

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS DOS ESPECIES DE GUA-YABA CONTRA *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *ESCHERICHIA COLI*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF TWO GUAVA EXTRACTS AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS* AND *ESCHERICHIA COLI*

Adriana M. Neira-González¹?, Martha B. Ramírez-González²

Resumen

Se evaluó la actividad antimicrobiana de varios extractos de *Psidium guajava* L y *Psidium guineense* Sw contra las bacterias *Streptococcus mutans* ATCC 31089, aislada de paciente y *Escherichia coli* 011-A8. Los resultados obtenidos indican alta actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos crudos y las fracciones acetato de etilo.

Palabras clave: *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Psidium guajava* L, *Psidium guineense* Sw, antimicrobial

Abstract

The antimicrobial activity of several extracts of *Psidium guajava* L and *Psidium guineense* Sw against *Streptococcus mutans* ATCC 31089 (wild type) and *Escherichia coli* 011-A8 was evaluated. The results showed high antimicrobial activity of the crude ethanolic extracts and ethyl fraction.

Key words: *Streptococcus mutans*, *Psidium guajava* L, *Psidium guineense* Sw, *Escherichia coli*, antimicrobial activity

INTRODUCCIÓN

Las especies *Psidium guajava* L (guayaba) y *Psidium guineense* Sw (choba) pertenecen a la familia Myrtaceae y son originarias de América Tropical. En Colombia se encuentra propagado en Boyacá, Santander (Gupta, 1995), siendo usada tradicionalmente como planta medicinal por sus propiedades antidiarréica, antiséptica, astringente y digestiva (Martínez, 1997). En Colombia las hojas de guayaba se consideran estimulantes y antiespasmódicas (García-Barriga, 1992), y los componentes antibacteriales a los que se les atribuye su actividad son quercetina, avicularina (3-L-arabofuranosido de quercetina) y guaijaverina (Nagy, 1980). La

choba es una planta nativa, propia de pastizales y matorrales; prospera en terrenos áridos, la corteza es de color pardo y los frutos son globosos, a veces ovoides (Romero, 1991). En forma de decocción de las raíces se utiliza para tratar enfermedades urinarias, diarrea, y la decocción de la hoja se toma para la bronquitis (Akerele, 1991).

De otro lado, dentro de las más frecuentes infecciones de origen bacteriano que ataca a la especie humana se encuentran la caries dental, cuyo responsable es el microorganismo *Streptococcus mutans*, y las infecciones intestinales causadas por la *Escherichia coli*. En Colombia, un estudio de morbilidad oral, realizado por el Ministerio de Salud,

¹ GIPA. Correo electrónico: <aneiragonzalez@yahoo.es>.

² GIPA. Escuela de Ciencias Químicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Tunja (Boyacá), Colombia. Correo electrónico: <bramirez@tunja.uptc.edu.co>.

reportó una incidencia de caries del 88% en la población colombiana; *Streptococcus mutans* es considerado el mayor agente etiológico en la caries dental en humanos (Gamboa 2000). Adicionalmente la bacteria *Escherichia coli* es causante de infecciones intestinales, entéricas, enterotoxigénicas, hemorrágicas, disentería, diarrea e infecciones urinarias. Las cepas *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC) producen dos toxinas, LT (toxina termolábil) y ST (toxina termoestable), que producen una diarrea secretora (diarrea del viajero) (Cortés et al., 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal. Se colectaron frutos frescos, sanos y hojas de guayaba variedad roja regional y choba en el municipio de Moniquirá (Boyacá) y en municipio de Raquira (Boyacá) y fueron identificadas por el Curador del Herbario Nacional Colombiano con número de colección 498195 y 495197, respectivamente. Para este estudio se analizó la cáscara del fruto en estado de madurez, verde, pintón y hojas de las especies *Psidium guajava* L y *Psidium guineense* Sw.

Microorganismos. El ensayo de actividad antimicrobiana fue realizado con *Streptococcus mutans* ATCC 31089 donada por el Centro de Investigaciones Odontológicas; cepa aislada de paciente (salvaje), del cepario de la Universidad Javeriana, y *Escherichia coli* enterotoxigénica O11A8, del Centro de Investigaciones Biológicas de Medellín.

Extracción y fraccionamiento. A partir de 300 g de material vegetal seco y pulverizado se obtuvieron los extractos etanólicos crudos (MG1 cáscara verde seca, MG2 cáscara pintona seca, MG3 hojas secas de guayaba) y (MCh4 cáscara verde seca, MCh5 cáscara pintona seca, MCh6 hojas secas de choba) por las técnica de maceración en frío, con 500 ml de etanol al 96% y concentrados en un rotaevaporador hasta sequedad; se determinó el porcentaje de rendimiento del extracto sólido. Se

fraccionó por el método de reparto con solventes orgánicos de polaridad creciente con éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo y metanol.

Se evaluaron los extractos etanólicos crudos y las particiones en acetato de etilo para la las pruebas fitoquímicas preliminares, tale como Fehling, o Legal, cloruro férrico, Liebermann-Buchard, Shinoda, Dragendorff, Antrona (Lock, 1998). También se evaluó el extracto de acetato de etilo por cromatografía en capa delgada sobre silica gel 60 F 254 con diclorometano-metanol 9,5: 0,5; después de la separación de los componentes de la muestra la placa se observó en una lámpara UV y se reveló con reactivos específicos: H_2SO_4 , Liebermann/Burchard, Vainillina/ H_3PO_4 , cloruro de aluminio, cloruro de hierro (III), cloruro de cobalto, Dragendorff, Mayer y Vainillina/ H_2SO_4 .

Actividad antimicrobiana. Se uso el método de perforación en gel (Khadem, 1958), empleando control negativo (DMSO dimetil sulfoxido) y controles positivos penicilina G a una concentración de 0,12 mg/ml y Norfloxacin a 4 mg/ml; se prepararon precultivos en medio líquido caldo BHI, se dejaron crecer durante 2 a 6 horas a 37 °C, controlando la turbidez para llegar a la escala de Mc Farland 0,5 (10^8 UFC/ml). Se evaluaron las fracciones de las particiones éter de petróleo (FE), acetato de etilo (FA), diclorometano FD y metanol FM de los extractos etanólicos MG1-MG3 y MCh4- MCh6 a 100, 50, 25 mg/ml. Se evaluaron las fracciones de acetato de etilo frente a *S. mutans* paciente a 400, 200 y 0,4 mg/ml, aplicando 50 ml por cada reservorio. Las placas se incubaron a 37°C por 36 horas para *S. mutans* y 24 horas para *E. coli* a un pH de 7,0-7,2 aeróticamente (Martínez, 1997).

RESULTADOS

Los rendimientos de los extractos etanólicos crudos de guayaba y choba fueron entre 10.05 y 29.538% p/p, siendo el mayor el crudo (choba MCh5 de 29.538%) y (guayaba MG3 de 12.13%).

Las tablas 1 y 2 muestran la actividad frente al *S. mutans* ATCC 31089 de los extractos etanólicos y las fracciones (FE, FD, FA, FM) donde la mayor inhibición la presentaron las muestras (cáscara pintona seca de guayaba MG2 del 75%) y (cáscara verde seca choba MCh4 del 70,83%) y la (Fracción acetato de etilo de cáscara pintona seca de guayaba MG2FA del 70,83%) y para cepa aislada paciente presento mayor inhibición el extracto etanólico (hojas choba MCh6 33,33%) y la Fracción acetato de etilo MG2FA de 52,8%). También muestra la actividad frente a *Escherichia coli* enterotoxigénica O11A8 en donde la mayor inhibición la presentaron los extractos etanólicos (MG2 del 60,71), (hojas de guayaba MCh5 del 71,42%) y la fracción acetato de etilo de cáscara verde seca choba MCh4FA del 80%, el extracto de hojas no presentaron inhibición comparado con

el control positivo penicilina G y Norfloxacin que presentó un halo de inhibición del 100%. Se evaluó crema dental comercial presentado 37,5% inhibición.

Tabla 1. Actividad antimicrobiana de M1 a M10 frente a *S. mutans* ATCC, *S. mutans* paciente y *E. coli* y porcentajes de halo de inhibición

Extractos	Inhibición (%)	Inhibición (%)	Inhibición (%)
	<i>S. mutans</i> ATCC (400 µg/µl)	<i>S. mutans</i> paciente (400 µg/µl)	<i>E. coli</i> (400 µg/µl)
MG1	41,66	13,33	-
MG2	75,00	20,00	60,71
MG3	25,00	20,00	-
MCh4	70,83	13,33	57,14
MCh5	58,33	13,33	71,42
MCh6	33,33	33,33	-
C (+) P	24 mm	30 mm	
C (+) N			28 mm

Tabla 2. Fracciones frente a *S. mutans* ATCC, *S. mutans* paciente y *E. coli*

Fracciones	100			50			25		
	400	200	100	400	200	100	400	200	100
MG2FE	25,0	-	-	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
MG2FD	29,1	20,8	-	66,6	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
MG2FA	70,8	50,8	14,5	52,8	32,25	73,3	70,0	60,0	60,0
MG2FM	20,8	-	-	60,0	60,0	60,0	60,0	53,3	53,3
MCh4FE	37,5	16,6	-	66,6	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
MCh4FD	45,83	18,1	-	60,0	50,0	50,0	50,0	40,0	40,0
MCh4FA	50,0	29,1	12,4	50,8	37,5	80,0	70,0	66,6	66,6
MCh4FM	31,2	25,0	-	66,6	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Control +	24 mm			30 mm		28 mm			
Control -	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enjuague	37,5			-	-				
Crema	37,5								

Las pruebas de coloración cloruro ferrico, Shinoda y ccf revelado con cloruro de hierro (III) indican la presencia de flavonoides y polifenoles en las dos especies de guayaba

En conclusión, los extractos crudos de cáscara pintona seca de guayaba y hojas choba poseen ac-

tividad antimicrobiana significativa frente a las dos cepas de (*S mutans*).

A los polifenoles en general se les ha atribuido la actividad antimicrobiana frente a *S. mutans* por sus propiedades de astringencia (Gupta, 1995) ya que para que se produzca la caries dental se necesita de

la adhesión del *S. mutans* al diente en un proceso que puede estar mediado por proteínas de la bacteria y de la saliva; los polifenoles al inhibir este proceso actúan como anticaries (Razak y Rahim, 2003).

Los extractos crudos de guaya y choba también presentaron actividad antimicrobiana contra *E. coli*

enterotoxigénica O11A8; los extractos de guayaba pintón y verde choba tienen mayor actividad antimicrobiana, incluso que las mismas hojas. La actividad anti-diarreica se atribuye a las quercetinas presentes en corteza (Gupta, 1995) y también la acción puede atribuirse a la inhibición de las enzimas involucradas en el desarrollo de la bacteria.

REFERENCIAS

- Akerele O.** 1991. Traditional medicine programme. Traditional Herbal Medicines Around the Glob: Modern Perspectives. *Swiss. Pharma*, 13:57-62.
- Cortés O, Rodríguez G, Moreno E, Tenorio L, Torres M, Montiel V.** 2002. Brote causado por *Escherichia coli* en Chalco, México. *Salud Pública México*, 44:297-302.
- García BH.** 1992. *Flora medicinal de Colombia*, tomo II. Editorial Mundo Editores.
- Gamboa L.** 2000 Epidemiología de la caries. Bases moleculares de la caries dental, *Revista Científica de la Facultad de Odontología*, Suplemento 1:13-17.
- Gupta MP.** 1995. *270 plantas medicinales iberoamericanas*. Convenio Andrés Bello, CYTED. Bogotá, Colombia.
- Khadem HE, Mohammed Y.** 1959. Constituents of the leaves of *Psidium guajava*, L. *Journal of Chemical Society*, 11:3320-3323.
- Lock O.** 1998. *Investigación Fitoquímica. Métodos en estudio de productos naturales*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- Martínez M, Molina N, Boucourt E.** 1997 Evaluación de la actividad antimicrobiana de *Psidium guajava* L. (guayaba). *Revista Cubana de Planas Medicinales*, 2(1):12-14.
- Nagy S.** 1980, *Tropical and subtropical fruits composition Properties and Uses*. Tel Aviv Publishing Company. Tel Aviv, Israel.
- Razak A, Rahim ZH.** 2003. The anti-adherence effect of *Piper beetle* and *Psidium guajava* extracts on the adhesion of early settlers in dental plaque to saliva-coated glass surfaces. *Journal Oral Science*, 45:201-206.
- Romero R.** 1991. *Flores silvestres de Colombia*. 2ª ed. Instituto colombiano de cultura hispánica: Mirador del Sabio Mutis. Bogotá, Colombia.