



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Trabajo de Fin de Máster Titulado:

Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos del látex de Sande (*Brosimum utile*) contra *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli*

Realizado por:

MELANIE CAROLINA SILVA ALDAZ

Director del proyecto:

Dr. Jesús Romero Lugo, PhD.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN BIOMEDICINA

Quito,

DECLARACIÓN

Yo, **Melanie Carolina Silva Aldaz**, con cédula de identidad 1805471933 declaro bajo juramento que el trabajo desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

MELANIE CAROLINA SILVA ALDAZ

1805471933

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Dr Jesús Romero Lugo, Ph.D

FIRMA

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

Ing.Mg. Adriana Gabriela Castillo Landín

Dra. Johanna Medrano Barboza

Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante el

tribunal examinador

FIRMA

FIRMA

Quito,

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

MELANIE CAROLINA SILVA ALDAZ

1805471933

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por guiar mis pasos y brindarme la fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por su amor, apoyo y confianza en cada una de las metas que me he propuesto. A mi hermana Paty, por su apoyo incondicional a pesar de la distancia, por siempre estar presente y acompañar cada paso que doy.

A mis ángeles Alejandro y Toñito, que me enseñaron a luchar por mis sueños y a seguir siempre aquello que me apasiona; su niña lo está logrando.

A mis seres queridos, familia y amigos que siempre han estado presentes brindándome ánimo, apoyo y motivación durante este proceso.

A Bryan y a su familia, por su generosidad, comprensión y acompañamiento durante esta etapa de mi vida.

A mis peludos Sparquie 🐾, Chiripa 🐾, Choco 🐾, Chispa y Chimuelo, quienes con su cariño llenan de alegría cada día y han sido el mejor desestresante durante este camino.

A mí misma, por cada esfuerzo silencioso, cada desafío superado y por tener la determinación de llegar hasta el final.

Este logro también les pertenece a todos quienes de una u otra manera, formaron parte de este camino y creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la fortaleza, la perseverancia y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa de mi formación académica.

Expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Internacional SEK y a los docentes que forman parte de la Maestría en Biomedicina, por los conocimientos compartidos y la formación académica y práctica recibida durante el programa de maestría.

De manera especial, agradezco a mi tutor de tesis, el PhD. Jesús Romero Lugo, por su orientación, apoyo, paciencia y acompañamiento académico a lo largo del desarrollo de esta investigación, así como por sus valiosas recomendaciones y por facilitar el acceso a equipos y reactivos necesarios para la realización del mismo.

Asimismo, expreso mi agradecimiento a todas las personas que contribuyeron al desarrollo experimental del presente estudio. A Darwin Santiago, Erika Paredes, PhD. Irina Villacrés, PhD. Saul Lema, Ing. Juan Romero e Ing. Gabriela Leal, por su apoyo, guía y colaboración durante las distintas etapas del trabajo de laboratorio.

A mis compañeros de maestría, con quienes compartí no solo clases y prácticas, sino también momentos de alegrías, tristezas, esfuerzo y sin duda apoyo mutuo, fuimos un gran grupo.

A mi familia, especialmente a mis padres Denis y Silvia, por su amor, apoyo y confianza. A mi hermana Paty, por estar siempre de manera incondicional apoyándome en cada paso que doy a pesar de la distancia. A Bryan y a su familia, por su apoyo, generosidad y acompañamiento durante este camino.

Finalmente, a mis peludos, quienes con su energía y alegría me motivan día a día

Artículo de tesis

Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos del látex de Sande (*Brosimum utile*) contra *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli* Trabajo final de Master

Melanie Silva 1y Jesús Romero2

1 Maestría en Biomedicina, Fac Cs Salud, UISEK; melanie.silva@uisek.edu.ec

2 Universidad Internacional SEK & Universidad Iberoamericana del Ecuador; jesus.romero@uisek.edu.ec

* Autor de Correspondencia: e-mail@uisek.edu.ec; Tel.: (opcional; Código de país; sin son múltiples autores de correspondencia, colocar iniciales de los autores)

Resumen:

La resistencia bacteriana a los antibióticos representa uno de los principales desafíos en salud pública a nivel mundial, lo que ha impulsado a la investigación de nuevas fuentes de compuestos bioactivos con actividad antimicrobiana, en especial a partir de productos naturales usados en la medicina ancestral. El látex de *Brosimum utile* conocido como leche de Sande, ha sido empleado por comunidades indígenas en el tratamiento de afecciones gastrointestinales, úlceras y como protector gástrico, sin embargo, su potencial antimicrobiano ha sido escasamente estudiado. El objetivo del presente estudio fue obtener diferentes extractos procedentes del látex de *Brosimum utile* y evaluar su actividad antimicrobiana frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Escherichia coli* ATCC 25922, cepas bacterianas de interés clínico, por su relación con infecciones gastrointestinales.

Se obtuvieron seis extractos por distintos métodos de extracción como maceración etanólica, método Soxhlet, extracción ácido – base, además, del látex puro evaluado a diferentes concentraciones y en su forma pura. La actividad antimicrobiana se analizó mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) y posteriormente con el ensayo de microdilución en placa de 96 pocillos. Los resultados mostraron ausencia de halo de inhibición mediante el ensayo Kirby–Bauer, lo cual podría atribuirse a la viscosidad del látex y su limitada difusión sobre medios sólidos, no obstante, el método de microdilución permitió identificar efectos de inhibición del crecimiento bacteriano en varios de los extractos analizados. El extracto etanólico (E5) presentó comportamiento inhibitorio frente a ambas cepas bacterianas evaluadas, esto indica que los compuestos bioactivos responsables de conferir esta actividad antimicrobiana pueden encontrarse asociados a metabolitos secundarios solubles en solventes orgánicos, como flavonoides y compuestos fenólicos. Los resultados obtenidos evidencian el potencial antimicrobiano del látex de *Brosimum utile* frente a bacterias de relevancia clínica, además, aportan evidencia científica preliminar que respalda su uso ancestral para el tratamiento de afecciones gastrointestinales.

Palabras clave: látex vegetal; extractos; actividad antimicrobiana; metabolitos secundarios; microdilución en caldo; bacterias gastrointestinales; *Enterococcus faecalis*; *Escherichia coli*.

Abstract:

Bacterial resistance to antibiotics represents one of the main challenges in global public health, which has driven research into new sources of bioactive compounds with antimicrobial activity, especially from natural products used in traditional medicine. The latex of *Brosimum utile*, known as Sande milk, has been used by indigenous communities to treat gastrointestinal conditions and ulcers and as a gastric protector; however, its antimicrobial potential has been little studied. The objective of this study was to obtain different extracts from *Brosimum utile* latex and evaluate their antimicrobial activity against *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 and *Escherichia coli* ATCC 25922, bacterial strains of clinical interest due to their relationship with gastrointestinal infections.

Six extracts were obtained using different extraction methods such as ethanol maceration, Soxhlet extraction, acid-base extraction, as well as pure latex evaluated at different concentrations and in its pure form. Antimicrobial activity was analyzed using the disk diffusion method (Kirby-Bauer) and subsequently with the 96-well microdilution assay. The results showed no inhibition halo using the Kirby-Bauer assay, which could be attributed to the viscosity of the latex and its limited diffusion on solid media. However, the microdilution method allowed the identification of bacterial growth inhibition effects in several of the extracts analyzed. The ethanolic extract (E5) exhibited inhibitory behavior against both bacterial strains evaluated, indicating that the bioactive compounds responsible for conferring this antimicrobial activity may be associated with secondary metabolites soluble in organic solvents, such as flavonoids and phenolic