

## **Mitos y realidades de una minería del Cobalto en las regiones de Atacama y Coquimbo**

Mario Rojo L.

En Chile se tiende a tener una visión de muy corto plazo y generalmente somos reactivos ante cualquier tipo de desafíos.

En el caso de la ciencia, el apoyo es bajo de parte del estado y casi nulo de parte de los privados, siempre que no haya un beneficio económico a través de impuestos para cooperar con la investigación. E incluso allí sucede que solo es un compromiso, porque a la hora de aplicar nuevas metodologías, hay una posición refractaria a los cambios.

Pero, indudablemente, en la empresa minera productiva es en donde están los mayores potenciales para innovar, modificar los procesos o simplemente hacer mejoras incrementales que ayuden a rentabilizar los negocios. Un ejemplo de ello, entre otros, Minera San Gerónimo en las minas de Lambert y la producción de sulfato de Cu de rango alimenticio y CAP Minería con su Planta de Magnetita en Candelaria, en donde se recupera desde los relaves del proceso del Cu las escasas unidades de magnetita que vienen en la pulpa de descarte.

Sin duda en lo que son nuestros principales commodities mineros, hemos avanzado, como en Cu, Mo, Au, Ag, Fe, Re, I, Li, K, pero es posible que nos hallamos quedado atrás en otros elementos que hoy son demandados.

La pregunta es ¿tenemos reales potenciales comparativos como para tener otros minerales o metales que pueden tener una margen tan interesante para que aparezcan nuevas industrias?.

Está de moda el cobalto. La utilización de este metal en la fabricación de baterías para equipos eléctricos más el incremento en el uso de automóviles eléctricos, ha hecho que la demanda por Co aumente notoriamente en el mercado mundial, lo que conlleva un aumento notable en el precio del metal.

Se sabe del Co en Chile y hay literatura que ha sido revisada nuevamente por varias compañías junior y emprendedores. Se produjo en buena magnitud entre 1850 y 1945 desde distritos polimetálicos bastante conocidos que desarrollaron minerías subterráneas que hoy son consideradas de alto riesgo para las personas.

Con las nuevas tecnologías, el Co es una materia prima fundamental junto con el Li para la fabricación de los electrodos de las baterías que alimentan buena parte de los dispositivos electrónicos de uso diario. Pero también las automotrices han mostrado interés en incursionar en el mercado de los automóviles eléctricos (electromovilidad) que requerirán de estas almacenadoras de energía.

Hoy el principal proveedor de Co es la R.D. del Congo, que abarca el 60% de la producción mundial. Lamentablemente el Congo vive una compleja crisis política y social, heredada por su turbulenta historia, no tan disímil de tantas naciones africanas que han sido sometidas a un colonialismo brutal y sectario. Se le acusa que en su minas de Co se trabaja en condiciones laborales deplorables y ambientalmente inaceptables, incluso con explotación infantil (reportajes en la TV internacional así lo demuestran). Dada esta realidad, el “mercado”

(entelequia perversa siempre puesta en cuestión), no estaría aceptando más esta situación, sobre todo porque hoy la información fluye muy rápido. Situaciones similares se captan hoy en industrias menos visibles, como la de confección de vestuario y calzado en países asiáticos. Las compañías que están produciendo baterías han hecho saber que no seguirían comprando el Co que proviene del Congo, situación que ha puesto en marcha la gestión de muchos operadores mineros de variado nivel en diversas latitudes del globo.

El mercado actual del Co presentaría un déficit de 5.500 toneladas y la oferta mundial se contrajo. Actualmente, se requieren 120.000 toneladas anuales, cantidad que se podría triplicar en los próximos años, para llegar a un volumen de 300.000 toneladas. Esto es incierto, pues se están estudiando otros elementos para construir baterías que podrían afectar esta proyección (baterías de Na, baterías de Mn y otros).

El precio del Co se ha incrementado desde US\$ 25,000 que tenía hace tres años, al actual que alcanza a unos US\$ 62,000. La demanda hace pensar que podría seguir en alza.

¿Qué pasa en Chile?. Co se explotó en las actuales regiones de Atacama y Coquimbo y siendo una nación minera, no se ha tenido una continuidad en la exploración de minerales estratégicos (salvo el Li). En el caso del uranio, hubo un esfuerzo importante del Estado apoyado por el PNUD en la búsqueda de minerales uraníferos y minerales asociados entre el año 1975 y 1985, actividad que bajó notablemente a solo alimentación de una información básica para mantener al día los archivos hasta el año 2008, fecha en la cual prácticamente la actividad de Geología terminó en la CCHEN. Fruto de estos trabajos queda el descubrimiento del depósito de fosforitas de Bahía Inglesa, el descubrimiento de uranio en Pejerreyes, Productora (hoy prospecto por Cu) y los hallazgos por Tierras Raras en la zona de Copiapó en conjunto con ENAMI. Recuerdo haber escuchado hablar inicialmente del tema de las Tierras Raras a José Cabello cuando él trabajaba en el IIG por allá por el año 1973. Tantos años han pasado y poco o nada se ha concretado. Se destaca además el descubrimiento de un depósito de carnotita en halita azul en el Salar Grande por parte de Essex Minerals.

Ante la demanda mundial del Co, en nuestro país varios se pusieron nerviosos, entre ellos en la CORFO y desesperadamente empezaron todos a hacer lo mismo: recolectar información histórica y todos llegaron a similar resultado. De hecho, en el 2017 y ante estos antecedentes del mercado internacional, el Estado dispuso la realización de un estudio para evaluar el potencial Co en el país con fines comerciales. Llegó a la misma conclusión que los particulares que en paralelo hicieron estudios homónimos. Resultó hasta jocoso ver que salía una camioneta y entraba otra al mismo sitio a tomar las mismas muestras para obtener resultados similares en los sectores históricos de Vallenar y La Serena.

Brian Townley y asociados generaron el informe “Recursos Minerales de Cobalto en Chile, potencial minero y de exploración”. Los resultados dados a conocer en diciembre de 2017, fueron los esperados y concluyeron que en la franja ferrífera hay un potencial ligado en parte a las antiguas cobalteras y posiblemente a depósitos del tipo común de magnetita/actinolita/apatita o también en los IOCG del Cretácico Inferior (Regiones de Atacama y Coquimbo) que podrían contener un potencial de Co como mena secundaria y eventualmente recuperables desde relaves de hierro y/o cobre.

Respecto de las explotaciones históricas, lo más significativo estuvo en los Distritos San Juan (Freirina; Región de Atacama) y de Tambillos (40 km al sur de La Serena; Región de Coquimbo). En el Distrito San Juan hubo una importante producción de Co a partir de 1884. Las minas más ricas, Rosa Amelia y Blanca, acusaban leyes de 7 a 9% de Co y aportaron el 80% de la producción nacional. El avance de la explotación de las minas de Co, agotó los minerales de alta ley, lo que motivó la construcción de una planta de lixiviación (Planta de Quebradita), en la primera mitad del siglo pasado, para beneficiar minerales de baja ley.

En Tambillos, se conoce mineralización del tipo IOA e IOCG con magnetita (actinolita-apatita)-cobre-oro-uranio-cobalto en depósitos del tipo manto, vetas y brechas. Este Distrito fue un importante productor de Co en Chile. Las leyes reportadas del metal eran entre 4 y 5% como mena principal. Hay valores menores que en la época de la minería productiva se consideraron antieconómicos.

Con las nuevas revisiones y de acuerdo a la visión muy parecida que todos obtuvieron, algunas empresas negociaron rápidamente y consiguieron paños de Propiedad Minera para poder realizar la exploración de las vetas y/o mantos. A la fecha, se reporta la ejecución de sondajes en la zona de Vallenar.

A priori, respecto de depósitos que lleguen a ser económicos con leyes comerciales, estos no serán de gran monta y no se puede pretender reemplazar producciones foráneas. El hecho es que sin este Co se hace más onerosa la intención de producir baterías de Ion Litio.

Respecto del supuesto Co relacionado al mineral de Fe, se han desarrollado algunas memorias al respecto, pero el hecho básico es que este Co está en la red de la pirita que se asocia a los cuerpos de baja ley de Fe y no es fácil su liberación. Aparte de eso, las leyes de Co de las colas de los relaves de los procesos húmedos de la magnetita (Romeral, Planta de Pellets, Cerro Negro Norte y Planta de Magnetita), son variables y bastante discretos con valores entre 150 y 200 ppm como máximo, bastante lejos de las leyes que se pueden considerar comerciales del orden de 1 %. Sin embargo, es verdad que al concentrar las piritas, se pueden alcanzar valores de hasta 5 % en Co, pero relacionado a la molécula del sulfuro, lo que lo hace difícil en su recuperación con etapas metalúrgicas desde hidro hasta piro metalúrgicas. Otro factor es la gran masa de relave que se genera en las faenas cupríferas y ferríferas y la verdad es que no tiene ningún efecto ambiental positivo, pues solo retira una porción insignificante del total de aquella masa.

Es normal que la gran mayoría de los pasivos mineros del tipo relaves de Cu y Fe (escasos estos últimos en número), contengan pirita y por lo tanto contenidos discretos de Co. La esperanza de muchos que “desaparezcan” los relaves no se soluciona para nada con el tratamiento por otras especies de escaso contenido. Los relaves que ya existen (abandonados algunos de ellos) lo único que podrían sucederles es su traslado de un punto a otro. La masa será la misma.

En los procesos actuales vigentes, puede que resulte atractivo como parte del proceso de recuperación de magnetita o sulfuros de Cu, flotar las piritas para luego recuperar el Co contenido en ellas.

## **Comentarios finales**

Hay variados profesionales, de todas las áreas, que están acostumbrados a sembrar falsas expectativas mineras, bajo el alero de supuestos estudios que realizan universidades que, realmente, no es de su interés investigar.

Recientes estudios de CRU GROUP, señalan poco probable el desarrollo de una industria del Co en Chile, por el bajo potencial de depósitos de este metal. Esto no quita que lleguen especuladores a las principales regiones que contienen un limitado potencial por Co y que levanten platas en el exterior para desarrollar proyectos prácticamente virtuales.

Esa experiencia se conoce y me ha tocado convivir con ella durante varios años en que se trató de levantar proyectos de Fe que eran, más que nada, ilusiones. Las empresas junior generan pequeños proyectos, los adornan con estudios, a veces de poca utilidad y consiguen venderlos, en ocasiones, a empresarios que no saben del tema. Esto, pasará con el Co. Ojo a los inversores, a no creer en cantos de sirena.

En Chile seguiremos produciendo Cu, Au, Ag, Mo, Rn, salitre, I, Li, K y magnetita (Fe). Con respecto al Fe, existe muy bajo contenido de Co en sus relaves, lo que lo hace a priori, antieconómico.

Como recomendación para los "emprendedores" en minería, siempre es bueno acercarse a empresas productivas de cierto nivel de las regiones "potenciales", tales como Codelco, Teck, Antofagasta Minerals, CAP Minería, Enami, Minera San Gregorio, Barrick, ellos si saben del negocio minero y les pueden orientar.

-----