

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL

Incidencia de las tecnologías de tratamiento en el sector sanitario sobre la diseminación de resistencia a antimicrobianos para el potencial reúso de las aguas servidas tratadas.

ANA MARÍA LEIVA VENTURELLI

PROFESORA GUÍA:

DRA. GLADYS VIDAL SÁEZ

PROFESOR CO-GUÍA:

DR. BENJAMÍN PIÑA CAPÓ

Resumen de Difusión

La resistencia a antimicrobianos (RAM) es considerada como uno de los mayores desafíos a nivel mundial. Se estima que para el 2050, ésta será la principal causa de muerte y, por lo tanto, se deben tomar medidas desde ya para evitar las negativas consecuencias para la salud humana, animal y del medio ambiente. Debido al uso excesivo de los antimicrobianos por parte de la industria agropecuaria, veterinaria y farmacéutica, las enfermedades infecciosas causadas por bacterias son cada vez más difícil de tratar, ya que estos microorganismos se han tornado resistentes a estos compuestos y no son efectivos para el tratamiento de las enfermedades. Es por esta razón que es necesario estudiar la RAM desde diferentes enfoques en donde el medio ambiente y las plantas de tratamientos de aguas servidas (PTAS) cumplen un rol fundamental.

Las PTAS cumplen un rol fundamental en el ecosistema y en el ciclo urbano del agua, ya que permiten eliminar contaminantes presentes en las aguas servidas (AS). Sin embargo, no están diseñadas para disminuir las concentraciones de antimicrobianos presentes en ellas. En efecto, los seres humanos consumen estos compuestos y cerca del 70% son excretados a través de la heces y orina, formando parte de las AS. Más aún, se ha investigado que, dentro del proceso de tratamiento, la RAM puede aumentar y las aguas servidas tratadas (AST) pueden contener concentraciones de estos elementos asociados a la RAM poniendo en juego un reúso de AST en la agricultura. En este contexto, surge esta tesis doctoral que tiene por objetivo general es evaluar la incidencia de las tecnologías en el sector sanitario sobre la diseminación de resistencia a antimicrobianos para el potencial reúso de las aguas servidas tratadas. Para cumplir con dicho objetivo, se estudiaron diferentes PTAS con diferentes tecnologías de tratamientos instaladas en la Región del Biobío y se determinaron las eficiencias de eliminación de antimicrobianos y elementos asociados a la RAM como genes y bacterias resistentes a antimicrobianos (GRA y BRA, respectivamente). Asimismo, se caracterizaron las comunidades microbianas presentes en las diferentes PTAS para así finalmente, determinar el potencial reúso de aguas servidas tratadas ante este escenario de RAM. La Figura 1 muestra un resumen general de esta tesis doctoral.

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



Los principales resultados de esta tesis doctoral demostraron que las PTAS instaladas en el sector sanitario disminuyen las concentraciones y abundancias de antimicrobianos, GRA y BRA en valores cercanos al 60%. Sin embargo, no se presentaron diferencias significativas entre las diferentes PTAS evaluadas. En cuanto a las comunidades microbianas presentes, éstas son similares e independientes del tipo de PTAS donde predominan en más de un 50%, los phyla Proteobacteria y Bacteroidota. Finalmente, al evaluar el potencial reúso de AST en la agricultura, se puede constatar que estos efluentes presentan concentraciones de GRA y BRA. Más aún, cuando los cultivos son irrigados con AST, se reportan concentraciones de estos compuestos. Estos resultados ponen en riesgo un potencial reúso de AST en la agricultura.

Esta tesis doctoral contribuyó descifrar cómo las PTAS instaladas en el sector sanitario permiten la diseminación de la RAM en el medio ambiente y es necesario más estudios que permiten a entender en más profundidad cómo los parámetros de diseño, operación, las características de la población de las PTAS afectan a disminuir u aumentar la diseminación de la RAM. También sería interesante abordar cómo los lodos sanitarios generados por las PTAS aportan en esta problemática. Para poder enfrentar la problemática de la RAM es necesario aplicar una mirada interdisciplinaria y analizar cómo las diferentes actividades contribuyen a dicha diseminación. A pesar de que las PTAS cumplen un rol fundamental para evitar la contaminación ambiental, es necesario avanzar a la implementación de nuevas tecnologías que permitan dar respuestas a problemas cada vez más comunes como la RAM y la presencia de contaminantes emergentes.

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



Figura 1. Esquema general de los objetivos de esta tesis doctoral.