



CON ESPECTROSCOPIA LÁSER E IA

Investigación apunta a la innovación en procesos de la minería

Proyecto optimiza la caracterización mineral a través de una nueva metodología que combina ambas técnicas para superar deficiencias de métodos tradicionales, permitiendo, además, agilizar la exploración y cuantificar elementos de alto valor como el renio (Re) y el tungsteno (W) en concentrados minerales.

LA DISCUSIÓN
 diario@ladiscusion.cl
 FOTOS: INSTITUTO GEA

Un innovador trabajo centrado en la aplicación de la espectroscopia de plasma inducida por láser (LIBS) en conjunto con la inteligencia artificial es el que encabeza el Dr. Jonnathan Álvarez Fuentes, químico analista de formación y profesor asociado en el Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA) de la Universidad de Concepción, UdeC.

Se trata de una combinación que busca ofrecer soluciones más rápidas y robustas a desafíos críticos de la industria minera y que corresponden a los resultados del proyecto Fondecyt Iniciación (11230695), adjudicado por ANID en 2023, que se enfoca en el desarrollo de metodologías avanzadas para la caracterización mineral.

El proyecto Fondecyt Iniciación abordó desafíos metodológicos

específicos para potenciar la técnica LIBS en la cuantificación y caracterización mineral. Las técnicas convencionales presentan falencias significativas, como la necesidad de realizar tratamientos químicos agresivos, medir áreas limitadas a escala de centímetros, y requerir procesos de preparación muy delicados, como el pulido.

La técnica LIBS, que el Dr. Álvarez describe como un "sensor que utiliza un láser de alta intensidad", permite superar estas barreras. LIBS no requiere de tratamientos químicos ni del pulido convencional de la muestra, y permite analizar áreas mucho mayores, pudiendo abarcar desde varios centímetros hasta metros. Además, a diferencia de otras técnicas de alta resolución como la microsonda, no requiere de un ambiente de vacío y es capaz de detectar elementos ligeros como el litio e hidrógeno.

Al medir la química elemental de la muestra y combinar esta información

con inteligencia artificial, el equipo LIBS puede operar como un "equipo imagenológico" al barrer la superficie y generar "imágenes de carácter químico". Luego, al articular esta información con inteligencia artificial y conocimiento geológico—gracias a la colaboración interna de geólogos como el director del instituto, Dr. Germán Velásquez— se lograron establecer metodologías que vinculan la química con la mineralogía, entregando resultados más robustos y precisos.

Impacto industrial: exploración y concentrados de valor

La investigación se centró en dos procesos industriales donde la herramienta LIBS tiene un impacto significativo:

Exploración minera: La técnica es ideal para la caracterización rápida y eficiente de testigos de sondaje, lo que es fundamental para evaluar el potencial económico de los yacimientos.

Ecosistema de colaboración

El éxito del proyecto se cimentó en una activa red de colaboración. A nivel interno en la UdeC, fue fundamental la contribución del Dr. Germán Velásquez, geólogo mineralogista para el vínculo interdisciplinario, y de la Dra. Javiera Gerding en trabajos de aplicación. Los desarrollos también se están articulando con un proyecto satélite liderado por el Prof. Jorge Yáñez, un FONDEF IT 2410040, que incorporará parte de estas metodologías.

Concentrados minerales: El proyecto se enfocó en concentrados de molibdeno, donde tradicionalmente se subvalorizan elementos de alto interés económico. La investigación permitió cuantificar y valorar rápidamente elementos como el renio y el tungsteno, entregando una herramienta útil para los procesos aduaneros, de control metalúrgico u otros donde la rápida toma de decisiones es crítica.

Combinación que busca ofrecer soluciones más rápidas y robustas a desafíos críticos de la industria minera.

