



Sistemas bioelectroquímicos para la remediación de sedimentos del río Reconquista

Prados MB⁽¹⁾, Lescano M⁽¹⁾, Fernandez L⁽²⁾, Ferraro G⁽¹⁾, Porzionato, N⁽³⁾, Pasquevich D⁽¹⁾ y Curutchet G⁽³⁾,

⁽¹⁾ Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, Centro Atómico Bariloche (CAB), Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Av. Bustillo 9500, S. C. de Bariloche, Argentina

⁽²⁾ Gerencia de Investigación Aplicada, CAB, CNEA, Av. Bustillo 9500, S. C. de Bariloche, Argentina

⁽³⁾ Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental y Escuela de Ciencia y Tecnología, Univ. Nac. De San Martín, Buenos Aires, Argentina.

*Corresponding author: mbprados@cab.cnea.gov.ar

Buena parte de los contaminantes que son vertidos a los cuerpos de agua se acumulan en los sedimentos. Las sustancias orgánicas sedimentan o se adsorben sobre los sedimentos donde se oxidan, en general anaeróbicamente, en reacciones catalizadas por microorganismos y que son claves en el destino de tendrán los metales. Estos se presentarán comúnmente como óxidos o sulfuros, dependiendo del tipo de metal y del potencial redox del sedimento. Con el fin de remediar eficientemente sedimentos contaminados con compuestos orgánicos e inorgánicos, estamos trabajando en un sistema que acopla procesos biocatalizados de oxidación de sulfuros y materia orgánica con procesos bioelectrogénicos de reducción de metales. En este trabajo, presentamos resultados asociados al sistema bioelectroquímico que estamos desarrollando, a escala de laboratorio, para el tratamiento de sedimentos del río Reconquista.

Los sistemas bioelectroquímicos están constituidos por celdas con dos electrodos, sumergidos en el medio de cultivo y conectados por un circuito externo. En este trabajo, empleamos barras de grafito polarizadas a 0,24 V para promover la formación de un *biofilm* de microorganismos electrogénicos. El inóculo empleado corresponde a un enriquecimiento de bacterias Fe-reductoras de sedimentos del río Reconquista. Los microorganismos electrogénicos son capaces de usar superficies sólidas como aceptores terminales de electrones de su cadena respiratoria, por lo que el medio de cultivo de la celda no incluye un aceptor soluble de electrones, para favorecer entonces el crecimiento sobre el electrodo. Se mantuvieron condiciones anaeróbicas por burbujeo constante de N₂:CO₂ (80:20) en la celda. El crecimiento del *biofilm* se evaluó midiendo la intensidad de corriente en el tiempo. La producción de gases se monitoreo por espectroscopia infrarroja (FTIR). Los microorganismos aislados fueron caracterizados filogenéticamente mediante la secuenciación del ADN ribosomal 16S. Luego, se probó la capacidad de bioprecipitación de metales de los *biofilms* cambiando el potencial del electrodo y reemplazando el medio de cultivo. Por un lado, se agregaron al medio diferentes soluciones de metales y, por otro lado, se empleo el efluente obtenido a partir de la biolixiviación aeróbica del sedimento. La determinación de metales se realizó por espectroscopía de adsorción atómica. Los *biofilms* se observaron por microscopía electrónica de barrido (SEM).

El sistema bioelectroquímico empleado demostró aplicación potencial en procesos acoplados de inmovilización de metales a partir de lixiviados y oxidación de materia orgánica del sedimento contaminado.

Keywords: Bioremediation, Electrogenic biofilm, Sediment.