



II CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA AMBIENTAL EN SISTEMAS ACUÁTICOS, CChIASA

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN ELECTROQUÍMICA DE UN NUEVO MICROORGANISMO OXIDANTE DE ARSÉNICO PROVENIENTE DE UNA FUENTE HIDROTHERMAL DEL NORTE CHILE

JAVIERA M. ANGUITA¹
PABLO A. PASTÉN²
CLAUDIA M. ROJAS³
MARIO A. VERA⁴
IGNACIO T. VARGAS^{5*}

La oxidación biológica de arsénico es un proceso biogeoquímico clave que controla la movilización y destino del arsénico en ambientes acuáticos naturales (Leiva et al., 2014). Este artículo expande el conocimiento de bacterias oxidantes de arsénico y de bacterias electroquímicamente activas asociadas con metales y metaloides. En particular, nuestros resultados soportan la hipótesis de que sistemas bioelectroquímicos podrían ser utilizados para la bioaumentación de bacterias oxidantes de arsénico en sistemas naturales contaminados.

En este estudio, una nueva bacteria quimiolitautotrófica oxidante de arsénico fue aislada desde una fuente hidrotermal donde atenuación natural de arsénico disuelto fue observada (Anguita et al., 2018a). La bacteria aislada, denominada *Ancylobacter* sp. TS-1 (Figure 1a), posee los genes esenciales para la oxidación de arsénico quimiolitautotrófica (las secuencias de los genes fueron ingresada a NCBI con los códigos KX139404, KX250215, KX250216). También, la dependencia entre el crecimiento del microorganismo y el consumo de arsénico fue experimentalmente demostrada, y un modelo dinámico es sugerido para la obtención de parámetros cinéticos a través de un ajuste simultáneo entre el crecimiento y el consumo de arsénico (Figure 1b).

¹ Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), jmanguit@uc.cl

² Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, PUC/ Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), ppasten@ing.puc.cl

³ Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de O'Higgins, claudia.rojas@uoh.cl

⁴ Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, PUC/ Instituto de Ingeniería Biológica y Médica, PUC, maverav@uc.cl

⁵ Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, PUC/ CEDEUS, itvargas@ing.puc.cl

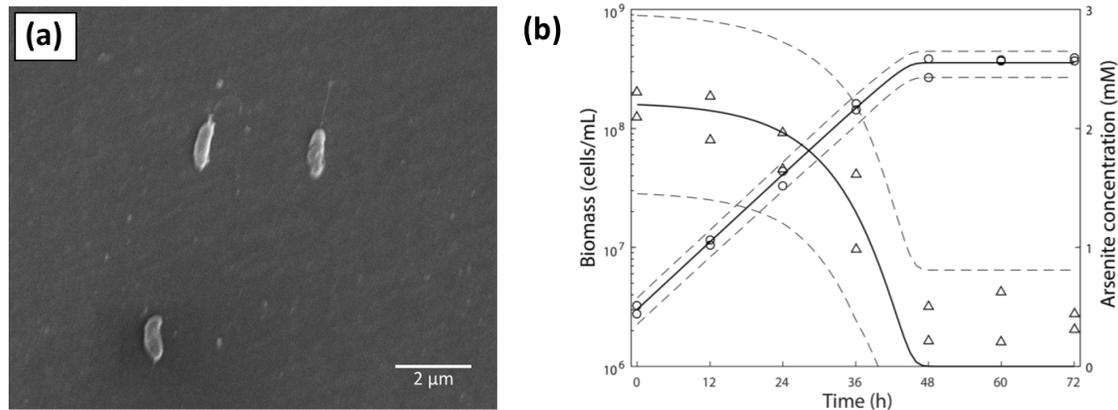


Figura 1: Microscopía electrónica de barrido (SEM, por su nombre en inglés) y cinética de crecimiento y consumo de arsenito. (a) SEM de *A. sp. TS-1* cultivado en medio con arsenito como único donador de electrones. (b) Curva de crecimiento de *A. sp. TS-1* y consumo de arsenito en medio definido,

Además, la capacidad electroquímica de *A. sp. TS-1* fue soportada por ensayos electroquímicos de voltametría lineal de barrido (LSV) y cronoamperometría (Anguita et al., 2018b). Ensayos de LSV evidencian un aumento de la corriente catódica a -500 mV (vs. Ag/AgCl, pH 7.2) y, por tanto, una catálisis en la transferencia de electrones desde el electrodo hacia el medio de cultivo (Figure 2a). Cronoamperometrías a -500 mV (vs. Ag/AgCl, pH 7.2) muestran un aumento en la corriente catódica sobre el tiempo analizado (Figura 2b). El crecimiento de TS-1 observado mediante microscopía electrónica de barrido (SEM, por su nombre en inglés) sobre los electrodos utilizados en la cronoamperometría (Figura 2c-2d) sugiere que el desarrollo de *A. sp. TS-1* se encuentra utilizando los electrones como fuente de energía para su crecimiento.

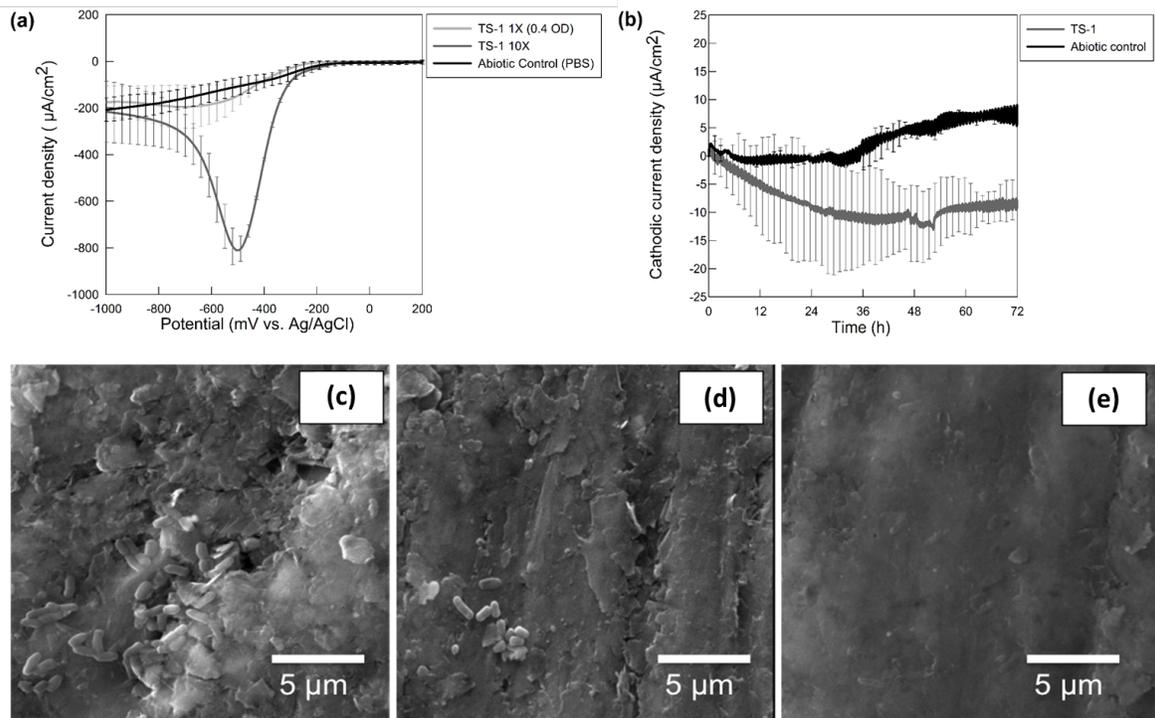


Figura 2: Evaluación electroquímica de *A. sp.* TS-1. (a) Voltametría lineal de barrido sugiere la actividad electroquímica de *A. sp.* TS-1. (b) Cronoamperometría de *A. sp.* TS-1 a -500 mV (vs. Ag/AgCl). (c) SEM de electrodo sometido a cronoamperometría en presencia de *A. sp.* TS-1. (d) SEM de electrodo no conectado a potenciostato con *A. sp.* TS-1. (e) SEM de electrodo sometido a cronoamperometría en ausencia de *A. sp.* TS-1.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen el financiamiento del proyecto FONDECYT 1160917 y el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) CONICYT/FONDAP/15110020.

Referencias

- Anguita, J., Rojas, C., Pastén, P., and Vargas, I., 2018. *Biodegradation*, 29(1), 59-69.
- Anguita, J., Vera, M., and Vargas, I. T., 2018. *Chemelectrochem*, (under review).
- Leiva, E., Rámila, C., Vargas, I., Escauriaza, C., Bonilla, C., Pizarro, G., Regan, J., Pasten, P., 2014. *Science of the Total Environment*, 466, 490-502.