

Degradación de carbamazepina a través de bacterias aisladas del río Machángara de la ciudad de Quito-Ecuador.

Leslie Morales ^a, Gabriela Méndez ^{a*}

^a Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito, Campus El Girón, Av. 12 de Octubre, Quito, Ecuador. Correo: gmendez@ups.edu.ec, lmoralesp1@est.ups.edu.ec.

Introducción

Los contaminantes emergentes son compuestos de distinto origen y naturaleza química; considerados como peligrosos, debido a la alta persistencia de estos en el medio ambiente y a su toxicidad crónica. En el Ecuador, se han detectado estos contaminantes en el río San Pedro, Guayllabamba, Esmeraldas y en la provincia de Pichincha al norte del río Machángara Quito [2]. Entre los contaminantes existentes la carbamazepina presenta una concentración elevada, que no se reduce a pesar de pasar por un sistema de tratamientos de agua (Planta San Mateo), evidenciando la necesidad de desarrollar investigaciones de técnicas alternativas de degradación de dichos contaminantes [1,2,3].

Objetivo

Evaluar la capacidad de degradación de carbamazepina por bacterias aisladas del río Machángara en la ciudad de Quito – Ecuador.

Metodología



Resultados y discusión

Figura 1. Bacterias aisladas






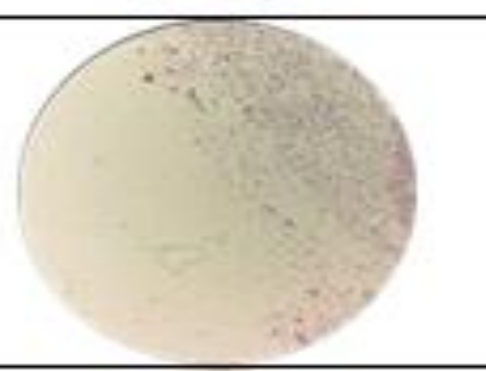

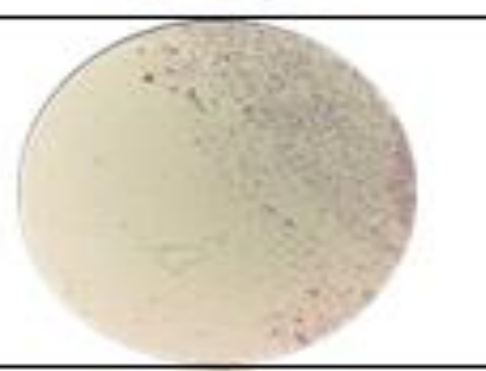




N	Placa	Fotos	Tinción
CBZ1			
CBZ2			
CBZ3			
CBZ4			

Tabla 1. Identificación molecular

Cepas	Bacteria identificada	Identidad
CBZ1	<i>Enterobacter cancerogenus</i> y <i>Enterobacter ludwigii</i>	98,7%
CBZ2	<i>Pseudomona putida</i>	99,9%
CBZ3	<i>Pseudomona putida</i>	89,7%
CBZ4	<i>Pseudomona putida</i>	100%

Figura 2. Degradación de carbamazepina (15 ppm) en 37 días

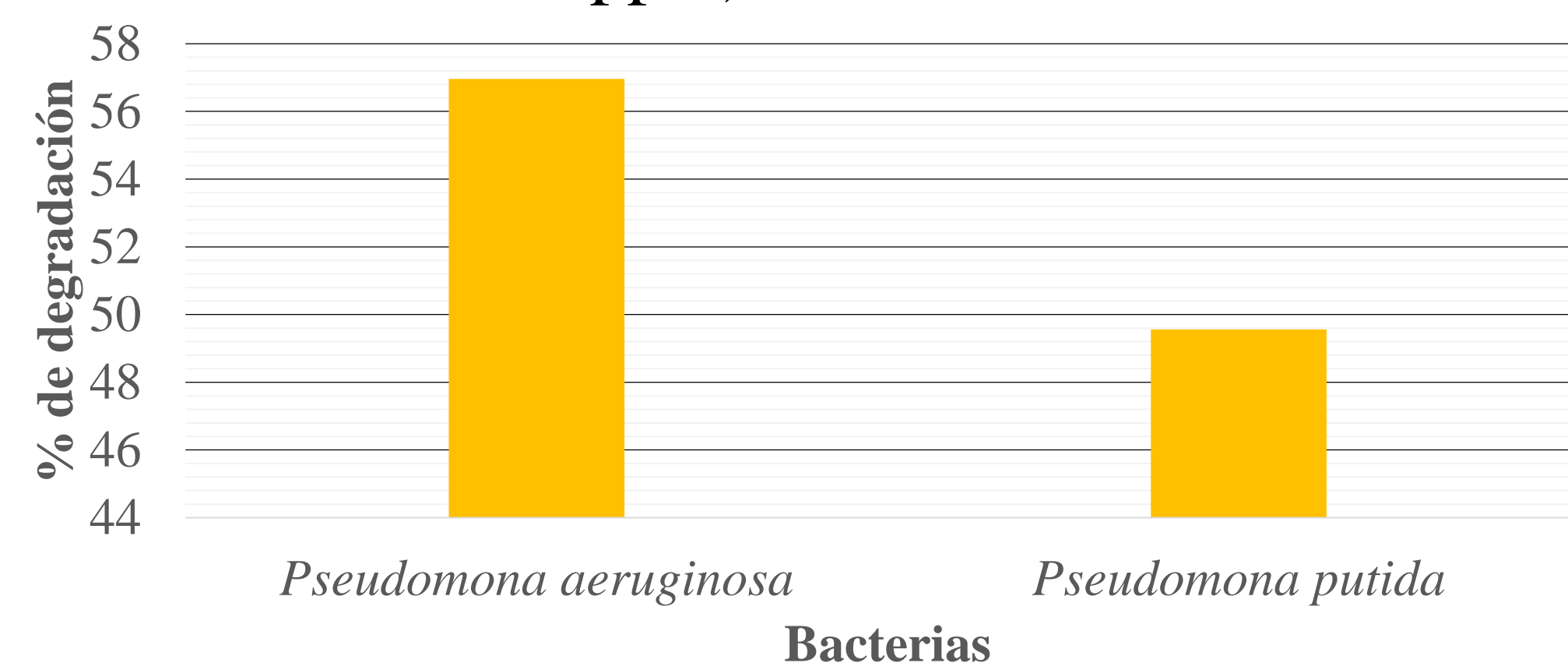


Figura 4. Degradación de carbamazepina (100 ppm) en 33 días

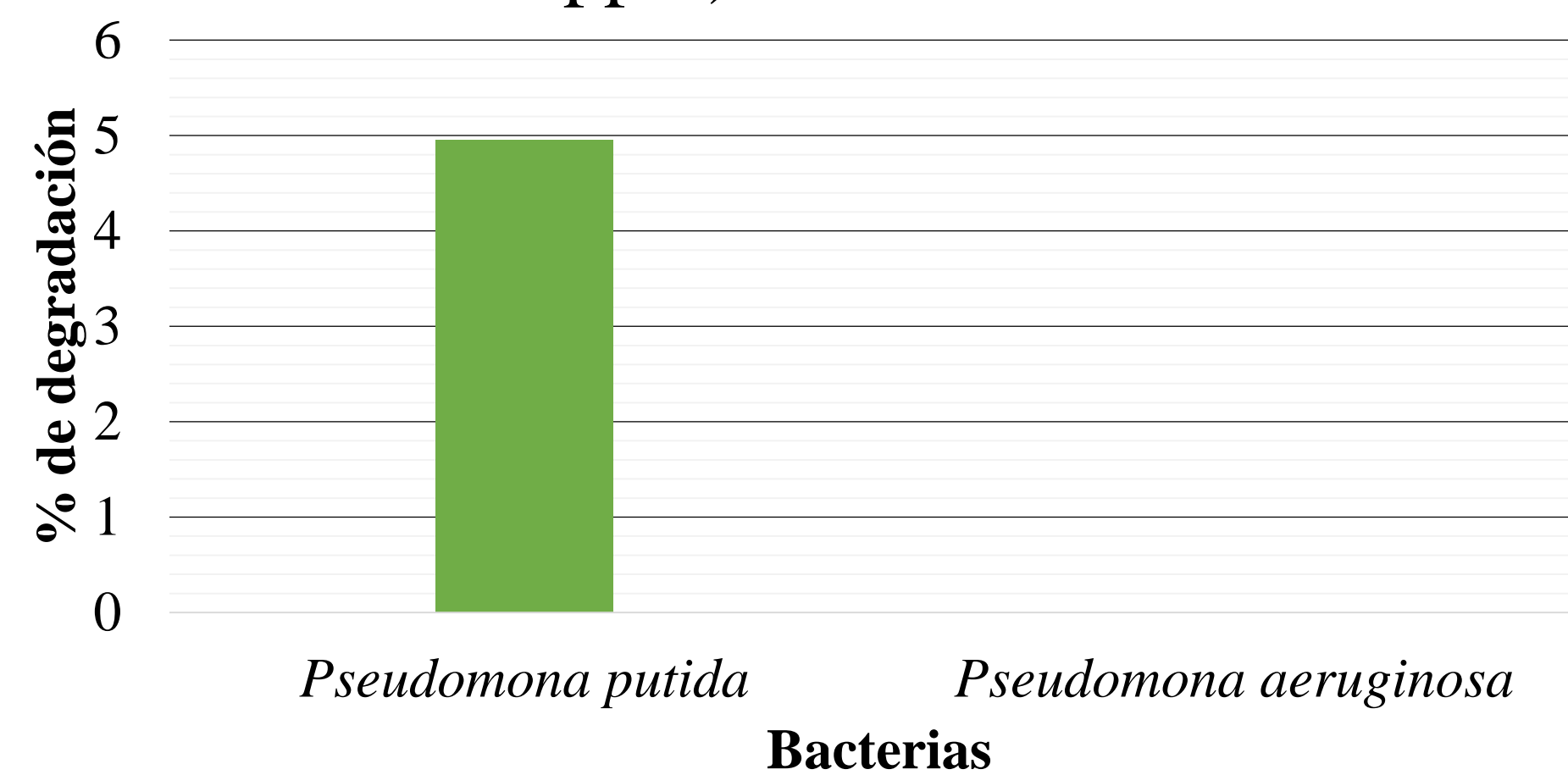


Figura 5. Cromatograma carbamazepina

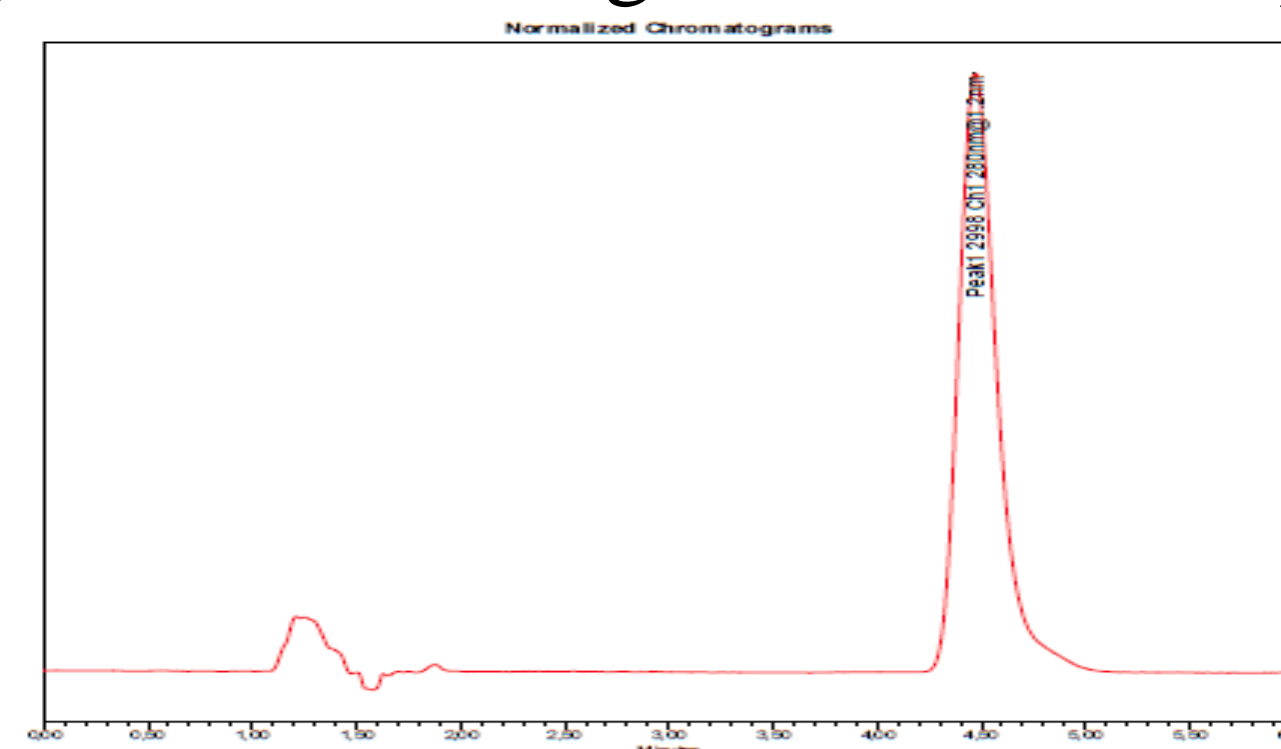
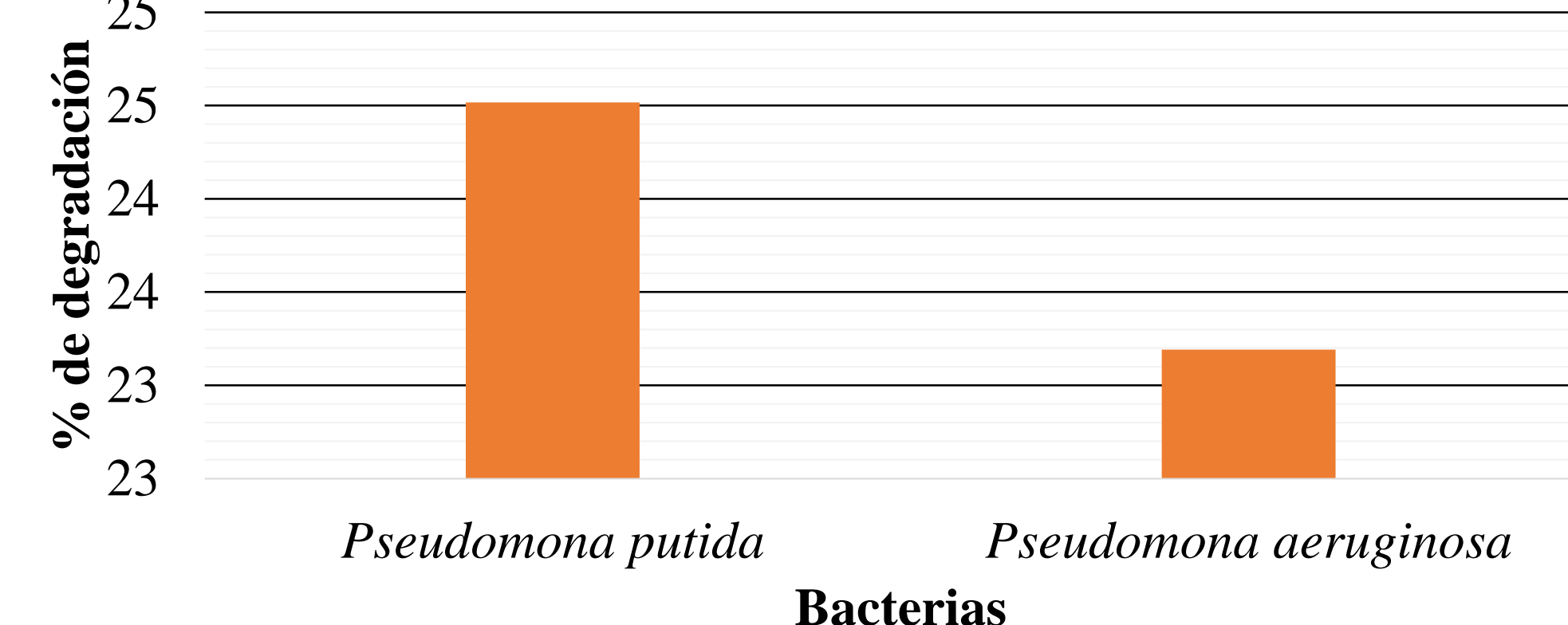


Figura 3. Degradación de carbamazepina (50 ppm) en 15 días



Los ensayos de degradación fueron evaluados con la bacteria aislada *Pseudomona putida* y *Pseudomona aeruginosa* ATCC9027, por presentar una elevada capacidad para adaptarse a una variedad de condiciones físico – químicas y su capacidad de activar redes de regulación que controlan el metabolismo celular [1]; ambas bacterias, no presentaron diferencia significativa en la degradación.

Con las tres concentraciones evaluadas de carbamazepina (15, 50 y 100 ppm), se determinó que a menor concentración, la degradación era mejor, confirmando lo expuesto en bibliografía que altas concentraciones llegan a ser tóxicas para los microorganismos [2]. La temperatura fue otro factor estudiado (25 y 30° C), sin embargo no influyó significativamente en la degradación; a diferencia del tiempo, que indicó que el tratamiento más idóneo era por 37 días, al presentar un mayor tiempo de adaptación al contaminante antes de degradarlo [3].

Conclusiones

- En las aguas del río Machángara existen bacterias con una potencial aplicación en ensayos de degradación de carbamazepina.
- La carbamazepina a bajas concentraciones (15ppm) puede ser degradado por *Pseudomona putida* y *Pseudomona aeruginosa* ATCC9027, bajo condiciones aerobias.
- La carbamazepina es un fármaco persistente de degradación frente a tratamientos convencionales de filtración, sedimentación y coagulación, por lo que la utilización de microorganismos puede ser una alternativa al tener una alta capacidad de metabolizar compuestos orgánicos.

Referencias

- [1] González, R. (2016). *Salicylic acid biodegradation by Pseudomonas putida: Effect of particulate materials, microorganisms and other substrates* (University of Oviedo). Retrieved from http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/38783/1/TD_RosanaGonzalezCombarros.pdf
- [2] Nogales, J., García, J., & Díaz, E. (2017). *Degradation of Aromatic Compounds in Pseudomonas: A Systems Biology View*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-39782-5>
- [3] Pursat, B., Braster, M., Helmus, R., Röling, W., Spanning, R., Voogt, P., Parsons, J. (2016). *Does long term exposure leads to biodegradation of Carbamazepine?*
- [4] Voloshenko, A., Gasser, G., Cohen, K., Gun, J., Cumbal, L., Parra, W., Lev, O. (2015). Emerging pollutants in the Esmeraldas watershed in Ecuador: Discharge and attenuation of emerging organic pollutants along the San Pedro-Guayllabamba-Esmeraldas rivers. *Environmental Sciences*.