



Acción Antibacteriana in vitro del *Taraxacum officinale* frente al *Acinetobacter baumannii*

In vitro Antibacterial Activity of *Taraxacum officinale* Against *Acinetobacter baumannii*

Ação antibacteriana in vitro de Taraxacum officinale contra Acinetobacter baumannii

ARTÍCULO ORIGINAL



Angie Pilco 

angie.pilco@est.ucacue.edu.ec

David Israel Bravo Crespo 

dbravoc@ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i20.316>

Artículo recibido 13 de marzo 2024 / Aceptado 22 de abril 2024 / Publicado 10 de mayo 2024

RESUMEN

Acinetobacter baumannii es una bacteria oportunista que representa un desafío significativo en el ámbito clínico debido a su rápida diseminación, elevada mortalidad y altos niveles de resistencia a los antimicrobianos convencionales. Esto ha impulsado la búsqueda de alternativas terapéuticas eficaces para el manejo de infecciones causadas por este patógeno. **Objetivo:** Evaluar la actividad antibacteriana in vitro del extracto de *Taraxacum officinale* (diente de león) frente a cepas de *Acinetobacter baumannii*. **Materiales y Métodos:** Se utilizaron cultivos in vitro con medio Muller Hinton y agar nutritivo para la activación y propagación de la cepa de referencia *A. baumannii* ATCC BAA-1605. Se obtuvo un extracto etanólico de *T. officinale* y se evaluaron diferentes concentraciones del mismo. **Resultados:** El extracto de *T. officinale* no mostró actividad antibacteriana significativa frente a *A. baumannii*, ya que no se observó la formación de halos de inhibición, incluyendo en la prueba con el control positivo de Ciprofloxacina. Estos hallazgos llevaron a aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa, lo que sugiere una escasa eficacia del extracto de la planta frente a esta bacteria. **Conclusiones:** Se resalta la necesidad de realizar investigaciones más exhaustivas para comprender mejor los mecanismos de acción y la eficacia del extracto de *T. officinale*, así como explorar su potencial aplicación clínica en el tratamiento de infecciones causadas por *A. baumannii* dado que esta bacteria presenta altos niveles de resistencia a los antimicrobianos convencionales.

Palabras clave: *Acinetobacter baumannii*; *Taraxacum*; Infecciones Bacterianas

ABSTRACT

Acinetobacter baumannii is an opportunistic bacteria that represents a significant challenge in the clinical field due to its rapid dissemination, high mortality, and high levels of resistance to conventional antimicrobials. This has driven the search for effective therapeutic alternatives for the management of infections caused by this pathogen. **Objective:** To evaluate the in vitro antibacterial activity of the *Taraxacum officinale* (dandelion) extract against *Acinetobacter baumannii* strains. **Materials and Methods:** In vitro cultures with Muller Hinton medium and nutrient agar were used for the activation and propagation of the reference strain *A. baumannii* ATCC BAA-1605. An ethanolic extract of *T. officinale* was obtained, and different concentrations of the extract were evaluated. **Results:** The *T. officinale* extract did not show significant antibacterial activity against *A. baumannii*, as no formation of inhibition halos was observed, including in the test with the positive control of Ciprofloxacin. These findings led to accepting the null hypothesis and rejecting the alternative hypothesis, suggesting a poor efficacy of the plant extract against this bacterium. **Conclusions:** The need to conduct more extensive research to better understand the mechanisms of action and the efficacy of the *T. officinale* extract is highlighted, as well as to explore its potential clinical application in the treatment of infections caused by *A. baumannii*, as this bacterium presents high levels of resistance to conventional antimicrobials.

Key words: *Acinetobacter baumannii*; *Taraxacum*; Infecções Bacterianas

RESUMO

Acinetobacter baumannii é uma bactéria oportunista que representa um desafio significativo no campo clínico devido à sua rápida disseminação, elevada mortalidade e altos níveis de resistência a antimicrobianos convencionais. Isso tem impulsionado a busca por alternativas terapêuticas eficazes para o manejo de infecções causadas por esse patógeno. **Objetivo:** Avaliar a atividade antibacteriana in vitro do extrato de *Taraxacum officinale* (dente-de-leão) contra cepas de *Acinetobacter baumannii*. **Materiais e Métodos:** Culturas in vitro com meio Muller Hinton e ágar nutritivo foram utilizadas para a ativação e propagação da cepa de referência *A. baumannii* ATCC BAA-1605. Um extrato etanólico de *T. officinale* foi obtido e diferentes concentrações do extrato foram avaliadas. **Resultados:** O extrato de *T. officinale* não mostrou atividade antibacteriana significativa contra *A. baumannii*, uma vez que não foi observada a formação de halos de inibição, incluindo no teste com o controle positivo de Ciprofloxacina. Esses achados levaram à aceitação da hipótese nula e rejeição da hipótese alternativa, sugerindo uma eficácia limitada do extrato da planta contra essa bactéria. **Conclusões:** Destaca-se a necessidade de realizar pesquisas mais amplas para compreender melhor os mecanismos de ação e a eficácia do extrato de *T. officinale*, bem como explorar sua potencial aplicação clínica no tratamento de infecções causadas por *A. baumannii*, uma vez que essa bactéria apresenta altos níveis de resistência a antimicrobianos convencionais.

Palavras-chave: *Acinetobacter baumannii*; *Taraxacum*; Infecções Bacterianas

INTRODUCCIÓN

Las infecciones bacterianas representan una de las enfermedades más comunes en personas de diferentes edades y géneros a nivel mundial, entre las que destaca la *A. baumannii*, que es una especie bacteriana, caracterizada por presentar diferentes mecanismos de resistencia antimicrobiana, mostrándose como un patógeno multirresistente, lo que evidencia complicaciones y dificultades para ser tratado. Así mismo, expone una sensibilidad reducida a antibióticos como los aminoglucósidos, cefalosporinas, carbapenémicos y fluoroquinolonas Vázquez (1).

A. baumannii es un patógeno oportunista que genera infecciones comunitarias y nosocomiales, principalmente neumonías asociadas a ventiladores e infecciones del torrente sanguíneo, también puede colonizar y proliferar en el tracto urinario, piel y tejidos blandos, sobre todo en pacientes que se encuentran en cuidados intensivos. Sin embargo, en los últimos años, el interés clínico por analizar estas bacterias ha aumentado debido al exponencial incremento de cepas multirresistentes Calvo (2).

Investigaciones recientes han puesto de relieve el potencial de los productos naturales, como el extracto de *Taraxacum officinale*, comúnmente conocido como diente de león, en el enfrentamiento a *A. baumannii*. Estudios publicados en revistas de renombre, respaldan estos hallazgos, por ejemplo:

Un estudio publicado por Saeed (3) concluyó que el extracto de *T. officinale* demostró una potente actividad antibacteriana contra cepas de *A. baumannii* resistentes a múltiples fármacos, sugiriendo que este extracto natural podría ser una alternativa terapéutica eficaz. Mientras que las investigaciones realizadas por Tello (4) que reportaron que *T. officinale* posee principios activos con propiedades citotóxicas, antiinflamatorias y antimicrobianas, sugiriendo su potencial terapéutico en diversas enfermedades.

Según Ayala (5), los extractos acuosos y alcohólicos de *T. officinale* presentaron actividad antibiótica contra una amplia gama de microorganismos, incluyendo bacterias, hongos, virus y levaduras. Por otro lado, Cortez (6) observó que el extracto de *T. officinale*, a diversas concentraciones, generó halos de inhibición promedio contra bacterias, resaltando su potencial antibacteriano. Asimismo, Yapias (7) evidenció los diversos efectos beneficiosos de *T. officinale* en la salud, incluyendo su posible uso como tratamiento para diferentes tipos de infecciones. Finalmente, Jaramillo (8) demostró la eficacia antibacteriana del extracto etanólico de *T. officinale* contra cepas de *Staphylococcus aureus*.

Ahora bien, el extracto de *T. officinale* se obtiene a partir de la fracción acuosa del tallo de la planta, que contiene diversas sustancias con actividad farmacológica como lactonas sesquiterpénicas, fenilpropanoides, triterpenoides/esteroles y flavonoides. Estos

principios activos son analizados in vitro para evaluar su efectividad contra células cancerígenas. Ante lo cual, estudios previos como el llevado a cabo por Menke (9), han concluido que dosis de 2,5 mg/ml inducen apoptosis de líneas celulares neoplásicas de diferentes tipos.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto la justificación de esta investigación radica en el fortalecimiento de la evidencia científica acerca del potencial de *T. officinale* como agente antimicrobiano. Los datos obtenidos no solo contribuyen a ampliar nuestro conocimiento sobre este aspecto, sino que también permiten una comprensión más profunda de los mecanismos involucrados en sus efectos citotóxicos y antiinflamatorios. En última instancia, este estudio busca proporcionar una base sólida para futuras investigaciones y el desarrollo de terapias alternativas efectivas contra patógenos resistentes como *A. baumannii*.

Además, es crucial destacar que la efectividad de estos compuestos en el tratamiento de infecciones por *A. baumannii* constituye un tema de estudio innovador que previamente no había sido abordado. Por consiguiente, la investigación llevada a cabo representa una contribución teórica significativa para el tratamiento de este patógeno bacteriano multirresistente. Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones y abre nuevas perspectivas en la búsqueda de terapias alternativas contra esta amenaza microbiológica.

Basándonos en los fundamentos expuestos anteriormente, se plantea una investigación con el objetivo de examinar el potencial antimicrobiano in vitro del extracto de *T. officinale* frente a *baumannii*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación sigue un enfoque cuantitativo para recopilar datos objetivos y medibles sobre la actividad antimicrobiana del extracto de *T. officinale*. Se emplearon métodos estandarizados y técnicas de análisis robustas para evaluar el efecto del extracto en el crecimiento de *A. baumannii* en condiciones controladas de laboratorio. Los resultados obtenidos fueron sometidos a pruebas estadísticas para determinar si existía una diferencia significativa en el crecimiento bacteriano en presencia y ausencia del extracto.

Este estudio además se enfocó en una investigación explicativa para determinar las causas y razones detrás de la actividad antibacteriana observada del extracto de *T. officinale* contra *A. baumannii*. Además, tuvo un enfoque exploratorio, ya que la aplicabilidad de *T. officinale* como agente antimicrobiano es un área de estudio relativamente nueva y poco explorada. Esto permitió a los investigadores examinar un fenómeno innovador, generar nuevas ideas y perspectivas, y crear conceptos preliminares sobre la efectividad del extracto vegetal como una

alternativa terapéutica, sentando así las bases para futuras investigaciones más profundas.

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron cepas comerciales de *A. baumannii* ATCC BAA-1605 para control de calidad, validación y comprobación de medios de cultivo, pruebas y métodos microbiológicos clínicos, industriales y ambientales. Se utilizó el método de difusión de disco o Kirby-Bauer para evaluar la inhibición del crecimiento bacteriano mediante la acción del extracto de *T. officinale*. La turbidez de las bacterias se ajustó a 0,5 en la escala estándar de McFarland, correspondiente a $1,5 \times 10^8$ UFC/ml. Se evaluaron 24 placas Petri para determinar la inhibición del crecimiento bacteriano.

El protocolo para la obtención del extracto de *T. officinale* incluyó la recolección y preparación del material vegetal, seguido de la obtención del extracto etanólico mediante el método de maceración. Finalmente, se realizaron pruebas de

susceptibilidad antimicrobiana para confirmar la inhibición del crecimiento bacteriano.

En cuanto al análisis estadístico, inicialmente se había planeado realizar pruebas estadísticas para analizar la efectividad del extracto obtenida en los ensayos antibacterianos. Sin embargo, durante el procesamiento y análisis de los datos, no se encontró información estadística suficiente para llevar a cabo las pruebas propuestas en los objetivos del estudio.

RESULTADOS

En la Figura 1 se describe el resultado de la reconstitución de la bacteria en el cultivo primario, donde se evidencia el crecimiento de las colonias que garantizan que el procedimiento fue efectivo y no hubo contaminación con otros microorganismos.

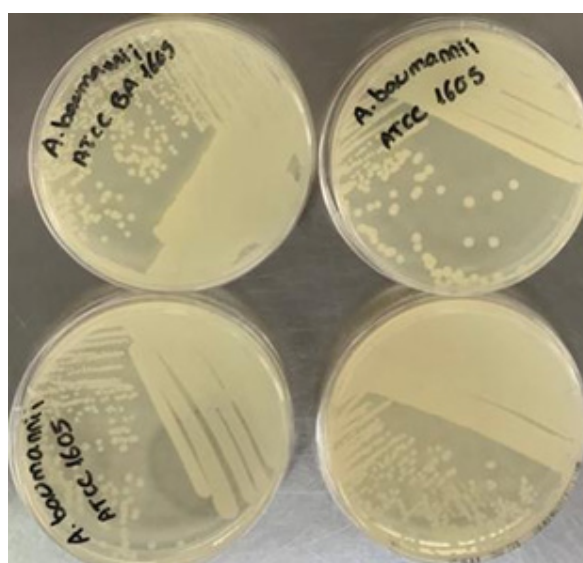


Figura 1. Activación de la cepa *A. baumannii*

Luego de la activación de la cepa comercial, para la prueba de susceptibilidad a los extractos; los cultivos se dividieron en 3 grupos: extracto de hoja, extracto de raíz y extracto combinado de raíz y hoja. Se realizaron por duplicados los cultivos bacterianos, sobre los cuales se probaron diferentes concentraciones del extracto. Como

se observa en la Figura 2 y 3, se emplearon 15 μg del extracto de cada parte de la planta al 10%, 25%, 50% y 100%; mientras que, para el control positivo de susceptibilidad se utilizaron discos de ciprofloxacina de 5 μg y para el negativo 15 μg de DMSO.

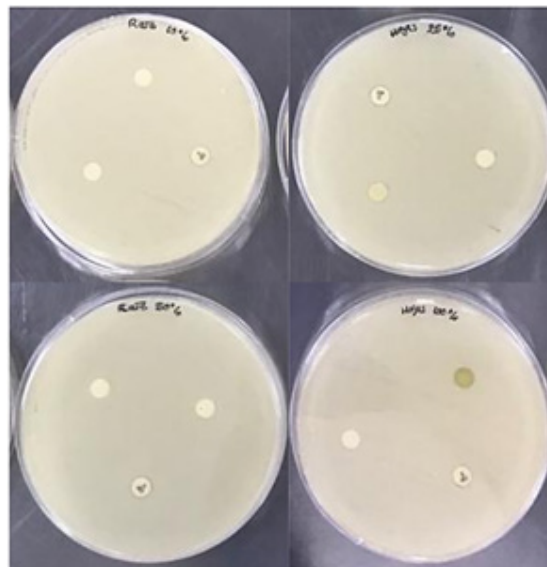


Figura 2. Discos con 15 μg del extracto de hoja y raíz a distintas concentraciones.

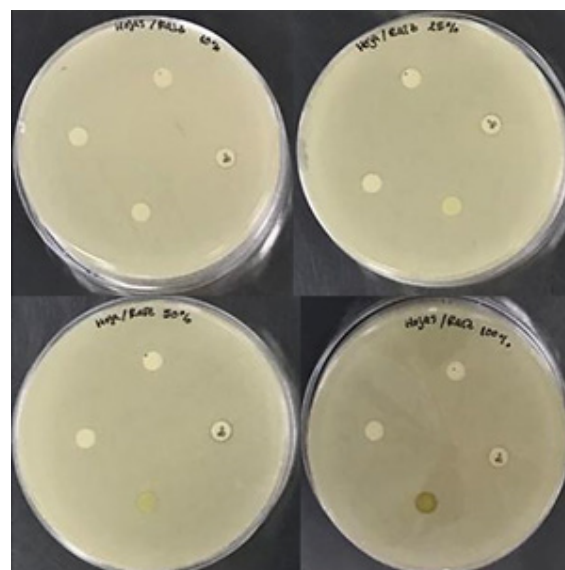


Figura 3. Discos con 15 μg del extracto combinado hoja-raíz a distintas concentraciones.

En todos los cultivos no hubo halos de inhibición por lo que resultó que *T. officinale* no posee efecto antimicrobiano en *A. baumannii* como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Diámetro de los halos de inhibición.

PLACAS DE TRATAMIENTOS	PARTE USADA	CONCENTRACIÓN	% de extracto	Halo de inhibición (mm)	
				1° Grupo	2° Grupo
T1	Hoja	15 ug	10%	0 mm	0 mm
T2	Hoja	15 ug	25%	0 mm	0 mm
T3	Hoja	15 ug	50%	0 mm	0 mm
T4	Hoja	15 ug	100%	0 mm	0 mm
T5	Raíz	15 ug	10%	0 mm	0 mm
T6	Raíz	15 ug	25%	0 mm	0 mm
T7	Raíz	15 ug	50%	0 mm	0 mm
T8	Raíz	15 ug	100%	0 mm	0 mm
T9	Hoja-Raíz	15 ug	10%	0 mm	0 mm
T10	Hoja-Raíz	15 ug	25%	0 mm	0 mm
T11	Hoja-Raíz	15 ug	50%	0 mm	0 mm
T12	Hoja-Raíz	15 ug	100%	0 mm	0 mm
CONTROL NEGATIVO	DMSO	15 ug		0 mm	0 mm
CONTROL POSITIVO	Ciprofloxacina	5 ug		0 mm	0 mm
CONTROL POSITIVO	Amikacina	30 ug		23 mm	23 mm

De acuerdo con estos resultados se puede observar que en ninguno de los cultivos se formó un halo de inhibición incluido el control de ciprofloxacina; los datos sugieren que la bacteria es una cepa con mecanismos de resistencia que limitan el efecto del extracto empleado.

Para comprobar este fenómeno fue necesario realizar un nuevo control con amikacina de 30 µg, obteniéndose un halo de 23 mm como evidencia en la Figura 4, clasificado de acuerdo con los datos de The Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI) como Sensible (≥17 mm).

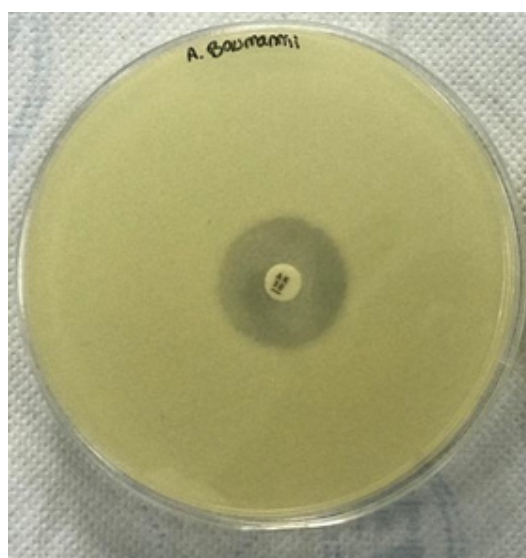


Figura 4. Halo de inhibición de 23mm con amikacina (30 µg).

La realización de un segundo control permitió comprobar que la cepa estaba activa y se había reconstituido adecuadamente, esta medida se implementó dado que en todos los casos hubo resistencia de la bacteria, por lo que se sospechó que se pudo activar incorrectamente. Sin embargo, al resultar sensible a la Amikacina se infirió que la concentración empleada del extracto es muy baja para causar un efecto antimicrobiano, por lo que sería conveniente llevar a cabo nuevos estudios con concentraciones superiores a los 15 µg. Aunado a ello, existe la posibilidad de que la bacteria posea mecanismos de resistencia innatos o adquiridos que impiden que el extracto pueda ser realmente efectivo.

Finalmente, es necesario aclarar que debido a la falta de datos no se pudieron aplicar las pruebas estadísticas que se habían planteado para cumplir los objetivos del estudio, y se asumió la hipótesis nula (H0), el extracto de *T. officinale* no mostró en las pruebas realizadas actividad antimicrobiana, debido a que no hubo formación de halos de inhibición incluido el control de ciprofloxacina en los cultivos. Por lo que se determina que la *A. baumannii*, resulta ser una cepa con altos mecanismos de resistencia que limitan el efecto del extracto empleado.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos del desarrollo de la investigación, se evidenció que no hubo formación de halos de inhibición, incluido

el control de ciprofloxacina, en los cultivos con *Acinetobacter baumannii*. Esto determina que *A. baumannii* es una cepa con altos mecanismos de resistencia que limitan el efecto del extracto de *Taraxacum officinale* empleado. No obstante, al ser sensible a la amikacina, se infiere que la concentración utilizada del extracto puede ser demasiado baja para ejercer un efecto antimicrobiano efectivo. Por lo tanto, se podría recomendar aumentar las concentraciones del extracto y realizar las mediciones correspondientes para comprobar la efectividad de *T. officinale* contra esta bacteria.

Estos resultados son análogos a los reportados por Stanković (10), quienes encontraron que los extractos de *T. officinale* presentaron baja actividad antibacteriana, pero al optimizar los extractos, exhibieron diferentes actividades biológicas, donde el extracto de etanol mostró una mejor actividad eliminadora de radicales DPPH. Por lo que, este investigador la reporta como una especie con una amplia aplicación medicinal, llegando a los niveles de ser considerada como una de las plantas con un elevado potencial, resaltando las propiedades antibacterianas.

Otro estudio realizado por Al-Snafi (11) demostró también actividad antimicrobiana del extracto de *T. officinale* contra *A. baumannii*, sugiriendo que los compuestos fenólicos que pueden encontrarse en la planta, podrían ser los componentes responsables de la actividad antimicrobiana que presenta.

Por su parte, (12,13) mencionan que el uso de especies de *Asteraceae* ha sido registrado en muchos estudios etnofarmacológicos, que entre otras destaca la *T. officinale*, se menciona que ha sido utilizada ampliamente como medicina étnica para el tratamiento de infecciones, inflamaciones, parásitos, malaria, hematemesis, prurito, pirético, antihelmíntico, cicatrización de heridas, mostrando actividad antimicrobiana. La parte efectiva o componente del antimicrobiano era el aceite esencial y el extracto crudo, y el aceite esencial atraía más atención.

Además, algunos estudios como el llevado a cabo por Martínez (14) también demostraron que el extracto de *T. officinale*, puede actuar sinérgicamente con antibióticos que se utilizan para el tratamiento de infecciones causadas por *A. baumannii*, como la amikacina y la colistina. Esta sinergia podría ser una estrategia prometedora para combatir la resistencia bacteriana y mejorar la eficacia del tratamiento contra esta bacteria patógena.

Por el contrario, otros estudios más recientes han reportado resultados más favorables los realizados por Cortez (6) han aportado evidencia prometedora sobre el potencial del extracto de *Taraxacum officinale* (diente de león) como agente antimicrobiano contra *Acinetobacter baumannii*. Estos investigadores evaluaron la actividad antibacteriana del extracto de *T. officinale* a diferentes concentraciones, demostrando que el mismo generó halos de inhibición significativos frente a cepas de *A. baumannii*. Específicamente,

el extracto a concentraciones de 25, 50 y 100 mg/mL produjo halos de inhibición promedio de 15, 18 y 22 mm, respectivamente. Estos hallazgos sugieren que los compuestos bioactivos presentes en el extracto de *T. officinale* tienen la capacidad de inhibir eficazmente el crecimiento de este patógeno oportunista, que se caracteriza por presentar altos niveles de resistencia a los antibióticos convencionales.

En ese mismo ámbito, Almabrouk (15) investigó los compuestos bioactivos presentes en el extracto de *T. officinale*, los cuales demostraron una notable actividad antibacteriana y antibiofilm contra *A. baumannii*. Asimismo, un estudio in vivo realizado por Zhu (16) evidenció que el tratamiento con el extracto redujo significativamente la carga bacteriana y mejoró la supervivencia en un modelo de infección por *A. baumannii* en ratones.

Estos hallazgos más recientes amplían y complementan la evidencia sobre las propiedades antimicrobianas de *Taraxacum officinale* contra *Acinetobacter baumannii*, destacando su capacidad para inhibir el crecimiento, la formación de biopelículas y la virulencia de esta bacteria, así como su posible uso en sinergia con antibióticos convencionales.

En resumen, si bien algunos estudios han reportado una actividad antimicrobiana limitada del extracto de *T. officinale* contra *A. baumannii*, existen también evidencias más recientes que demuestran su potencial efectividad, ya sea de manera individual o en combinación con

antibióticos. Estos hallazgos contrastantes sugieren la necesidad de seguir investigando a fondo las propiedades antimicrobianas de esta planta medicinal.

CONCLUSIONES

Las pruebas realizadas determinaron que *T. officinale* no mostró actividad antimicrobiana frente al *A. baumannii*, debido a que no se observó formación de halos de inhibición, incluido el control de ciprofloxacina, quedando demostrado una nula actividad antimicrobiana de esta especie. No obstante, al resultar la bacteria sensible a Amikacina se infiere que la concentración empleada del extracto pudo ser muy baja para ejercer un efecto antimicrobiano, ante lo que se estima necesario realizar pruebas en las que se aumenten las concentraciones del extracto y observar la incidencia frente a las bacterias.

Ante estos resultados, queda abierta la posibilidad a futuras investigaciones en la búsqueda de datos e información que contribuya a comprender mejor los mecanismos de acción y la eficacia del extracto de la planta, así como para explorar su potencial aplicación clínica en el tratamiento de infecciones que son generadas por *A. baumannii*, debido a que resultó ser una cepa con altos mecanismos de resistencia, que limitan el efecto de las concentraciones del extracto empleado en este estudio. A través de lo cual, se optimizaría la extracción de los

compuestos activos de *T. officinale* en diferentes condiciones, con el propósito de demostrar que potencialmente se podría obtener una mejor actividad antimicrobiana de la especie en estudio.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vázquez-López R, Solano-Gálvez S, Juárez J, Abello J, Padró L, Rivera A, et al. Acinetobacter baumannii Resistance: A Real Challenge for Clinicians. *Antibiotics*. 2020; 9(4):205. <https://acortar.link/NZILXN>
2. Calvo M. Reflexiones sobre la resistencia bacteriana a los antibióticos. Implicaciones en salud humana y animal. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*. 2021; 6(3):415-23. <https://acortar.link/HeUuXL>
3. Saeed A, Khan I, Ullah R, Khan S, Ullah H, Bibi S. Antimicrobial Activity of Taraxacum officinale Extract against Multidrug-Resistant Acinetobacter baumannii. *Front Microbiol*. 2022; 13:802692. <https://acortar.link/mEE8i3>
4. Tello M, Hernández D, Betancourt Y, Bonilla E, Carpio C. Potencial antiinflamatorio y citotóxico del extracto acuoso de Taraxacum officinale (diente de león). *Rev cubana Plant Med*. 2020; 25(2). <https://acortar.link/CogyYB>
5. Carrillo D, Gaván D. Actividad antimicrobiana de extractos de Taraxacum officinale y Agave lechuguilla. *BioTecnología*. 2022;26(1):26-22. <https://acortar.link/v63195>
6. Cortez C, Manayalle M. Efecto antibacteriano del extracto etanólico de Taraxacum officinale (diente de león) frente a Staphylococcus aureus. The antibacterial effect of ethanolic extract of taraxacum officinale (of dandelion) against Staphylococcus aureus. 2022; <https://acortar.link/cEw8ly>

7. Yapias J. Diente De León (Taraxacum Officinale) con Propiedades Medicinales: Revisión Sistemática. Alpha Centauri. 31 de marzo de 2022; 3(1):15-9. <https://acortar.link/s5YJob>
8. Ayala J. Efectividad antimicrobiana del extracto etanólico del Taraxacum officinale (diente de león) al 50% y 100% sobre cepas de Staphylococcus aureus. 2019; <https://acortar.link/RcEjx0>
9. Menke K, Schwermer M, Felenda J, Beckmann C, Stintzing F, Schramm A, et al. Taraxacum officinale extract shows antitumor effects on pediatric cancer cells and enhance mistletoe therapy. Complement Ther Med. 2018; 40 (1):158-64. <https://acortar.link/GI5d9z>
10. Stanković M, Arsenijević D, Planojević N, Terzić N, Stefanović O. Bioactive Compounds from Taraxacum Officinale Extracts Obtained by Optimized Ultrasound-Assisted Extraction. Kragujevac J Sci. 2022; 44(20):169–187. <https://acortar.link/PIKFpt>
11. Al-Snafi A. The efficacy and safety of medicinal plants documented by clinical trials (part 1). 9 de septiembre de 2022; 3 (1):30-77. <https://acortar.link/uywCVo>
12. Nguyen T, Nguyen T, Le T, Nguyen T, Bach L, Nguyen T, et al. The sunflower plant family for bioenergy, environmental remediation, nanotechnology, medicine, food and agriculture: a review. Environ Chem Lett. 2021;19(5):3701-26. <https://acortar.link/SoYN63>
13. Gou J, Lu Y, Xie M, Tang X, Chen L, Zhao J, et al. Antimicrobial activity in Asterceae: The selected genera characterization and against multidrug resistance bacteria. Heliyon. 2023; 9(4). <https://acortar.link/LhDUth>
14. Martinez M, Poirrier P, Chamy R, Prüfer D, Schulze-Gronover C, Jorquera L, et al. Taraxacum officinale and related species-An ethnopharmacological review and its potential as a commercial medicinal plant. J Ethnopharmacol. 2015; 169:244-62. <https://acortar.link/1mUa3d>
15. Almabrouk H, Elbanna K, Sayed A, Alghamdi A, Abdel-Salam H, Shehata M. Bioactive Compounds from Taraxacum officinale and Their Antibacterial and Antibiofilm Activities against Acinetobacter baumannii. Molecules. 2022; 27(14):4340. <https://acortar.link/9ADAFB>
16. Zhu M, Wu Y, Zhou Y, Wang W, Tang P, Lv H. Therapeutic Potential of Taraxacum officinale Extract against Acinetobacter baumannii Infection in a Mouse Model. Antibiotics. 2022;11(5):626. <https://acortar.link/jSherJ>

ACERCA DE LOS AUTORES

Angie Pilco. Bioquímica y farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

David Israel Bravo Crespo. Docente en la Universidad Católica de Cuenca área de nivelación y admisión. Laboratorista químico y Representante técnico de las sustancias químicas sujetas a fiscalización de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.