

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE MICOBACTERIAS NO TUBERCULOSAS EN DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PROVINCIA DE NAPO.

Daniela Chávez^{1*}, Silvana Morocho¹, Lina Iturralde¹, Carolina Castro², Yeimy Rojas³

¹ Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

² Laboratorio de Biología Molecular Docencia, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

³ Grupo de Investigación de Microbiología Aplicada, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

Las Micobacterias No Tuberculosas (MNT) son microorganismos aeróbicos con forma bacilar que pertenecen a la familia Mycobacteriaceae, son resistentes a la decoloración con alcohol ácido, debido a su pared celular rica en ácidos micólicos y se caracterizan por resistir los efectos de diversos agentes desinfectantes y antibióticos [1-2]. Existen más de 190 especies de MNT identificadas en la actualidad, clasificadas fenotípicamente, según su crecimiento y/o pigmentación, algunas de las cuales pueden causar enfermedades conocidas como micobacteriosis tanto en animales como en humanos, cuya fuente principal de infección son el agua y los suelos [3-4]. Es por ello, que para evitar posibles brotes en la población, es importante eliminar de las aguas servidas de la ciudad, a las MNT y a cualquier tipo de bacterias que puedan generar problemas de salud pública. Para tal fin, las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), emplean procesos físicos, químicos y biológicos que reduzcan la carga microbiana. En Tena, la PTAR-Tereré, depura las aguas servidas de la zona centro-norte de la ciudad, y la PTAR-Palanda Cocha, depura las de la zona sur de la ciudad; ambas utilizan Biorreactores de flujo continuo y Biorreactores de membrana, para que el agua resultante de este tratamiento pueda ser utilizada en actividades agrícolas, pecuarias, consumo humano y recreativas [5].

OBJETIVO

Identificar Micobacterias No Tuberculosas (MNT) en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) de la ciudad de Tena-Napo.

METODOLOGÍA

De ambas PTAR de la provincia de Napo, se recolectaron muestras provenientes de tres puntos: 1. Efluente de entrada, 2. Cámara anóxica y 3. Efluente de salida. Se hicieron tres repeticiones en días distintos, obteniéndose en total de 210 muestras, las cuales fueron pretratadas, filtradas y cultivadas en medio TSB + antibiótico. Las especies fueron identificadas por secuenciación del gen 16S. *Ver figura 1.*

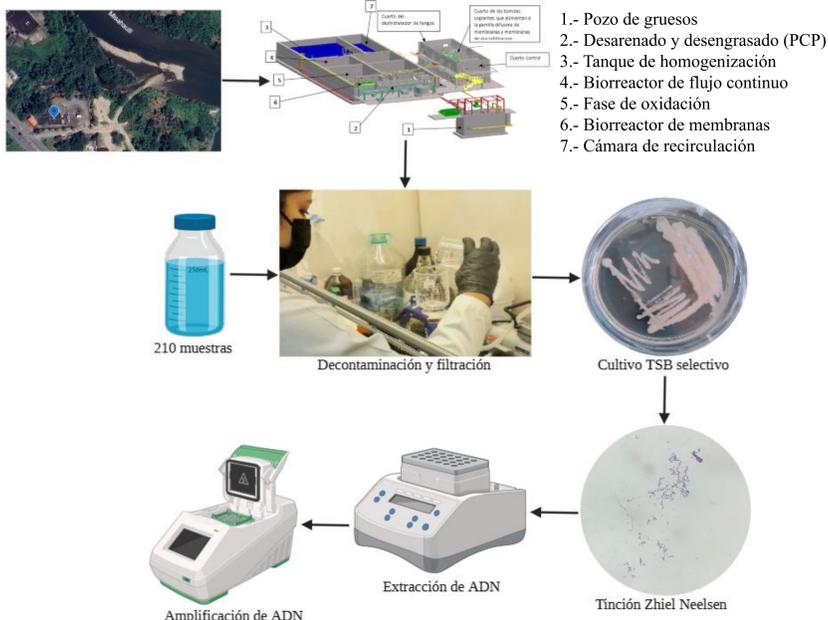


Figura 1. Esquema metodológico: Recolección, decontaminación, filtración, aislamiento, extracción de ADN y secuenciación del gen 16S de las MNT aisladas de las PTARs Tena- Ecuador.

RESULTADOS

El porcentaje de positividad por punto de recolección fue del 37.7%, 35.6% y 26.7%, respectivamente.. *Ver figura 2.*

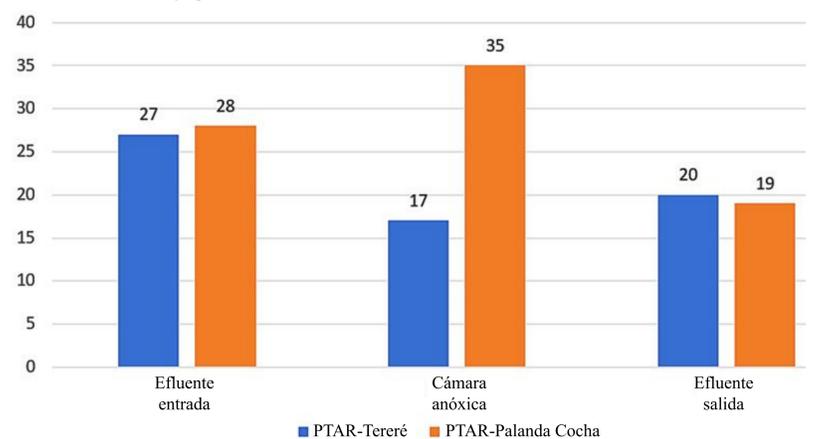


Figura 2. Número de aislamientos positivos de MNT en cada PTAR por punto de recolección..

Entre las especies de MNT identificadas tenemos: *M. abscessus*; *M. fortuitum*; *M. porcinum*; *M. mucogenicum*., todas de rápido crecimiento. Estas micobacterias son consideradas como patógenas oportunistas, principalmente causando enfermedades en pacientes inmunocomprometidos [6]. *Ver tabla 1.*

Tabla 1. Características principales de las MNT identificadas.

Especie	Tipo de crecimiento	Pigmentación	Tipo de patógeno	Importancia clínica
<i>M. abscessus</i>	Rápido	No cromógena	Oportunista	Infecciones pulmonares crónicas
<i>M. fortuitum</i>			Oportunista	Infecciones pulmonares y diseminadas
<i>M. porcinum</i>			Ocasional	Peritonitis (diálisis), osteomielitis
<i>M. mucogenicum</i>			Oportunista	Brotos de infección nosocomial

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

Esta investigación representa el primer aislamiento de micobacterias en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la provincia de Napo-Ecuador. En las instalaciones de las PTAR Palandacocha y Tereré, los lodos activados se eliminan en el relleno sanitario, sin una previa caracterización que defina su clasificación como desechos peligrosos o especiales, considerando la proveniencia de las aguas servidas de cada Planta de Tratamiento. Para mitigar el riesgo asociado, es crucial comprender la patogenicidad de las cepas de cada MNT con el fin de desarrollar estrategias efectivas que permitan prevenir brotes infecciosos en la población expuesta a las agua pre-tratadas. Se recomienda implementar medidas de tratamiento preventivo y correctivo en las PTAR. Además, realizar una inspección de las conexiones de las viviendas al alcantarillado, debido a que aún existen descargas directas a cuerpos de agua.

REFERENCIAS

- (1) Ryan, K., & Ray, G. (2017). Micobacterias. En Microbiología Médica (6.ª ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- (2) Tarashi, S., Siadat, S. D., & Fateh, A. (2022). Nontuberculous Mycobacterial Resistance to Antibiotics and Disinfectants: Challenges Still Ahead. *BioMed Research International*, 2022, 8168750. <https://doi.org/10.1155/2022/8168750>
- (3) To, K., Cao, R., Yegiazaryan, A., Owens, J., & Venketaraman, V. (2020). General Overview of Nontuberculous Mycobacteria Opportunistic Pathogens: *Mycobacterium avium* and *Mycobacterium abscessus*. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2541. <https://doi.org/10.3390/jcm9082541>
- (4) Honda, J. R., Virdi, R., & Chan, E. D. (2018). Global Environmental Nontuberculous Mycobacteria and Their Contemporaneous Man-Made and Natural Niches. *Frontiers in Microbiology*, 9, 2029. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02029>
- (5) Delgado, K., & Riofrio, H. (2020). Propuesta de tratamiento para los lodos generados en la PTAR Tereré de la ciudad Tena mediante la caracterización físico-química y microbiológica de los mismos. [Universidad Estatal Amazónica]. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/820>
- (6) García-Martos, P., & García-Agudo, L. (2012). Infecciones por micobacterias de crecimiento rápido [Infections due to rapidly growing mycobacteria]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 30(4), 192–200. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2011.09.017>