

## Efecto antimicrobiano de *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Cyperus luzulae* (piri piri) sobre microorganismos patógenos

### Antimicrobial effects of *Myrciaria dubia* (camu camu) and *Cyperus luzulae* (piri piri) on pathogenic microorganisms

Teresa Mori<sup>1</sup>, Edith Ruiz<sup>2</sup>, Mildred García<sup>2</sup>, Julia Bardales<sup>2</sup>, Álvaro Tresierra-Ayala<sup>2</sup>, María Bendayán<sup>2</sup>, Freddy Espinoza<sup>2</sup>, Carlos Dávila<sup>3</sup>, Jorge Angulo<sup>3</sup>, Ricardo Reátegui<sup>4</sup>, Eliseo Zapata<sup>5</sup> y Leonor Arévalo<sup>6</sup>.

Recibido: octubre 2011

Aceptado: agosto 2012

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó del 2008 al 2009 y tuvo como objetivo determinar el efecto antimicrobiano de *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Cyperus luzulae* (piri piri) sobre microorganismos patógenos. Las hojas y la corteza de *Myrciaria dubia* se recolectaron en el lago Supay, distrito de Jenaro Herrera; la raíz, el tallo y la flor de *Cyperus luzulae* en el fundo UNAP; de donde se obtuvieron los extractos hidroalcohólicos y se prepararon las concentraciones de los extractos vegetales: 500 mg/ml, 600 mg/ml, 700 mg/ml y 800 mg/ml, para determinar el efecto antimicrobiano de *Myrciaria dubia* y *Cyperus luzulae* sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, cultivados en agar tripticasa de soya. Para la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI), los microorganismos se cultivaron en agar tripticasa de soya. Se trabajó con 15 tubos con 1 ml de caldo Muller-Hinton, se preparó una solución madre del extracto vegetal liofilizado a una cc. de 5,120 mg/ml. Se añadieron 0,2 ml de la solución madre del extracto vegetal al tubo que contenía 1,8 ml. A partir de este tubo se prepararon diluciones dobles seriadas. A cada tubo con el extracto vegetal se le agregó 1 ml del inóculo que contenía aproximadamente 10<sup>6</sup> UFC/ml, se incubó a 37 °C por 18 horas. El extracto hidroalcohólico de las hojas y corteza de *Myrciaria dubia* en las concentraciones de 800 mg/ml, 700 mg/ml y 600 mg/ml, presentó actividad antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* y el extracto hidroalcohólico de la raíz, tallo y flor de *Cyperus luzulae* a diferentes concentraciones no mostró actividad antibacteriana. La CMI del extracto de la hoja de *Myrciaria dubia* sobre una suspensión de 10<sup>6</sup> UFC/ml de *Staphylococcus aureus* es igual a 6,38 mg/ml.

**Palabras claves:** extracto, antimicrobiano, liofilizado, inóculo, incubar.

#### ABSTRACT

This research took place from 2008 to 2009, it had as a main objective to determine the antimicrobial effect of *Myrciaria dubia* (camu camu) and *Cyperus luzulae* (piri piri) on pathogens microorganisms. The leaves and bark of *Myrciaria dubia* was collected from Supay lake, Jenaro Herrera district. The root, stem and flower of *Cyperus luzulae* was collected from the UNAP farm where was obtained hydro alcoholic extracts and was prepared concentrations of plant extracts of 500 mg/ml, 600 mg/ml, 700

<sup>1</sup> Departamento Académico de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pevás 5<sup>a</sup> cuadra, Iquitos, Perú. tmoridelaguila@hotmail.com

<sup>2</sup> Departamento Académico de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Iquitos, Perú.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. UNAP. Iquitos, Perú.

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. UNAP. Iquitos, Perú.

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. UNAP. Iquitos, Perú.

<sup>6</sup> Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la Amazonía (CIRNA). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. UNAP. San Juan Bautista, Maynas, Perú.

mg/ml, 800 mg/ml, to determine the antimicrobial effect of *Myrciaria dubia* and *Cyperus luzulae* on strains of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* grown in trypticase-soy agar. For the determination of the minimum inhibitory concentration, the organisms were grown in trypticase-soy agar. It was working with 15 tubes with 1 ml of Muller-Hinton broth; a stock solution was prepared from lyophilized plant extract to a cc. of 5,120 mg/ml. It was added 0,2 ml stock solution of plant extract to tube containing 1,8 ml. From this tube serial twofold, dilutions were prepared. To each tube with the plant extract was added 1 ml of inoculum containing approximately  $10^6$  UFC/ml, and it was incubated at 37 °C for 18 hours. The hydroalcoholic extract of the leaf and bark *Myrciaria dubia* in concentrations of 800 mg/ml, 700 mg/ml and 600 mg/ml, presented antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*. And, hydro alcoholic extract of the root, stem and flower of *Cyperus luzulae* at different concentrations wasn't showed antibacterial activity. The minimum inhibitory concentration of leaf extract *Myrciaria dubia* on a suspension of  $10^6$  UFC/ml of *Staphylococcus aureus* is equal to 6,38 mg/ml.

**Key words:** extract, antimicrobial, lyophilized, inoculum, incubate.

## INTRODUCCIÓN

La selva tropical de la región amazónica es una de las áreas de biodiversidad más ricas del mundo y alberga varios miles de especies de plantas y muchas de ellas son utilizadas por la población amazónica como plantas medicinales.

Las enfermedades ocasionadas por diversos agentes patógenos e inadecuados estilos de vida del hombre moderno, está creando la necesidad de buscar nuevas alternativas de tratamiento con una tendencia de volver a las costumbres ancestrales del uso de plantas para la cura de sus enfermedades, debido a las múltiples ventajas que aporta tanto en el aspecto medicinal como económico, sobre todo si se tiene en cuenta que la capacidad adquisitiva de la población es baja y el costo de los medicamentos es alto; es así que esta alternativa de tratamiento constituye la forma más barata y segura, y además, posee la ventaja de presentar poco o ningún efecto secundario.

Al respecto, la Organización Mundial de la Salud estima que más de la mitad de los 4000 millones de habitantes de la tierra, confía en la medicina tradicional para resolver sus principales necesidades de salud

y se puede decir que gran parte de las terapias tradicionales entrañan el uso de extractos de plantas o de sus metabolitos secundarios que ayudarán a determinar la utilidad en la industria farmacéutica en beneficio de la salud.

Además, la aparición de cepas resistentes a los fármacos tradicionales ha dado origen a una corriente competitiva por la fabricación de nuevos fitofármacos que sean eficaces en el tratamiento de numerosas enfermedades que aquejan a la población mundial.

Debido a la necesidad de conocer las propiedades medicinales de las plantas y existiendo poca información sobre los efectos antimicrobianos que tiene *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Cyperus luzulae* (piri piri) sobre los microorganismos como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, que son causantes de enfermedades infecciosas en diferentes órganos y sistemas en nuestro cuerpo, se consideró importante la realización de este estudio de investigación para el beneficio de la población y la comunidad científica, para lo cual se planteó el siguiente objetivo: Determinar el efecto antimicrobiano de *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Cyperus luzulae* (piri piri) sobre microorganismos patógenos.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio correspondió a una investigación experimental de tipo cuantitativo, porque se obtuvieron datos para medir el efecto de las plantas sobre los microorganismos.

Se realizó en la ciudad de Iquitos, capital de la región Loreto, provincia de Maynas. La ciudad presenta una humedad relativa anual de 97,7% y una temperatura promedio anual de 30,7 °C, según el Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi). Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 3° 49' 40" latitud sur y 73° 22' 39" longitud oeste, con una altitud aproximada de 124,4 msnm.

La población estudiada estuvo conformada por tres microorganismos tipificados: *Staphylococcus aureus* ATCC6538P, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 y *Escherichia coli* ATCC35218, los mismos que fueron ensayados frente a diferentes concentraciones de cada uno de los extractos vegetales liofilizados.

Se utilizó un muestreo aleatorio simple y sorteo aleatorio de las concentraciones de extractos acuosos sobre los microorganismos sujetos de estudio. La recolección de las muestras vegetales se realizó en el campo, con tijera podadora o tijera telescópica; se recolectaron en sacos aproximadamente 5 kg de cada una de las siguientes especies: *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Cyperus luzulae* (piri piri), las cuales fueron codificadas y llevadas al laboratorio para ser lavadas. El procesamiento de las mismas se realizó en el Laboratorio de Investigación de Productos Naturales Antiparasitarios de la Amazonía (Lipnaa) y en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

Las hojas y corteza de *Myrciaria dubia* se recolectaron de un árbol adulto en época de

fructificación a orillas del lago Supay, distrito de Jenaro Herrera, provincia de Requena; y la raíz, el tallo y la flor de *Cyperus luzulae*, en el fundo UNAP. El material vegetal, la excicata n.° 23694, se encuentra depositado en el Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Las muestras de los vegetales (hojas, tallos y raíces) fueron pesadas por separado, se cortaron en pequeños fragmentos, luego se secaron al medio ambiente por tres días, se volvieron a pesar y se procedió a pulverizar, haciendo uso de un molinillo manual de acero inoxidable. El pulverizado se guardó en frascos oscuros para su utilización posterior.

Para la preparación de los extractos hidroalcohólicos se procedió a macerar las muestras de los vegetales en etanol-agua en una proporción de 70/30 respectivamente, se realizaron filtraciones de las muestras, utilizando tela gasa estéril y se guardaron por 48 horas a temperatura ambiente. Se las llevó a un rotavapor para eliminar el agua y el etanol hasta obtener el extracto acuoso y se guardaron en frascos de color ámbar en refrigeración a -5 °C que soporta grandes presiones. Se congelaron las muestras a una temperatura de -42 °C y se colocaron en el equipo de liofilización por un tiempo de 72 horas y se retiraron para su conservación al medio ambiente.

Para la preparación de las concentraciones, se procedió a hacer el cálculo de las mismas para cada extracto, se pesó 2,5 g de extracto liofilizado en 2,5 ml de agua destilada estéril para obtener la solución stock con una concentración de 1000 mg/ml. A partir de esta solución stock se procedió a preparar las siguientes concentraciones: 500 mg/ml, 600 mg/ml, 700 mg/ml y 800 mg/ml.

Para la preparación de los discos de

sensibilidad, se utilizó papel Wattman n.º 3 empleando un perforador convencional. Estos discos fueron esterilizados en autoclave a 121 °C por 15 libras de presión por 15 minutos. Luego se procedió a agregar a cada uno de los discos 15 µl de las concentraciones de los extractos vegetales, las que se dejaron secar por espacio de 24 horas.

Para la prueba de sensibilidad se procedió a preparar el medio agar tripticasa de soya (TSA) en placas Petri para el cultivo de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, luego se incubó a los microorganismos a 37 °C por 18 a 24 horas para obtener cultivos jóvenes. Se preparó la suspensión de gérmenes en agua peptonada al 0,1% con una concentración aproximada de 3 por 10 gérmenes/ml (comparado con el tubo n.º 1 del nefelómetro de Mc Farland), se tomó de esta suspensión alícuotas de 100 ml, las cuales se colocaron en placas Petri con agar MullerHinton diseminándose por la superficie con una espátula de vidrio n.º 5. Sobre las siembras de los microorganismos se colocaron los discos de sensibilidad con las concentraciones de los extractos vegetales, luego se colocaron discos de sensibilidad estándar con ampicilina 1 µg para bacterias, se incubó a 37 °C por 18 a 24 horas.

La lectura de la siembra se realizó con un medidor de halo antimicrobiano para prueba de susceptibilidad según el método Kirby-Bauer. Para la determinación de la concentración mínima inhibitoria, se prepararon cultivos de 18 horas de las bacterias en agar tripticasa de soya, se inoculó en una porción de una colonia aislada en 5 ml de caldo de tripticasa de soya y se incubó a 37 °C hasta que la turbidez sea visible (2-5 h), se ajustó la turbidez con solución salina o caldo de cultivo estéril hasta una turbidez equivalente al estándar 0,5 de la escala de McFarland,

aproximadamente 10<sup>6</sup> UFC/ml.

Luego se realizó el ensayo en tubos y se llevó a cabo una dilución al 1/100 de este inóculo de aproximadamente 10<sup>6</sup> UFC/ml. Se prepararon 15 tubos con 1 ml de caldo de Muller-Hinton y otro con 1,8 ml, luego se preparó una solución madre del extracto vegetal liofilizado a una concentración de 5,120 mg/ml.

Se añadieron 0,2 ml de la solución madre del extracto vegetal al tubo que contenía 1,8 ml de caldo. A partir de este tubo se prepararon diluciones dobles seriadas tomando 1 ml del primer tubo (512 mg/ml) transfiriéndolo al segundo. Después de mezclar bien el contenido del segundo tubo se transfirió 1 ml al tercer tubo (128 mg/ml) y así sucesivamente hasta el tubo 14, del cual se tomó 1 ml y se descartó; se añadió a cada tubo con el extracto vegetal 1 ml del inóculo que contenía aproximadamente 10<sup>6</sup> UFC/ml.

Se incubaron los tubos a 37 °C durante 18 horas y luego se procedió a calcular la CMI agitando los tubos donde no hubo desarrollo bacteriano.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan las diferencias significativas al comparar el diámetro de los halos de inhibición, donde se registra que existe un mayor Ø de halo de inhibición en uno de los microorganismos (F = 389,543) (T 5% con 2 gl = 3,04).

En la tabla 2 y la figura 1, se presentan la diferencia significativa (F = 0,250) (T 5% con gl = 6,76) al comparar el Ø de las concentraciones de hojas y corteza de *Myrciaria dubia* frente a los microorganismos, *Staphylococcus aureus* ATCC6538P mostró sensibilidad al extracto hidroalcohólico, en las concentraciones de 800 mg/ml, 700

mg/ml y 600 mg/ml, en cambio *Escherichia coli* ATCC35218, mostraron *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 y resistencia a las diferentes concentraciones.

**Tabla 1.** Promedio de halos de inhibición (mm) de los microorganismos.

**Anova**

Diámetro	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intergrupos	7020,867	2	3510,434	389,543	0,000
Intragrupos	2135,767	237	9,012		
<b>Total</b>	<b>9156,634</b>	<b>239</b>			

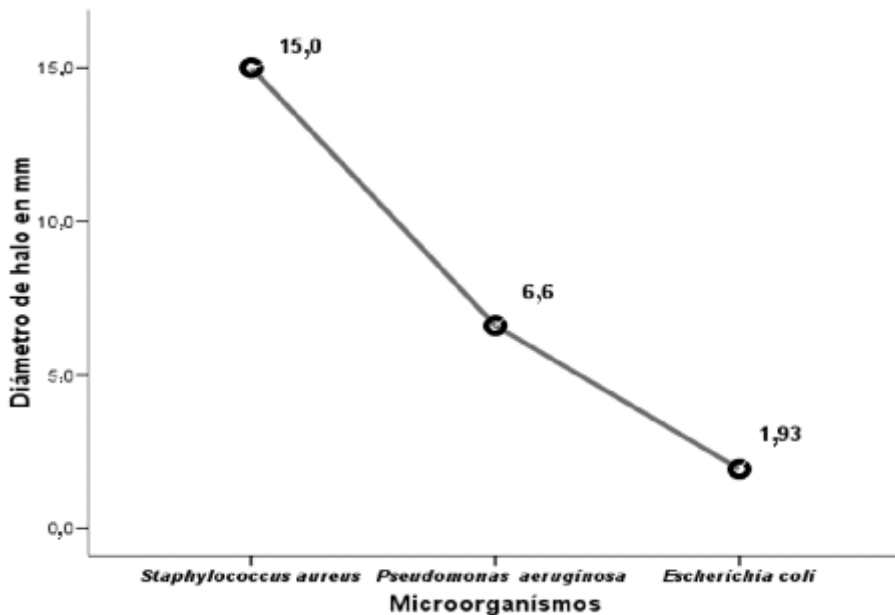
Fuente: datos de los investigadores.

**Tabla 2.** Comparación de las concentraciones de hojas y cortezas de *Myrciaria dubia* (camu camu) y los microorganismos.

**Anova**

Diámetro	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intergrupos	9,600	1	9,600	0,250	0,618
Intragrupos	9147,034	238	38,433		
<b>Total</b>	<b>9156,634</b>	<b>239</b>			

Fuente: datos de los investigadores.



**Figura 1.** Comparación de las concentraciones de hojas y cortezas de *Myrciaria dubia* (camu camu) y los microorganismos.

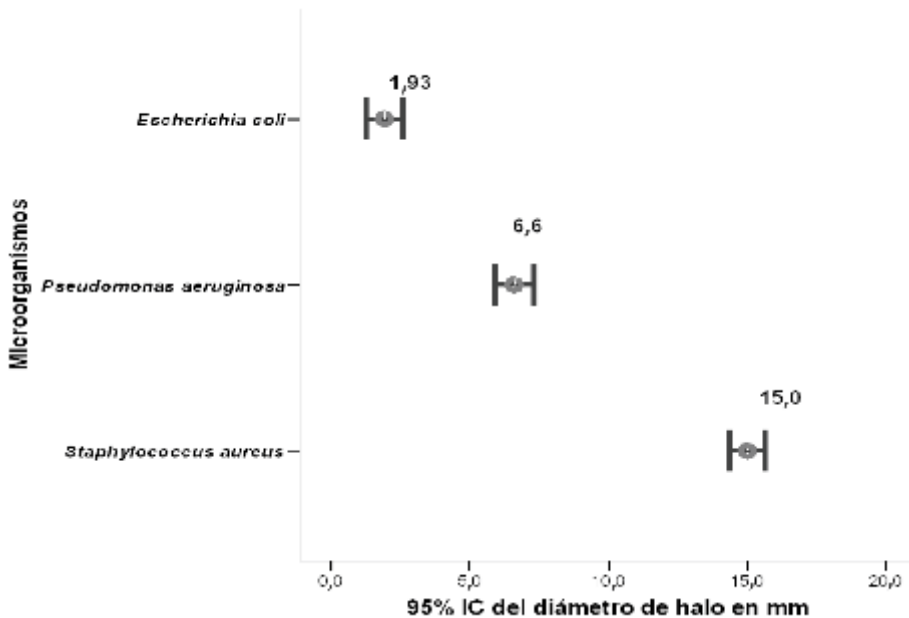
**Tabla 3.** Comparaciones múltiples entre los microorganismos y los diámetros de halos de inhibición.

## HSD de Tukey

I) Microorganismo	J) Microorganismo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
<i>Staphylococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>	8,4000(*)	0,4746	0,000	7,281	9,519
	<i>Escherichia</i>	13,0725(*)	0,4746	0,000	11,953	14,192
<i>Pseudomonas</i>	<i>Staphylococcus</i>	-8,4000(*)	0,4746	0,000	-9,519	-7,281
	<i>Escherichia</i>	4,6725(*)	0,4746	0,000	3,553	5,792
<i>Escherichia</i>	<i>Staphylococcus</i>	-13,0725(*)	0,4746	0,000	-14,192	-11,953
	<i>Pseudomonas</i>	-4,6725(*)	0,4746	0,000	-5,792	-3,553

Fuente: datos de los investigadores.

\*La diferencia de medias es significativa al nivel .05

**Figura 2.** Comparaciones múltiples entre los microorganismos y los diámetros de halos de inhibición (mm) múltiple.

En la tabla 3 y la figura 2, se presentan los resultados de las comparaciones múltiples HSD de Tukey, donde se observa que no existe diferencia significativa entre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, con intervalo de confianza de 95%. *Staphylococcus aureus* presentó el mayor  $\bar{O}$  de halo de 15 mm.

## DISCUSIÓN

Las plantas medicinales amazónicas son usadas para combatir enfermedades infecciosas que constituyen el principal problema de salud de la población.

En la actualidad, se vienen realizando

estudios de investigación para determinar las propiedades de las plantas con actividad antimicrobiana, antimicótica, antiviral y antiparasitaria, utilizando diversas técnicas *in vitro*, con un sinnúmero de agentes patógenos, en los cuales no solo se analiza su actividad antimicrobiana, sino también, su concentración mínima inhibitoria.

En la presente investigación, se registraron diferencias significativas al comparar el promedio del diámetro de los halos de inhibición, lo que indica que existe un mayor  $\Phi$  de halo de inhibición en uno de los microorganismos ( $F = 389,5$ ) ( $T\% \text{ con } 2 \text{ gl} = 3,04$ ) (tabla 1 - Anova). Asimismo, se evidencia diferencia significativa ( $F = 0,250$ ) ( $T5\% \text{ con } 1 \text{ gl} = 6,76$ ) (tabla 2 y figura 1 - Anova) al comparar el diámetro de las concentraciones de hojas y corteza frente a los microorganismos: *Staphylococcus aureus* ATCC6538P mostró sensibilidad al extracto hidroalcohólico de la hoja y corteza de *Myrciaria dubia* en las concentraciones de 800 mg/ml, 700 mg/ml y 600 mg/ml, en cambio *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 y *Escherichia coli* ATCC35218, mostraron resistencia a las diferentes concentraciones, lo que concuerda con lo manifestado por Mesones y Donayre (2006), quienes reportan que los extractos acuosos de *Bixa orellana* (achiote) y *Genipa americana* (huito) presentaron capacidad bactericida frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*; asimismo, Silva et al. (2004) ensayaron la actividad antimicrobiana de diez extractos hidroalcohólicos de *Anadenanthera colubrina* (angico) frente a *Staphylococcus aureus*, determinando una actividad inhibitoria tanto en cepas sensibles como en cepas multirresistentes de *Staphylococcus aureus*.

Del mismo modo, Nunes et al. (2004), reportan la actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Sida cordifolia* (malva

blanca), sobre *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Candida guilliermondii*.

En comparaciones múltiples HSD de Tukey (tabla 3 y figura 2) hay diferencia significativa entre *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* (8,4), y entre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* no hay diferencia significativa; el intervalo de confianza es 95% de *Staphylococcus aureus* frente a *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* donde al comparar el  $\Phi$  de los halos de inhibición, observamos que *Staphylococcus aureus* presenta el mayor  $\Phi$  de halo igual a 15 mm, demostrando su actividad antimicrobiana con el extracto hidroalcohólico de *Myrciaria dubia*, lo que puede concordar con Arévalo et al. (2005) quienes trabajaron con siete plantas medicinales amazónicas: *Solanum sessiflorum* (cocona), *Eleuthrine bulbosa* (yahuarpiripiri), *Physalis angulare* (bolsa mullaca), *Jetropa gossyphifolia* (piñón colorado), *Seoparia dulces* (ñucñu pichana), *Uncaria tormentosa* (uña de gato) y *Bixa orellana* (achiote), frente a cuatro microorganismos: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Echerichia coli*, reportando actividad antimicrobiana.

El extracto hidroalcohólico de la raíz, el tallo y la flor de *Cyperus luzulae* (piri piri) a las diferentes concentraciones, no mostró actividad antibacteriana con los microorganismos ensayados, coincidiendo con Mesones y Donayre (2006), quienes trabajaron con el extracto de *Pistia stratiotes* (huama), la que no presentó actividad antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

Los ensayos de la concentración mínima inhibitoria del extracto de la hoja de *Myrciaria dubia* sobre una suspensión de  $10^6$

UFC/ml de *Staphylococcus aureus* dan igual a 6,38 mg/ml, igual resultado se obtuvo con el extracto de la corteza de *Myrciaria dubia*. Estudios realizados por Mesones y Donayre (2006), reportan que la concentración bactericida mínima (CBM) de *Genipa americana* frente a *Escherichia coli* ATCC35218 y a *Staphylococcus aureus* ATCC6538 fue de 2,5 mg/ml. La CBM del extracto de *Bixa orellana* frente a *Escherichia coli* ATCC35218 fue de 80 mg/ml.

Resultados similares reporta Angulo (1999), quien trabajó con el extracto de *Anacardium occidentale* (casho), que tuvo mayor actividad antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico; y el extracto de *Piper hispidum* (cordoncillo), que no tuvo actividad antimicrobiana. En cuanto a la CMI, el *Anacardium occidentale* (casho) presentó una concentración  $\leq 31,25$  mg/ml frente a cuatro cepas de *Staphylococcus aureus* y una cepa de *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo J. 1999. Efecto antimicrobiano de extractos acuosos de tres especies vegetales sobre microorganismos que producen infecciones vaginales. Tesis de la Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Iquitos, Perú. 35 pp.

Arévalo G, Carrasco G, Gonzales J, Gonzales L, Perichi J, Ríos A, Vicente M, Zambrano K, Zúñiga M. 2005. Antibióticos naturales en plantas medicinales. Libro de memorias: 3er. Congreso Internacional / 3er. Congreso Peruano de Plantas Medicinales. 109 pp.

Mesones RG, Donayre LL. 2006. Efecto antimicrobiano de *Bixa orellana* (achiote), *Genipa americana* (huito) y *Pistia stratiotes* (huata) sobre agentes que

producen infecciones dérmicas y vaginales. Tesis de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 39 pp.

Nunes EO, Trajano VN, Lima EO, Barbosa-Filho JM. 2004. Actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Sida cordifolia*. XVIII Simpósio de Plantas Mediciniais Do Brasil. Manaus, AM. 555 pp.

Silva MGB, Pisciotano MNC, Pereire VMW, Cordeiro RP, Albuquerque VP, Amorin ELC. 2004. Atividade antimicrobiana de amostras de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Comercializadas em mercados públicos do Recife-PE XVIII. Simposio de Plantas Medicinaes do Brasil. Manaus-AM. 555 pp.

## BIBLIOGRAFÍA

Calderón AM, Valua F, Castro LA, Félix VL. 2005. Determinación de compuestos orgánicos de *Phyllanthus niruri* L. (chanca piedra) y actividad antibacteriana antiviral. V Congreso Mundial de Medicina Tradicional. Lima, Perú. 188 pp.

Cáceres UN, Menéndez H, Cohobon E, Samoya SER, Jáuregui PE, Carrillo G. 1995. Antigonorrhoeal de actividad de plantas, uso en Guatemala para el tratamiento de enfermedades sexualmente transmitidas. J. Etnofarmacol. Pp. 85-88.

Duke JA. 1992. Análisis farmacológico, fitomedicinas prometedoras. Revista de Medicina Complementaria, Medicina Holística # 45. 116 pp.

Fernandes AC, Perfeito JPS, Ferez SJ, Ramalh OLS, Santos ML, Oaul AJE, López KSE, Schwartz ENF, Silveira D. 2004. Actividad antimicrobiana de extractos de hojas de especies de *Pouteria*, Sapotaceae. XVIII Simpósio de Plantas



- Medicinais Do Brasil. Manaus, AM. 555 pp.
- Instituto de Medicina Tradicional (IMET) - EsSalud. 1999. Plantas Medicinales del Jardín Botánico. Segunda edición. 99 pp.
- Mori T, Reátegui R. 2007. Impacto ecológico, social y económico del aprovechamiento de rodales naturales de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh (camu camu) en el área de influencia de los lagos Supay y Sahuá, distrito de Jenaro Herrera, Loreto, Perú. Tesis de grado de magíster.
- Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 169 pp.
- Nascimento CA, Liao LM, Oliveira CM, Kato L, Pimenta EC. 2004. Actividad antibacteriana de *Palicourea coriacea*. XVIII Simpósio de Plantas Mediciniais Do Brasil. Manaus, AM. 555 pp.
- Nzi AK, Lincopan N, Bach EM. 2004. Actividad antibacteriana y antice-rogénica de *Anacardium occidentale*. XVIII Simpósio de Plantas Mediciniais Do Brasil. Manaus, AM. 555 pp.