



Efecto antimicrobiano del *Acanthospermum australe* (tapekue)

Valeria Ocampos Villalba¹

valeriaocampos76@gmail.com

María Teresa Lezcano Maciel²

terelezmaciel@gmail.com

Franco Álvarez Del Puerto³

franco_alvarez_dp@hotmail.com

Valeria Vallejos Santa Cruz⁴

valeriamariadalilavallejos19@gmail.com

Deolinda Bordón⁵

deonoguchi@gmail.com

Resumen

Las plantas medicinales han sido ampliamente utilizadas en la terapia de varias patologías, formando parte de las herramientas terapéuticas utilizadas en el control de las más variadas enfermedades. La resistencia a los antibióticos representa una problemática para el sistema sanitario debido que obliga a los profesionales a recurrir a nuevas técnicas para enfrentarse a los microorganismos. *Acanthospermum australe* (Loefl.) o Kuntze, “Tapekue” es utilizado en la medicina tradicional para afecciones de la piel, lavado de heridas ulcerosas y antiinflamatorio. El presente trabajo tiene como objetivo determinar el efecto antimicrobiano del *Acanthospermum australe* “Tapekue”. De forma concluyente, se demostró la presencia de actividad antimicrobiana de los extractos acuoso e hidroalcohólico al 70% de *Acanthospermum australe* “Tapekue” contra cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Candida sp.*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, donde la lectura del diámetro del disco de papel de filtro fue superior a 6mm valorándose a esa medida como inhibitoria. En cambio en la

¹ Farmacéutica. Coordinadora de la carrera de Farmacia de la UNAE

² Bioquímica. Docente de la UNAE – Facultad de Ciencias de la Salud, carrera: Farmacia, asignatura: Microbiología I

³ Estudiante de la carrera de Bioquímica. Universidad del Norte

⁴ Estudiante de la carrera de Bioquímica Universidad del Norte

⁵ Licenciada en Nutrición. Estudiante de Especialización en Metodología de la Investigación UNAE



Klebsiella pneumoniae productora de MBL no presentó actividad antimicrobiana en ninguno de los extractos.

Palabras claves: planta medicinal, fitoterapia, microorganismo.

Hapykuerépe agueruva Tapekue (*Acanthospermum australe*)

Ñe'ëmbyky

Pohã ñananguera ojeporu tapia heta mba'asy ñepohãnome. Pohã ñana ha'é tembiporu guasu ikatu haguã ojetopa ñepohano ambue mba'asykuerape. Heta mba'asy mba'asyapypẽ imbareteve pohãrekoiteguagui, upevare pohãnohárakuera oheka ombue tape oipohãno haguã mba'asykuera. Tapekue (*Acanthospermum australe*) ojepuru oñepohãno haguã pire mba'asy rehegua, ojekohei haguã pire oñembyai vaiva. Ko tembiapo ohechukase mba'eichapa omba'apo Tapekue o *Acanthospermum australe*. Ojetopa ipype mba'é ombohováiva *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida sp*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*; yro *Klebsiella pneumonide-re* ndojapoi mba'éve

Ñe'ẽ tekotevéva: Ñana, pohãnohárakuëra, mymba chu'i.

Introducción

La utilización de las plantas con fines medicinales es una práctica común en Paraguay, que se encuentra muy extendida, en especial, en las zonas rurales. Esta tradición fue heredada de los guaraníes, quienes tenían un amplio conocimiento sobre la flora e hicieron de sus saberes una aplicación para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades (Ferández Pérez, 2014).

El 80% de la población mundial utiliza productos naturales de origen vegetal en la preservación y cuidado de su salud. En Paraguay, los medicamentos derivados de plantas medicinales (fitoterapéuticos) forman parte de la terapéutica del país, y en consecuencia, deben ser objeto de investigación, promoción y regulación (Angles, 2018).

La resistencia antimicrobiana genera mayor morbimortalidad, así como una elevación en los costos de salud. Los países en vías de desarrollo en general muestran niveles de



resistencia mayores que en países industrializados y, a su vez, cuentan con menos recursos para el desarrollo de estrategias para su contención. Ante ello, la búsqueda de nuevas sustancias antimicrobianas procedentes de fuentes naturales, incluyendo las plantas, se ha vuelto cada vez más importante, ya que el uso de plantas medicinales en muchos países ha sido parte de la cultura popular como un tratamiento de diferentes problemas relacionados con la salud (García Apac, 2012).

El “*Acanthospermum australe*”, también conocido con el nombre en guaraní de “*tapekue*”, es una hierba rastrera, que crece en áreas abiertas. Es ampliamente utilizada en medicina popular para el tratamiento de diarreas, enfermedades de la piel, blenorragia, dispepsia, parásitos y malaria, entre otras dolencias. La infusión o decocción es utilizada como depurativa, diurética y antiartrítica. Externamente es usada para tratar heridas ulcerosas y en lavados vaginales contra gonorrea y leucorrea. Está compuesta por taninos, flavonoides, saponinas y compuestos fenólicos en los extractos (Degen De Arrúa, González, González de García, & Delmás de Rojas, 2012).

Así pues, el objetivo de la investigación es determinar el efecto inhibitorio del *Acanthospermum australe* sobre cepas bacterianas y micóticas. A su vez, se pretende:

- 1- Establecer el efecto inhibitorio de *Acanthospermum australe* (*Tapekue*) extracto acuoso e hidroalcohólico sobre diferentes cepas
- 2- Comparar el efecto inhibitorio de *Acanthospermum australe* (*Tapekue*) extracto acuoso e hidroalcohólico en las cepas estudiadas.
- 3- Diferenciar en que grupo de microorganismos, bacterianos o fúngicos se observa mejor efecto antimicrobiano de los extractos utilizados.

Materiales y Métodos

Se trata de un diseño experimental, prospectivo y de corte transversal.

Fue realizado en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la salud Universidad Autónoma de Encarnación - UNAE- y el Laboratorio de Instituto de Previsión Social IPS entre mayo y octubre de 2019.



El objeto de estudio fueron las plantas de *Acanthospermum australe* (“Tapekue”, nombre guaraní), recolectadas en la ciudad de Coronel Bogado, Itapúa.

Las variables tratadas fueron: Agente antimicrobiano, efecto inhibitorio.

Procesamiento de la muestra: Se pesó 3grs de la planta, previo lavado con agua destilada cinco veces. Se procedió a la aplicación de la técnica de extracción continua soxhler con solventes acuoso e hidroalcohólico al 70%. La muestra sólida se colocó en un cartucho de material poroso que se situó en la cámara del extractor.

Luego se calentó el disolvente que posteriormente se hizo pasar por el matraz; se condensaron sus vapores que cayeron sobre el cartucho que contiene la muestra, extrayendo los analitos solubles.

Cuando el nivel del disolvente condensado en la cámara alcanzó la parte superior del sifón lateral, el disolvente con los analitos disueltos ascendió en el sifón y retornó al matraz de ebullición. Este proceso se repitió entre 3-5 veces hasta obtener la extracción ideal.

Se extrajo el sobrenadante con el cual se trabajó, impregnando en discos de papel filtro, previa esterilización de los mismos con calor húmedo.

Para la preparación del inóculo, se realizó la siembra en placas de Agar CDLE las cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, *Streptococcus agalactiae* y en agar cromogénico para levaduras, las cepas de *Cándida albicans* y *Cándida krusei* durante 24 h. a 35 °C. de incubación en estado logarítmico de crecimiento.

Se procedió a la suspensión con lectura por turbidimetría a las concentraciones 0,5 de la escala de McFarland en agua destilada estéril.

Para la preparación de las placas se utilizó agar Mueller Hinton 17 ml por placas. Se efectuó la siembra en tres estrías con ayuda de hisopos estériles de los inóculos correspondientes a los discos de papel filtro embebido a los diferentes extractos.

La incubación de las placas fue por 24 h a 35°C, posteriormente se realizó la lectura con ayuda de una regla milimetrada observando el aumento del halo producido por el extracto. Luego se evaluó la diferencia en milímetros correspondiente al control. Las pruebas fueron realizadas en triplicado para asegurar la reproductibilidad del ensayo, la



evaluación donde la lectura mínima de 6mm correspondiente al diámetro del disco de papel de filtro valorándose a esa medida como la no inhibición.

Resultados y Discusión

Staphylococcus aureus metilino resistente

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	<i>Extracto hidroalcohólico 70%</i> Inhibición en mm	Control positivo Ciprofloxacina 10ug	Control negativo Agua destilada en mm	Control negativo alcohol 70% en mm
8	7	20mm	6	6
8	7	20mm	6	6
7	8	20mm	6	6
Delta: 7,3	Delta:7,3			

Fuente: Elaboración propia

Extractos de *Acanthospermum australe*, tanto acuosos como hidroalcohólico, han presentado inhibición de 7,3 mm en las cepas de *Staphylococcus aureus metilino resistente*.

Streptococcus agalactiae

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	<i>Extracto hidroalcohólico 70%</i> Inhibición en mm	Control positivo Ciprofloxacina 10ug	Control negativo Agua destilada en mm	Control negativo alcohol 70% en mm
8	7	40mm	6	6



9	7	40mm	6	6
9	7	40mm	6	6
Delta:8,33	Delta:7			

Fuente: Elaboración propia

Los extractos acuoso e hidroalcohólico de *Acanthospermum australe* presentan halos de inhibición la cepa de *Streptococcus agalactiae*.

***Pseudomonas aeruginosa* (porina D, resistente a Imipenem)**

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	Extracto Hidroalcohólico. 70% Inhibición en mm	Control positivo Ciprofloxacina 10ug mm	Control negativo Agua destilada mm	Control negativo alcohol 70% en mm
7	7	20	6	6
8	7	20	6	6
8	8	20	6	6
Delta:7,66	Delta.7,33			

Fuente: Elaboración propia.

Las soluciones con extractos acuoso e hidroalcohólicos de *Acanthospermum australe*, presentan halos de inhibición de mm que se consideran inhibición en las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* resistente a *Imipenem*.



Escherichia coli

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	Extracto Hidroalcohólico. 70% Inhibición en mm	Control positivo Ciprofloxacina 10ug mm	Control negativo Agua destilada mm	Control negativo alcohol 70% en mm
7	7	40	6	6
7	8	40	6	6
7	7	40	6	6
Delta:7	Delta.7,33			

Fuente: Elaboración propia.

Las soluciones con los extractos acuoso e hidroalcohólico de *Acanthospermum australe*, presentan halos de inhibición en las cepas de *Escherichia coli*.

Klebsiella pneumoniae productora de Metalo beta carbapenemasas

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	Extracto Hidroalcohólico. 70% Inhibición en mm	Control positivo Ciprofloxacina 10ug mm	Control negativo Agua destilada mm	Control negativo alcohol 70% en mm
6	6	6	6	6
6	6	6	6	6
6	6	6	6	6
Delta:6	Delta.6			



Fuente: Elaboración propia

Los extractos acuoso e hidroalcohólico de *Acanthospermum australe* no presentan halos de inhibición en la cepa de *Klebsiella pneumoniae* productora de *Metallo Betalactamasa*.

Cándida krusei

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	Extracto Hidroalcohólico. 70% Inhibición en mm	Control positivo Fluconazol 10ug mm	Control negativo Agua destilada mm	Control negativo alcohol 70% en mm
10	24	24	6	6
12	20	34	6	6
10	18	34	6	6
Delta:10,66	Delta.20,66			

Fuente: Elaboración propia

Los extractos acuoso e hidroalcohólico de *Acanthospermum australe* presentan inhibición cepas de *Candida krusei*.

Cándida albicans

<i>Extracto acuoso.</i> Inhibición en mm	Extracto Hidroalcohólico. 70% Inhibición en mm	Control positivo Fluconazol 10ug mm	Control negativo Agua destilada mm	Control negativo alcohol 70% en mm
9	7	6	6	6
11	7	6	6	6



12	7	6	6	6
Delta 10,6 6	Delta. 7			

Fuente: Elaboración propia

Los extractos acuosos e hidroalcohólicos de *Acanthospermum australe* presentan inhibición en las cepas de *Candida albicans*, pero la inhibición de mayor en el extracto acuoso.

El departamento de Bioquímica, Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad Federal de Juiz de Fora, Brasil, evaluó la actividad antimicrobiana del *Acanthospermum australe* en donde solo mostró una actividad significativa contra *Candida albicans*, no así ante la *Pseudomonas aeruginosa*. En la presente experimentación, sí hubo actividad antimicrobiana con el extracto hidroalcohólico y acuoso en *Candida albicans* y las *Pseudomonas aeruginosa*. Ambas investigaciones obtuvieron iguales resultados.

Mientras que Criado (2008) demostró que el extracto hidroalcohólico de las partes aéreas de *A. australe* no exhibió actividades significativas contra *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* y *Candida albicans*, la experimentación realizada sí exhibió actividad con ambos extractos en *S. aureus*, *P. aeruginosa* y *Candida albicans*.

Canese (2012) informó que el extracto de hoja hidroalcohólico de *A. australe* exhibió actividades antifúngicas pronunciadas contra *Candida albicans*, *C. glabrata*, *C. dubliniensis* y *Cryptococcus neoformans*, pero bajo en actividades antibacterianas contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Salmonella setubal*. En nuestro trabajo, a diferencia, no se tuvo actividad antimicrobiana en la cepa de *Klebsiella pneumoniae*, siendo esta cepa bacteriana productora de *carbapenemas* de tipo MBL (Metalobactamasas).



Una investigación in vitro realizada en la Universidad Nacional de Entre Ríos Argentina, con seis especies nativas entre ellas *A. australe*, utilizadas tradicionalmente en la medicina popular como antisépticos o tratamiento en enfermedades infecciosas, evaluó los efectos antimicrobianos y antifúngicos con extractos de diclorometano, acuoso e hidroalcohólico frente a *C. albicans* y *S. aureus*, y el resultado, semejante a la presente investigación, presentó efecto inhibitorio.

Las cepas *Candida albicans* y *Candida krusei* estudiadas también en Kenia se pusieron a prueba en su capacidad antimicrobiana de *A. australe*, resultando similar las conclusiones obtenidas. Se obtuvo un resultado similar al obtenido por Castro L. y colaboradores en la Universidad federal de Rio Grande do Sul en el 2012 donde también se demostró la actividad sobre el *S. aureus*.

Conclusión

Los extractos de *Acanthospermum australe* “*Tapekue*” acuoso e hidroalcohólico al 70% presentaron inhibición sobre el crecimiento de las cepas *Staphylococcus aureus* *meticilino resistente*, *Streptococcus agalactiae* *Pseudomonas aeruginosa* con resistencia a *Imipinem*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Cándida krusei*, pero no se evidenció la inhibición de los extractos sobre *Klebsiella pneumoniae* productora de metalobetalactamasas de tipo carbapenemasas(MBL).

Con el incremento de cepas con múltiples mecanismos de resistencia, se hace importante este hallazgo donde el uso de plantas medicinales podría ser una opción para combatir infecciones.

Bibliografía

- Abreu, M., & Camacho, T. (15 de Agosto de 2015). Lesiones en la piel. *Intramed*.
Obtenido de Intramed.
- Angles, E. (Enero de 2018). Uso racional de antimicrobianos y resistencia bacteriana ¿hacia dónde vamos? *Revista Medica Herediana*, 29(1), 3-4.



- Canese, A., & Canese, A. (2012). *Manual de Microbiología y Parasitología Médica 7ma. edición.* (A. Canese, Ed.) Asunción, Paraguay: General Díaz 970.
- Criado, D. I. (2008). Antibiograma, la interpretación y selección del antibiótico. *REDMIVA*. Obtenido de Seh.
- Cruz, E. M. (2015). Antibióticos vs. resistencia bacteriana. *Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 40(2), 1-2.
- Degen De Arrúa, R., González, Y., González de García, M., & Delmás de Rojas, G. (Martes de Octubre de 2012). Morfoanatomía Comparativa de dos especies de *Acatospermum* (ASTERACEAE). *Morfoanatomía Comparativa de dos especies de Acatospermum (ASTERACEAE)*. Asunción, Asunción, Paraguay: ROJASIANA Vol.11 .
- Ferández Pérez, E. (Martes de MAYO de 2014). PLANTAS MEDICINALES PRESENTES EN EL VIVERO DEL CENTRO AMBIENTAL DE ITAIPÚ BINACIONAL (PARAGUAY) : REVISIÓN CRÍTICA, CATALOGACIÓN Y CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS. *PLANTAS MEDICINALES PRESENTES EN EL VIVERO DEL CENTRO AMBIENTAL DE ITAIPÚ BINACIONAL (PARAGUAY): REVISIÓN CRÍTICA, CATALOGACIÓN Y CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS*. Madrid, Madrid, España: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.
- Gallegos Zurita, M. (12 de setiembre de 2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4), 327-332.
- García Apac, C. (2012). Resistencia antibiótica en el Perú y América Latina. *Acta médica Peruana*, 99-103.
- Pereira Andrae, F., Manfrin Muniz, R., Aranalde Wenzel, F., Barbieri, R. L., Heck, R. M., & Schwartz, E. (5 de Junio de 2011). Plantas Medicinales utilizadas por sobrevivientes de cancer en el tratamiento y prevención de esta enfermedad. *Revista de Enfermagem. UFPE ONLINE*, 944-950.



- Vergara, M. (2015). Las infecciones bacterianas y el laboratorio de bacteriología. En M. Vergara, *Las infecciones bacterianas y el laboratorio de bacteriología*. Misiones: Universitaria.
- Whaley, S. G., Berkow, E. L., Rybak, J. M., Nishimoto, A. T., Barker, K. S., & Rogers, P. D. (2016). Resistencia antifúngica de azol en *Candida albicans* y especies emergentes de *Candida* no *albicans*. *Frontiers en microbiología. Antimicrobianos, resistencia y quimioterapia.*, 1-106.
- Yamamoto, M. P. (2001). Fisiología de la piel. *Revista Peruana de Dermatología*.
- Zendejas Manzo, G. S., Avalos Flores, H., & Soto Padilla, M. Y. (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Rev Biomed 2014*, 129-143.