

■ Columnista - Opinión

Por D<sup>o</sup> Diego Salamanca,  
académico de Ingeniería Civil en  
Minas de la U. Central Región de  
Coquimbo



## Minería inteligente e innovación disruptiva

En los últimos años, hablar de minería sin hablar de inteligencia artificial (IA) es, francamente, quedarse atrás. Lo que antes era dominio exclusivo de modelos estadísticos clásicos como el kriging, hoy empieza a ser disputado por algoritmos de aprendizaje automático que no solo predicen mejor, sino que aprenden solos, se adaptan a la incertidumbre y permiten decisiones más rápidas y eficientes.

Desde mi experiencia como docente y como investigador en planificación minera, he podido revisar decenas de estudios recientes que comparan la precisión y aplicabilidad de estos nuevos modelos frente a los métodos tradicionales. ¿El resultado? En más del 85% de los casos, algoritmos como Random Forest, redes neuronales profundas y XGBoost superan al kriging clásico. En entornos con baja densidad de datos —comunes en exploraciones iniciales— estos modelos no solo son más precisos, sino también más robustos.

Pero esto no se trata solo de números. La IA está cambiando cómo pensamos la minería. Ya no basta con interpolar datos, ahora podemos simular múltiples escenarios geológicos, planificar extracciones considerando el riesgo y adaptarnos a condiciones que cambian día a día. Y esto lo hacen plataformas que integran IA con software como Vulcan o RecMin, optimizando el diseño de mallas, turnos y hasta la secuencia de extracción. Es decir: minería inteligente.

Este cambio, desde una mirada teórica, puede explicarse por lo que el profesor Clayton Christensen llamó innovación disruptiva. Las tecnologías disruptivas no reemplazan de golpe lo que existe, pero sí lo superan en adaptabilidad, accesibilidad y eficiencia. Eso es exactamente lo que está pasando hoy con la IA en minería.

Ahora bien, esta revolución también enfrenta desafíos. En muchas faenas, aún hay resistencia a dejar atrás lo "seguro", lo "de siempre". Y aunque la evidencia está sobre la mesa, se requiere una nueva generación de profesionales con formación híbrida: capaces de entender la geoestadística, sí, pero también los algoritmos, la programación, y el pensamiento predictivo. En la Universidad Central, esto representa una oportunidad: formar ingenieros/as preparados para liderar una minería 4.0 más eficiente, más automatizada y, por qué no, más sustentable.

Finalmente, debo agregar que la IA no es una amenaza a la tradición minera, es su evolución. Una herramienta que, bien implementada, puede mejorar la precisión, reducir la incertidumbre y aumentar el valor de nuestros proyectos. El futuro de la minería será digital—la pregunta es: ¿estamos formando a quienes lo harán posible?