

Universidad de Concepción lidera el desarrollo de tecnologías disruptivas para una minería sostenible

A través de la adjudicación de fondos Corfo del programa "Desafíos de I+D para el Desarrollo Productivo Sostenible", la casa de estudios más importante del sur de Chile avanza en el desarrollo de procesos únicos en Latinoamérica para producir cobre sin emisiones contaminantes y litio metálico de alta pureza, dos iniciativas clave en la transición hacia una minería sostenible.

Transitar hacia una minería más eficiente y respetuosa con el medio ambiente es el objetivo central de los dos proyectos que la Universidad de Concepción (UdeC) se adjudicó en el reciente desafío de innovación impulsado por la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), a través del fondo "Desafíos de I+D para el Desarrollo Productivo Sostenible".

Actualmente, Chile es el mayor productor mundial de cobre, con casi el 24% de la producción global, y es el segundo productor de litio, con más de 39 millones de toneladas extraídas en 2022, según datos de la institución. De ahí, la importancia de apoyar a esta industria a través de innovaciones tecnológicas.

En esta línea, los proyectos adjudicados por la UdeC destacan por su aporte estratégico: el primero, "Núcleo Li-DIMET: desarrollo y escalamiento de procesos sostenibles para la producción de litio metálico en Chile", un proceso, único en Latinoamérica, para la producción del valioso litio metálico; el segundo, "Desarrollo de un nuevo proceso para concentrados de cobre sin emisiones y sin escorias", una tecnología disruptiva capaz de producir cobre sin emisión de contaminantes.

Ambas iniciativas, que suman recursos por un monto superior a los US\$ 21 millones, de los cuales US\$ 16 millones corresponden al aporte de Corfo, fueron elogiadas por el ministro de Economía, Fomento y Turismo, Nicolás Grau Veloso, quien fue parte del equipo que anunció la adjudicación de los proyectos en el Laboratorio de Metalurgia Química de la UdeC durante su visita a la casa de estudios.

El secretario de Estado, resaltó que "la adjudicación de estos dos fondos ilustra el apego y el compromiso que tiene la Universidad de Concepción con los desafíos relevantes para nuestro país". Apuntó, además, a la necesidad de invertir en innovación y en el desarrollo de nuevas tecnologías.

"Somos un país minero que como todos los países del mundo tienen que transitar hacia una economía más sostenible, hacia una economía más verde. Y tenemos que hacer esa



Durante su visita a la Universidad de Concepción, el ministro Grau conoció el Laboratorio de Metalurgia Química, donde se trabaja en la producción de litio metálico y Copper Foil.

transformación a la mayor velocidad posible y eso, por supuesto, requiere inversión, requiere creer en la innovación y en el desarrollo de nuevas tecnologías", agregó.

Por su parte el vicepresidente ejecutivo de Corfo, José Miguel Benavente, destacó las propuestas de la universidad, indicando que "lo que hacen es mover las fronteras del conocimiento, pero principalmente es una orientación práctica para atender no solamente problemas, sino también oportunidades que hay en este sector para generar valor en los encadenamientos productivos".

Tras el anuncio, el rector de la Universidad de Concepción, Dr. Carlos Saavedra Rubilar, expresó que, como institución, se sienten "tremendamente satisfechos, orgullosos de que las capacidades de la Universidad de Concepción, en el ámbito de la ingeniería metalúrgica desde la Facultad de Ingeniería de nuestra universidad, aporten a los



En diciembre de 2023, representantes de Codelco, liderados por su presidente Máximo Pacheco, revisaron los avances del desarrollo de la nueva tecnología de procesamiento de cobre sin emisiones y sin residuos, realizados en el marco del acuerdo de colaboración en pirometalurgia entre Codelco y la UdeC.

desafíos de desarrollo sustentable que invita Corfo". Junto con ello, resaltó que además corresponden a los desafíos de desarrollo sustentable para el país en general y en lo que, como institución, mantienen un compromiso sistemático con el cumplimiento de los ODS que plantea Naciones Unidas.

La máxima autoridad universitaria agradeció a los equipos de trabajo detrás de estas iniciativas, en especial al Dr. Igor Wilkomirsky Fuica, padre intelectual de ambas tecnologías. "Agradecido de los equipos de trabajo, de la Dra. Eugenia Araneda y todos quienes trabajan con ella, del Dr. Roberto Parra, de la trayectoria del Dr. Igor Wilkomirsky que lleva cuatro décadas trabajando en estos temas y que hoy día se materializan en estos proyectos que esperamos contribuyan en forma definitiva a la minería metálica en nuestro país", apuntó.

LOS PROYECTOS ADJUDICADOS

LITIO METÁLICO PARA LA ENERGÍA DEL FUTURO

En esta primera convocatoria, el Consejo de Corfo adjudicó siete proyectos, destinando US\$ 41,8 millones provenientes de los contratos del litio con SQM y Albemarle. Las iniciativas, enfocadas en litio, reutilización de baterías y minería sostenible, se desarrollarán principalmente, en las regiones de Biobío, Tarapacá, Antofagasta y Metropolitana.

En específico, la primera iniciativa adjudicada por la UdeC, con un aporte de US\$ 6 millones, apunta al desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de litio metálico sostenible.

Este proyecto, que se desarrollará en conjunto con SGS Minerals S.A., Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) y la Usach, tiene como objetivo transformar la producción de litio metálico, un recurso esencial para las baterías utilizadas en tecnologías limpias como vehículos eléctricos y almacenamiento de energías renovables.

El proyecto es dirigido por los profesores de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción, Dra. Eugenia Araneda Hernández y Dr. Víctor Parra Sánchez, y como investigador principal el Dr. Eduardo Balladares Varela, quienes encabezan el Núcleo Li-DIMET, centrado en el desarrollo de investigaciones e innovaciones en el campo del conocimiento del metal.

Este trabajo ya cuenta con logros reales respecto de la generación de este estratégico metal que se proyecta, en un futuro cercano, como materia prima para la elaboración de las llamadas baterías de segunda generación y que busca posicionar a la industria chilena del litio como un referente a nivel mundial.

La Dra. Araneda, académica encargada de liderar esta iniciativa, indicó que "es el hito más relevante desde la creación de nuestra carrera. Son recursos tremendamente importantes, pero además de los recursos económicos, es la oportunidad de visibilizar lo que hacemos como grupo. Esto es un tremendo espaldarazo".

CERO RESIDUOS, CERO EMISIONES

El segundo proyecto adjudicado se centra en la reducción de emisiones en el procesamiento de concentrados de cobre usando hidrógeno verde (H2V), lo que busca desarrollar una tecnología para procesar los concentrados de cobre sin emisiones y sin escoria. Así, usando hidrógeno verde como agente reductor y a través de enfoques de economía circular, se desarrollarán y validarán tecnologías que buscan llevar a la industria minera hacia modelos más limpios y responsables.

Con un aporte de US\$ 10 millones, esta iniciativa no solo tiene por propósito beneficiar al medio ambiente, sino que también busca avanzar hacia una minería más competitiva, resiliente y con suficiente independencia de otros países en procesos críticos, esencial para el desarrollo productivo del país. Para ello, cuenta también con el apoyo de Codelco, BHP y Aurubis AG de Alemania, además de la colaboración de Antofagasta Minerals, Anglo American, Enami y del Centro Cea Liten de Francia.

Esta tecnología, presentada inicialmente por el Dr. Igor Wilkomirsky, en la actualidad se encuentra en un desarrollo a nivel semipiloto o TRL 5 e iniciando su proceso de escalamiento gracias a esta nueva planta piloto que será construida en la UdeC. En marzo de 2022, recibió la patente nacional por parte de Inapi y ha iniciado el proceso de patentes internacional en 10 países con mercados de cobre.

Su producción implica un proceso que opera en reactores cerrados y fase sólido-gas, por lo que no hay fases fundidas que generen emisiones fugitivas de gases que contengan dióxido de azufre y logra un óptimo y seguro manejo del arsénico, que es una compleja condición presente en todo el cordón andino. Al mismo tiempo, permite valorizar todo el concentrado pues, además de producir un cobre anódico con metales nobles, recupera todo el molibdeno y genera productos comerciales de hierro —en la forma de magnetita— y de sílice de alta pureza, terminando así con la generación de escoria o residuo, pasivo ambiental de gran magnitud en nuestro país.

En dicho marco, el Dr. Roberto Parra enfatizó que con este proyecto "estamos abordando un problema que es importante para el país, que es dar la posibilidad de producir cobre, refinar cobre en Chile de una manera mucho más limpia, con mayor valor agregado y con la valorización de todos los elementos que vienen en el concentrado".

Por su parte, el Dr. Wilkomirsky explicó que esta es "una tecnología con huella de carbono cero o incluso 'negativa' por los excedentes de vapor a alta presión que genera, lo que se puede convertir en energía limpia en aplicación. Tratamos justamente de recuperar metales que actualmente se pierden, como el molibdeno que tiene alto valor, y además de no generar escoria, que es uno de los problemas que tiene la tecnología existente, y además no contaminar el ambiente. De tal manera que ambientalmente y también económicamente tiene las ventajas por sobre la tecnología actual".