



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Escuela Académico Profesional de Microbiología y Parasitología

**Biodegradación de alquilbenceno sulfonato lineal por  
un consorcio microbiano aislado del río Rímac y su  
estuario**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Bióloga Microbióloga  
Parasitóloga

**AUTOR**

Yessenia Cristhel MANRIQUE GUZMÁN

**ASESOR**

Fernando Abilio MERINO RAFAEL

Lima, Perú

2016

## **RESUMEN**

Los detergentes tanto de uso doméstico como industrial producen un alto nivel de contaminación en ríos y mares causando serios problemas en la vida acuática, evitando la oxigenación de los peces, destruyendo sus branquias y matando la fuente de agua por pérdida de su capacidad autodepurativa. Sin embargo, existen consorcios microbianos capaces de degradar parcial o totalmente dichos agentes. En el presente trabajo, se verificó la presencia de estos consorcios microbianos en el río Rímac y se cuantificó su capacidad degradativa sobre detergentes del tipo alquilbenceno sulfonato lineal (LAS). Se aislaron dichos microorganismos a partir de 3 muestras de agua y 3 muestras de lodo de tres sectores del río Rímac. Estas muestras fueron inoculadas en un medio mineral según el método de la *American Society for Testing and Materials* (ASTM, 1989). Después del crecimiento microbiano se realizaron tres pruebas de degradación usando 3 concentraciones de detergente (5, 25 y 50 ppm) y se cuantificó la concentración de detergente remanente mediante el método MBAS (*Methylene Blue Active Substance*) adaptado (Jurado *et al.*, 2006). El consorcio microbiano conformado por *Enterobacter cloacae* (RAV-A2 y RAV-A3), *Pseudomonas nitroreducens* (RAV-A1), *Bacillus licheniformis* (RAV-A4) y *Pseudomonas aeruginosa* (RAV-A5), aislado del sector N°3 mostró el mayor porcentaje de biodegradabilidad (84%) en un medio mineral con 5 ppm de detergente. Por lo tanto, el consorcio fue usado para determinar su capacidad biodegradativa sobre diferentes detergentes comerciales a una concentración de 30 ppm cada uno: Aquil aril sulfonato de sodio, Dodecil benceno sulfonato de sodio y Fenil sulfonato de sodio. El consorcio degradó hasta un 85% el Alquil aril sulfonato de sodio, 54% el Dodecil benceno sulfonato de sodio y 49% el fenil sulfonato de sodio. Se concluye que, el consorcio microbiano aislado del sector N°3 del Río Rímac es capaz de degradar por encima de 49% los tres tipos de detergentes LAS, mostrando mayor biodegradabilidad sobre Alquil Aril Sulfonato de Sodio.

**PALABRAS CLAVE:** Detergentes, Biodegradación, Alquilbencenos sulfonato lineales, MBAS.

## **ABSTRACT**

The household and industrial detergents produce a high level of pollution in rivers and seas. They cause serious problems in aquatic life avoiding the fish oxygenation, destroying fish gills and kill the watercourse, preventing its self-purification. However, there are microbial consortiums capable of degrading detergents partially or completely. In this study, the presence of these microbial consortiums in the Rimac River was verified and their degradative capacity on Lineal Alquilbencene Sulfonate detergents was quantified. We analyzed three samples of water and three samples of sludge from three Rimac River sectors. These samples were inoculated on a mineral medium as American Society for Testing and Materials Method (ASTM, 1989). After the microbial growth three tests were performed using several concentration of detergent (5, 25 and 50 ppm). To measure detergent concentration, we used MBAS (Methylene Blue Active Substance) adapted method (Jurado *et al.*, 2006). The bacterial consortium composed of *Enterobacter cloacae* (RAV-A2 y RAV-A3), *Pseudomonas nitroreducens* (RAV-A1), *Bacillus licheniformis* (RAV-A4) y *Pseudomonas aeruginosa* (RAV-A5), isolated from sector N° 3 in a mineral medium with 30 ppm of detergent, showed the greatest biodegrading performance (84%) using 5ppm of LAS. Therefore, that consortium was used to test the biodegradation ability on several commercial LAS detergent at 30 ppm each one: Alkyl aryl sodium sulphonate, Sodium dodecyl benzene sulphonate and Sodium fenil sulphonate. The consortium got decrease 85% of the Alkyl aryl sodium sulphonate concentration, 54% of the Sodium dodecyl benzene sulphonate and 49% of the Sodium fenil sulphonate. In conclusion, the sector N°3 bacterial consortium is able to biodegrade over 49% of three kinds of LAS, having better biodegradability on Alkyl aryl sodium sulphonate.

KEYWORDS: Detergents, Biodegradation, Lineal Alquilbencene Sulfonate, MBAS.