

# Caracterización de bacteriófagos de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) aislados de aguas ambientales del río Machángara en Quito

Dayra Valle<sup>1</sup>, Estefanía Tisalema-Guanopatin<sup>1</sup>, Antonella Nole-Montalvo<sup>1</sup>, Katty Coral<sup>1</sup>, Alexander Maldonado<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional SEK, 170302, Quito - Ecuador.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación de Enfermedades Emergentes y Desatendidas, Ecoepidemiología y Biodiversidad, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional SEK, 170302, Quito - Ecuador



## ABSTRACT

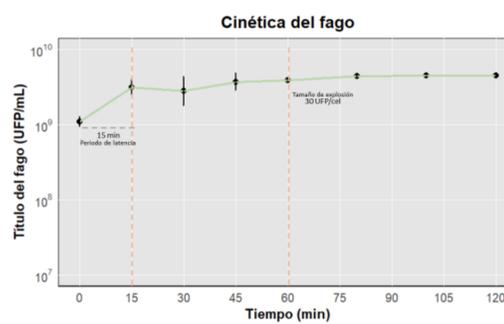
Las infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) presentan un desafío creciente debido a la limitada efectividad de los antibióticos. Este estudio se centró en la caracterización de fagos aislados del río Machángara (Quito, Ecuador) con actividad lítica contra MRSA. Se recolectaron muestras de agua en cuatro ubicaciones y se realizó el aislamiento de fagos mediante técnicas de doble capa de agar. Los fagos mostraron una alta estabilidad a diferentes pH (2-10) y temperaturas (-15 a 50°C). La cinética de replicación indicó un periodo de latencia de 15 minutos y un burst size de 30 PFU/bacteria. El análisis genómico preliminar identificó fagos de los géneros *Silviavirus* y *Rosenblumvirus*, sugiriendo diversidad taxonómica. Estos resultados respaldan el potencial de los fagos como agentes terapéuticos contra MRSA, con posibles aplicaciones en el desarrollo de tratamientos alternativos para infecciones resistentes.

## INTRODUCCIÓN

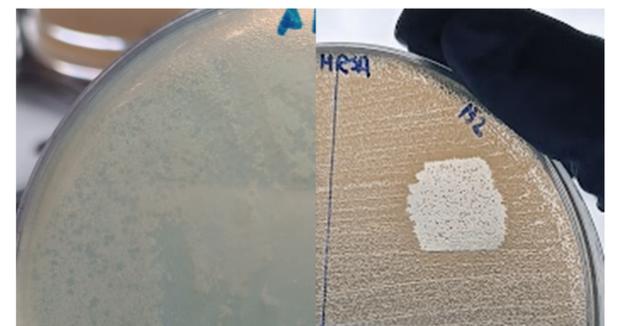
El aumento de infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) representa un desafío significativo para la salud pública mundial. MRSA es una de las principales causas de infecciones nosocomiales, caracterizadas por alta morbilidad y opciones terapéuticas limitadas debido a la resistencia a múltiples antibióticos. Los fagos han emergido como una alternativa prometedora para el tratamiento de infecciones bacterianas resistentes al ofrecer ventajas terapéuticas, incluyendo su especificidad para las bacterias patógenas, su capacidad para coevolucionar con las bacterias objetivo, y su potencial para ser utilizados en combinación con antibióticos, reduciendo así el riesgo de desarrollar resistencia. Sin embargo, el descubrimiento y la caracterización de nuevos fagos efectivos contra MRSA es fundamental para avanzar en esta estrategia terapéutica.

En este estudio, se aislaron y caracterizaron fagos a partir de muestras de agua del río Machángara, una fuente hídrica en Quito con alta carga bacteriana potencialmente rica en diversidad viral. El objetivo principal fue identificar fagos con actividad lítica contra cepas de MRSA, evaluando su estabilidad y su eficacia lítica mediante análisis microbiológicos y bioinformáticos. Los resultados preliminares revelan la presencia de bacteriófagos activos contra MRSA, con potencial aplicación en terapias alternativas para combatir infecciones resistentes.

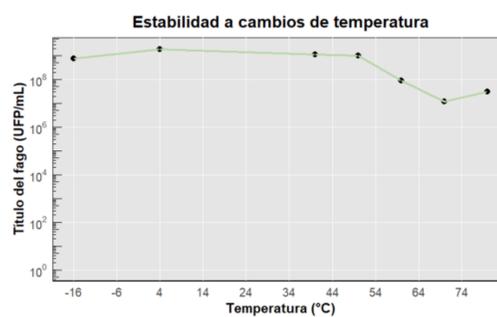
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



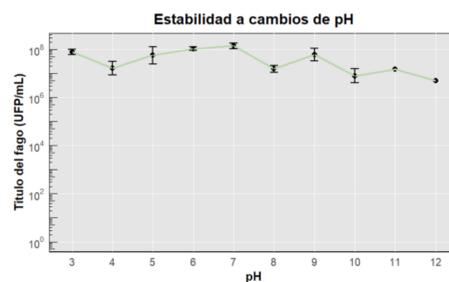
La cinética de replicación mostró un periodo de latencia de 15 minutos y un *burst size* de 30 PFU/bacteria



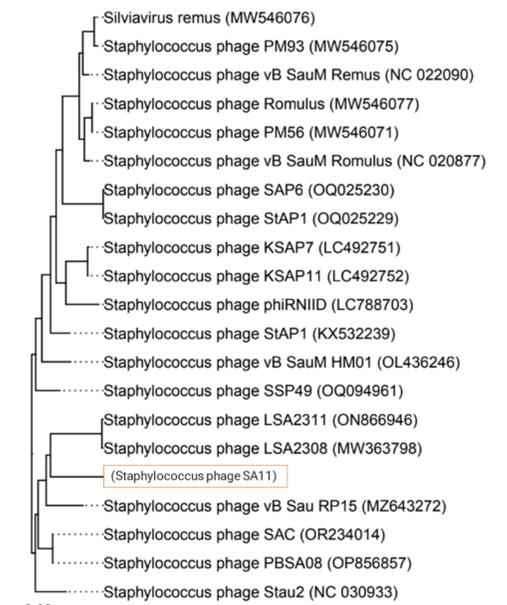
Halos de lisis translúcidos con un diámetro aproximado de 1 a 2 mm. La tasa de adsorción es 1,86x10<sup>-11</sup> mL/min, observándose que en un intervalo de 10 minutos se adsorbió más del 90% de las partículas virales



Se muestra estabilidad en un rango de -16°C a 50°C, siendo la temperatura óptima de 4°C con 1,27x10<sup>9</sup> UFP/mL



Se muestra eficacia en un rango de pH entre 3 y 10, con un rendimiento máximo a pH 7 con 1,3x10<sup>8</sup> UFP/mL



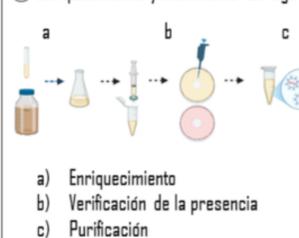
Resultados bioinformáticos preliminares. El fago ha sido identificado como *Staphylococcus* phage SA11

## METODOLOGÍA

### 1. Recolección y preparación de muestra



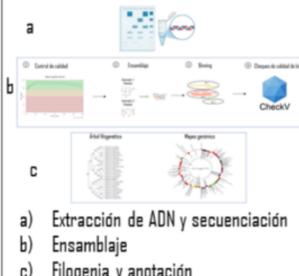
### 2. Enriquecimiento y aislamiento del fago



### 3. Caracterización microbiológica



### 4. Análisis bioinformático



## CONCLUSIONES

Los fagos aislados del río Machángara mostraron potencial contra *Staphylococcus aureus* MRSA, respaldado por su estabilidad fenotípica y rápida replicación. Los fagos aislados mostraron alta actividad lítica contra cepas de MRSA, destacándose el *Staphylococcus* phage SA11. Los fagos presentan un gran potencial para el desarrollo de terapias bacteriofágicas, particularmente en infecciones resistentes a antibióticos. Por lo tanto, podrían ser candidatos prometedores para futuros estudios preclínicos y ensayos clínicos, evaluando su eficacia de forma independiente o en combinación con antibióticos, lo que ayudaría a reducir la aparición de resistencias y mejorar las opciones de tratamiento disponibles.