



Dr. Ricardo Alonso

Profesor de la Universidad Nacional de Salta

Investigador CONICET

Socio Vitalicio de la AGA

¿QUÉ ES EL LITIO?

El litio es el tercer elemento químico de la tabla periódica. Es un metal alcalino, plateado y blando que se puede cortar con un cuchillo. Es tan ligero que pesa la mitad del agua y flota sobre gasolina. Tiene la densidad de la madera de pino. Es por cierto el metal menos denso de todos y es muy reactivo. El litio no se encuentra en esa condición de metal en la naturaleza, a diferencia de lo que ocurre con el oro, la plata o el cobre. El litio se presenta concentrado a nivel de recurso económico sea como iones libres en las salmueras de salares y otras cuencas salinas continentales; en ciertas rocas de origen granítico y sus pegmatitas; en campos geotérmicos, y en arcillas del tipo de las hectoritas.

Fue descubierto por el sueco Johan August Arfvedson en 1817. Recibió el nombre de litio, propuesto por el sabio químico J. Jakob Berzelius, en razón de haber sido aislado de petalita, cuya composición química es la de un aluminosilicato de litio. La petalita fue descubierta por uno de los “padres” de la independencia de Brasil, el geólogo José Bonifacio de Andrada y Silva, quien estudió en la Academia de Minas de Freiberg bajo la tutela del célebre Abraham G. Werner. Litio proviene de “lithos” que significa roca en griego y de allí tomaron su nombre los mencionados Arfvedson y Berzelius. Esto lo diferenciaba de los otros elementos alcalinos descubiertos antes, el sodio y el potasio, que fueron aislados a partir de cenizas de plantas.

Por su ubicación en la tabla periódica de los elementos (N° 3), continúa al hidrógeno (N° 1) y al helio (N° 2) y antecede al berilio (N° 4). El átomo de litio tiene un núcleo con tres (3) protones, tres (3) neutrones y está rodeado por una nube donde se mueven tres (3) electrones. Es uno de los primeros elementos químicos en formarse en los procesos de la nucleosíntesis estelar. Es más, está considerado como uno de los tres elementos que se formaron durante el “Big Bang” o “Singularidad de Gamow”, esto es la gran explosión que dio lugar al universo actual. El litio tiene además dos isótopos estables Litio-6 y litio-7, con una abundancia relativa de 7,5 y 92,5% respectivamente.

El litio es un metal alcalino que comparte propiedades afines con el sodio, potasio, rubidio, cesio y francio; este último producto de la desintegración radiactiva con una vida media de sólo 21 minutos. Todos ellos pertenecen al Grupo 1 de la tabla periódica y tienen un solo electrón en la última capa lo que los hace muy reactivos. Sus vecinos en la tabla son el Grupo

2, esto es los metales alcalinotérreos, entre los cuales se tienen berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Poseen dos electrones en la última capa y en consecuencia son menos reactivos que los elementos alcalinos del Grupo 1. Además tienen puntos de fusión y ebullición más altos que los metales alcalinos.

El litio funde a 181°C y tiene un punto de ebullición de 1342°C. A la llama del mechero da un color rojo carmesí característico lo que permite identificarlo cualitativamente. Desde el punto de vista de la geoquímica se considera al litio entre los elementos litófilos que son aquellos que tienen preferencia por asociarse con el oxígeno y el silicio. La concentración promedio de litio en la corteza continental es de unas 20 partes por millón (ppm). El litio se encuentra empobrecido en las rocas basálticas (15 ppm) y enriquecido en las rocas graníticas (40 ppm). El agua de mar contiene en promedio 0,17 ppm de litio. Sin embargo, los océanos del planeta albergan decenas de millones de toneladas de litio pero su extracción con fines comerciales resultaría antieconómica.

El litio se asocia con otros elementos químicos formando distintos tipos de minerales. Se conocen más de un centenar de especies minerales que contienen litio en su estructura. Fundamentalmente el litio se encuentra en silicatos y fosfatos de rocas pegmatíticas. Los elementos que acompañan al litio son, entre otros, aluminio, sodio, potasio, hierro, manganeso, flúor, boro y berilio. Entre los minerales más abundantes y ricos en litio se encuentran espodumeno y petalita (aluminosilicatos de litio), lepidolita (mica de litio y potasio), ambligonita (aluminofosfato de litio y sodio), trifilita-litiofilita (serie de fosfatos de litio, hierro y manganeso), elbaíta (turmalina de litio), hectorita (arcilla de litio), entre muchos otros.

Si bien las pegmatitas litíferas se encuentran en numerosas partes del mundo, los países donde han sido explotadas con éxito económico son Australia, Estados Unidos y China. Zaire, Namibia, Canadá, Rusia y Portugal son también poseedores de importantes reservas de litio en pegmatitas. Las arcillas de litio aparecen generalmente en cuencas sedimentarias de edad neógena, con intensa actividad volcánica en el pasado y que se desarrollaron en un clima árido. Hay depósitos importantes de arcillas litíferas en el suroeste de los Estados Unidos, norte de México, Turquía y muy probablemente en los Andes Centrales. El litio se encontró también en las aguas residuales de campos petroleros y en campos geotérmicos.

La otra presentación del litio es como ion libre en las salmueras (brine, brines) de los salares y otras cuencas salinas de ambientes áridos. Los Andes Centrales de América del Sur contienen la mayor concentración de litio en salmueras a escala planetaria. Se calcula que el recurso se encuentra repartido entre los Andes Centrales (80%), Tíbet (13%) Estados Unidos (3%) y el 4% restante en otras regiones menores. Los salares del Tíbet son ricos en litio pero tienen el problema de los altos contenidos de magnesio en las salmueras, la inestabilidad política de la región por el conflicto con China, la mayor altura sobre el nivel del mar, la lejanía a los centros poblados y la falta de infraestructura básica para su desarrollo.

En Estados Unidos se hallan los clásicos depósitos de Silver Peak y Searles Lake, donde se explotan salmueras de litio desde hace varias décadas. En los Andes Centrales se encuentran salares con salmueras de litio en Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Perú cuenta con una cuenca cerrada intervolcánica (Laguna Salinas) que alberga un rico yacimiento de boratos y sulfato de sodio, mientras que las salmueras contienen litio y potasio. Bolivia posee muchos salares y lagos salinos pero entre todos ellos se destaca Uyuni, una gran cuenca de diez mil kilómetros

cuadrados que se extiende en el centro del Altiplano. Uyuni es rico en litio, pero tiene relaciones muy altas de magnesio que lo hacen inviable para su explotación por los métodos tradicionales.

Chile es también poseedor de numerosos salares litíferos entre los que destacan Atacama y en menor medida Maricunga. Atacama es el salar más concentrado en salmueras de litio, las que están embebidas en sal gema porosa y permeable (halita). Es el primer productor mundial de salmueras de litio y el segundo productor mundial de sales de litio por detrás de Australia donde se explota litio en roca a partir de pegmatitas. Argentina contiene el tercer salar en importancia que es el de Hombre Muerto y es además el segundo productor mundial de sales de litio a partir de salmueras y el tercer productor mundial luego de Australia y Chile.

Argentina sumó como productores de litio en la última década a los salares de Olaroz (Orocobre) y Diablillos (Plasa-Sesa).

Otros 15 salares de la Puna Argentina tienen importancia económica por sus salmueras de litio, entre ellos Antofalla, Río Grande, Lullaillaco, Incahuasi, Pular, Arizaro, Centenario-Ratones, Diablillos, Pastos Grandes, Tolillar, Pozuelos, Rincón-Pocitos, Cauchari-Olaroz y Salinas Grandes-Guayatayoc, sin contar otras numerosas cuencas pequeñas pero de gran potencial. Proyectos con plantas pilotos avanzadas de nuevas y diferentes tecnologías se encuentran en Cauchari (Ganfeng-Exxar), Rincón (dos proyectos en marcha: Rincón Lithium y Puna Mining), Pozuelos (Litica), Pastos Grandes (Millennial), Centenario-Ratones (Eramet), Hombre Muerto (Posco).

Una sorpresa de los modernos trabajos de exploración, fue no sólo conocer la tercera dimensión de los salares, sino también descubrir salmueras profundas, entre 100 y 500 m, densas y ricas en litio. Los usos del litio y sus productos son en orden de importancia: cerámica y vidrio, baterías, grasas lubricantes, tratamiento de aire, fundición, polímeros, producción primaria de aluminio, productos farmacéuticos, entre otros. Desde 1992 a 2012 la producción de litio se incrementó 500 por ciento y también el precio de los distintos compuestos manufacturados con dicho elemento químico. Las reservas mundiales de litio comprobadas superan las 40 millones de toneladas.

REFERENCIAS

- Alonso, R.N. 2018. Litio. El Metal de los Salares Andinos. Curiosidad de la Química en el siglo XIX a Soporte de la Tecnología del Siglo XXI. Con prólogo del Dr. Enrique J. Baran. 1^{ra}. Ed., Mundo Gráfico Salta Editorial, 120 p. ISBN 978-987-698-210-8. Salta
- Alonso, R.N. 2020. Historia del litio en la Puna. *Revista Facultas de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 7, Suplemento 1. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/article/view/28639/30446>
- Baran, E.J. 2017. Litio: Un Recurso natural estratégico. Desde los depósitos minerales a las aplicaciones tecnológicas. 1^a edición especial. *Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN)*, Publicaciones científicas N° 12, 230 p., ISBN 978-987-4111-19-7. Buenos Aires.