

## CARRERAS RELACIONADAS CON MINERÍA:

# Universidades actualizan sus mallas curriculares para enfrentar las nuevas exigencias de la minería

Aumentar la productividad de las operaciones en ambientes complejos y asegurar la sostenibilidad y responsabilidad socio-ambiental son algunos de los desafíos que enfrenta la industria. Cuatro planteles de educación superior explican cómo han adaptado sus programas de estudios para brindar una formación integral e interdisciplinaria.

Conscientes de la importancia de adaptarse de manera integral a los cambios que ha experimentado la minería en Chile y en el mundo, las universidades que ofrecen carreras relacionadas con minería han actualizado sus programas de estudio para que los futuros profesionales puedan enfrentar los grandes desafíos que tiene el sector.

Durante más de 170 años, la Universidad de Chile ha impartido la carrera de Ingeniería Civil de Minas, adaptando continuamente su perfil de egreso y malla curricular. Leandro Voisin, director del Departamento de Ingeniería de Minas (DIMin), destaca que la carrera tiene un compromiso con la sustentabilidad, el respeto por el medio ambiente y las comunidades. "Además, promueve la vinculación geo-minero-metalúrgica desde la prospección geológica, pasando por la explotación minera, el procesamiento de minerales y la metalurgia extractiva, hasta la economía de minerales".

La carrera aborda también

problemáticas actuales que enfrenta la minería en Chile, tanto en lo formativo como en proyectos de I+D+i, incluyendo cambio climático, reducción de consumo de agua y energías no renovables, modelamiento y digitalización de procesos, operación y mantención predictiva, salud y seguridad operacional, procesos de automatización en sistemas de explotación subterránea (Minería Continua), transporte autónomo en cielo abierto, minería del litio, minería polimetálica, liderazgo, innovación y emprendimiento. "Mantemos convenios de colaboración formativa y en materia de investigación con prestigiosas universidades y centros a nivel global", agrega.

En materia de educación continua, el DIMin imparte un programa de magister profesional, el primer programa de doctorado en minería en Chile, ocho programas de diploma y un amplio abanico de cursos cerrados para empresas. El departamento, además, tiene participación activa y colaborativa con otros organismos

al interior de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

"Todo esto nos permite comprometernos a ofrecer una formación integral e interdisciplinaria, alineada con las necesidades de la minería en Chile y a nivel mundial. Asimismo, abarcamos tanto investigación básica como aplicada, adaptando y desarrollando metodologías y tecnologías hasta la transferencia tecnológica", asegura Voisin.

En la Pontificia Universidad Católica de Chile, un aspecto fundamental de la formación es una base sólida en ciencias, que poseen todos los estudiantes de la Escuela de Ingeniería. Luego de completar un primer ciclo conducente a la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, los alumnos pueden articular los dos títulos que tienen relación con la especialidad de minería (Ingeniería Civil e Ingeniería Civil Industrial, ambos con Diploma en Ingeniería de Minería), con una fuerte componente tecnológica, lo que les permite desempeñarse en diversos ámbitos de la cadena de valor minera.

Enrique Jélvez M., profesor asistente del Departamento de Ingeniería de Minería de la casa de estudios, señala que adicionalmente la UC posee un programa de Doctorado en Ingeniería y Ciencias con la Industria, el que busca conectar la investigación con necesidades reales de la industria, sector público y organizaciones civiles, a través de la investigación aplicada y del desarrollo tecnológico.

Además, en Ingeniería UC se están potenciando distintas áreas afines a la industria minera, tales como minería digital, tecnologías



FOTOS: EL MERCURIO

La mayoría de las universidades tradicionales ofrecen la carrera de ingeniería de minas en periodos de 10 a 12 semestres.

de desalinización de agua, energías limpias y tecnologías verdes, economía circular, nuevos recursos mineros, entre otras. "Con esto, buscamos estar alineados con las necesidades de la industria, potenciando la relación empresa-universidad y preparando a los futuros ingenieros e ingenieras para afrontar dichos desafíos. Dado que la gran industria minera es intensiva en inversión para capturar data de sus diversos procesos, es altamente relevante generar sistemas inteligentes que permitan transformar esa data en información clave para mejorar la toma de decisiones de las operaciones mineras, en seguridad y productividad, entre otras", dice Jélvez.

Para superar las nuevas condiciones de operación de la minería—como el envejecimiento de las explotaciones mineras, bajas en sus leyes, subidas en los costos y progresivas demandas ambientales y sociales—, la Universidad de Santiago de Chile (Usach) está focalizada en el desarrollo e implementación de ideas innovadoras de carácter científico-tecnológico.

En sus nuevos planes de Ingeniería Civil en Minas ha

incorporado toda una línea de I+E (innovación y emprendimiento), además de asignaturas de tecnología, al igual que cambios a nivel micro curriculares al sumar avances tecnológicos, con lo cual se entregan al alumno herramientas y conocimientos que les permitirá desenvolverse, ser parte y gestores de los cambios que la industria necesita.

"Por otro lado, desde nuestro Departamento de Ingeniería en Minas nos encontramos prontos a realizar el lanzamiento de dos nuevos programas de magister, que permitirán a profesionales del área especializarse en torno a las nuevas formas de hacer minería y proponer soluciones que hagan uso de estas herramientas", explica Sebastián Pérez, subdirector de docencia del Departamento de Ingeniería en Minas de la Usach.

### VISIÓN REGIONAL

Para adaptarse a los cambios que ha experimentado el sector minero en Chile y a nivel mundial, la Universidad Católica del Norte (UCN) ha incorporado las últimas innovaciones y tecnologías emergentes para buscar

respuestas a problemáticas complejas, como la baja de leyes, la disponibilidad del recurso hídrico y la introducción de energías renovables.

"También abordamos desafíos emergentes como la valorización de residuos y la recuperación de elementos de fuentes no convencionales. Para ello, hemos implementado estrategias que permitan que la formación de nuestros estudiantes vaya de la mano con los avances tecnológicos y cómo estos pueden ser adaptados a la industria minera", indica el Dr. Julio Valenzuela E., director del Doctorado en Minería de UCN.

En este contexto, desarrollan diversas iniciativas relacionadas con operaciones remotas, robotización, digitalización e innovaciones tecnológicas. "Además, mantenemos y promovemos una amplia red de colaboración que nos permite el desarrollo de investigación multidisciplinaria colaborativa con distintas instituciones y una estrecha relación con la industria que nos permite actualizar de primera mano los desafíos actuales y futuros de la minería global", acota Valenzuela.

