

Antibacterial Activity of Plant Extracts and Their Effect on β -Lactam Antibiotic Activity in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*

Julián Gustavo de CASTRO DÍAZ ¹, Natalia TRUJILLO ARIAS ², Raquel Elvira OCAZONEZ JIMENEZ ³,
Elena E. STASHENKO ⁴ & Jorge Luis FUENTES LORENZO ^{1,4} *

¹ Grupo de Investigación en Microbiología y Genética,
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

² Grupo de Investigación en Biodiversidad,
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

³ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masa (CROM-MASS),
Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Colombia

⁴ Centro de Investigación en Biomoléculas (CIBIMOL),
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

SUMMARY. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is a serious public health problem and the most common cause of hospital-acquired infection worldwide. We evaluated antibacterial activity of plant extracts against MRSA and their potentiating effects on β -lactam antibiotic activity. The antibacterial activities of plant extracts were evaluated using microdilution method and their minimum inhibitory concentration (MIC) values were determined. The extract's potentiating effect on antibiotic activity were evaluated using cotreatments procedures and the nature of the extract/antibiotic interactions determined by the fractional inhibitory concentration index. The major compounds in promising plant extracts were identified using gas chromatography coupled to mass spectrometry analysis. Based on MIC values, extracts from *Piper eriopodon*, *P. subflavum*, and *Wedelia calycina*, showed relevant antibacterial activity. These extracts reduced the antibiotic MIC values and showed synergism with the antibiotics. They had antibacterial properties that modulating β -lactam antibiotic activities in MRSA due to their synergistic effect.

RESUMEN. La bacteria *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) es un serio problema de salud pública y la causa más común de infección adquirida en el hospital en el mundo. Nosotros evaluamos la actividad antibacteriana de extractos de plantas contra SARM y su efecto potenciador de la actividad de antibióticos β -lactámicos. La actividad antibacteriana de los extractos de plantas se evaluó utilizando el método de microdilución y se determinaron sus valores de concentración inhibitoria mínima (CIM). El efecto potenciador del extracto sobre la actividad antibiótica se evaluó utilizando procedimientos de cotratamientos y la naturaleza de las interacciones extracto/antibiótico se determinó mediante el índice de concentración inhibitoria fraccional. Los principales compuestos en los extractos prometedores se identificaron utilizando cromatografía de gases acoplada a análisis de espectrometría de masas. Con base en los valores de CIM, los extractos de *Piper eriopodon*, *P. subflavum* y *Wedelia calycina* mostraron una actividad antibacteriana relevante. Estos extractos redujeron los valores de CIM y mostraron sinergia con los antibióticos. Ellos tienen propiedades antibacterianas que modulan la actividad de antibióticos β -lactámicos en SARM debido a su efecto sinérgico.

KEYWORDS: antibiotic-potentiating and synergistic effects, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, plant extract, resistance-modifying agents.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mails: jfuentes@uis.edu.co, jff2014@live.com