Estudios espectroscópicos, electroquímicos y electroelectroquímicos de biocatalizadores de interés industrial y ambiental

Tutor: Dr. Daniel H. Murgida (dhmurgida@qi.fcen.uba.ar)

Co-tutor: Ulises A. Zitare (uliseszitare@gmail.com)

Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física

En ocasión de recibir el Premio Nobel de Química 2018, Frances Arnold afirmó "*sin lugar a dudas, la naturaleza es el mejor químico de todos los tiempos*". Se refería a que la evolución ha optimizado un sinnúmero de biocatalizadores (enzimas) capaces de realizar reacciones químicas difíciles o imposibles de hacer en condiciones suaves. Para esto, muchos de estos catalizadores combinan el control conformacional preciso conferido por las matrices proteicas con la reactividad de centros metálicos catalíticos (metaloenzimas).

El objetivo general de nuestro proyecto es desarrollar estrategias inspiradas en biocatalizadores naturales para llevar a cabo reacciones químicamente desafiantes de alto impacto ambiental y/o económico. Este tipo de desarrollos son necesariamente interdisciplinarios. Nuestro grupo aborda estos temas desde las perspectivas de la biofísicoquímica y la química bioinorgánica, como integrantes de un consorcio internacional y multidisciplinario de laboratorios financiado por la Unión Europea.

Actualmente centramos nuestros esfuerzos en dos familias de metaloenzimas, las peroxidasas tipo DyP y las peroxigenasas tipo UPO, de gran interés por sus potenciales aplicaciones en síntesis de fármacos, valorización de biomasa lignocelulósica y remediación ambiental. Para su caracterización utilizamos un conjunto de técnicas fisicoquímicas, incluyendo espectroscopias UV-Vis, Raman resonante y SERRS, métodos electroquímicos (cronoamperometría, voltametría cíclica, etc.) y electroelectroquímica. Un aspecto particularmente innovador de este proyecto es que la activación de estos biocatalizadores no la hacemos de manera convencional, sino mediante un protocolo electroquímico desarrollado en nuestro laboratorio que mejora drásticamente la eficiencia de los biocatalizadores, y facilita su implementación en electrodos enzimáticos para procesos industriales o de remediación de aguas.¹⁻³

Este proyecto ofrece una oportunidad para estudiantes que quieran involucrarse en investigación de frontera, aplicando técnicas multidisciplinarias y equipamiento único

en Argentina para contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras, a la vez que se contestan preguntas fundamentales de la ciencia.

Referencias

- (1) Scocozza, M. F.; Vieyra, F.; Battaglini, F.; Martins, L. O.; Murgida, D. H. *ACS Catal.* **2023**, 7437–7449.
- (2) Zitare, U. A.; Vieyra, F.; Scocozza, M. F.; Rosciani, F.; Castro, M. A.; Martins, L. O.; Murgida, D. H. *Bioresource Technology Reports* **2024**, 26, 101819.
- (3) Scocozza, M. F.; Zitare, U. A.; Cancian, P.; Castro, M. A.; Martins, L. O.; Murgida, D. H. *J. Inorg. Biochem.* **2025**, 264, 112816.

Palabras clave: catálisis, electroquímica, espectroscopia, química bioinorgánica, biofísicoquímica, remediación ambiental, valorización de lignocelulosa.