

Cristina Dorador: “La alta demanda de litio está poniendo en peligro de extinción a los salares en Chile”

El Ciudadano · 11 de enero de 2023



Estudios y denuncias durante el 2022 han puesto en alerta sobre los efectos que ya está ocasionando la explotación del litio en ecosistemas con importante biodiversidad.

Ver también: [Explotación del litio es una amenaza mayor para el único refugio de flamencos en Chile](#)

La ex constituyente y científica especialista en microbiología, Cristina Dorador, percibe una paradoja entre el uso de baterías de litio para fomentar la electromovilidad en los países desarrollados a costa del sacrificio de los salares del hemisferio sur, sus comunidades microbianas y su diversidad en flora y fauna.

Extraña una mirada más holística y de largo plazo en este debate país por la industria del litio.

Te puede interesar también / Subsecretario de Minería Willy Kracht: Sobre licitación a privados en el negocio del litio en el Salar de Atacama: “En otros salares, no descartamos que el mecanismo para encontrar los socios estratégicos pueda ser el de licitación”

En reciente entrevista a País Circular comenta sobre los perniciosos efectos que tiene la explotación indiscriminada de estos ecosistemas para extraer litio.

“La alta demanda de litio está poniendo en peligro de extinción a los salares en Chile”

Por Cristian González Farfán

País Circular

El 3 de enero pasado la minera Salar Blanco anunció que este año comenzará las obras para producir litio en el Salar de Maricunga, ubicado en el altiplano de la Región de Atacama, en una operación que sería la más avanzada de Sudamérica. A esto se suma la extracción masiva de litio que realiza SQM en el Salar de Atacama, en la Región de Antofagasta, a cuya lista se deberían agregar, si todo sigue la misma tónica, otros salares del norte chileno.

Aunque envuelto en un halo de optimismo, el anuncio agudiza la preocupación de Cristina Dorador, ex integrante de la Convención Constitucional y científica que lleva más de 15 años en el estudio de la microbiología de los salares. En su criterio, el mapa del referido Salar de Maricunga está arbitrariamente dividido en dos tramos, uno de ellos forma parte de un área protegida; en el otro, en cambio, no figura como protegida, y ahí se producirá el codiciado mineral. “Que se explote solo en una parte del salar no implica que no tenga un impacto”, asegura Dorador, académica del Departamento de Biotecnología de la Universidad de Antofagasta y autora de varias investigaciones respecto de las comunidades microbianas y biodiversidad presentes en los salares.

Nacida, criada y residente en la capital regional, Dorador mira con escepticismo el desarrollo del mercado que responderá a la alta demanda por litio que existe en el mundo. Extraña una mirada holística en el abordaje de la industria, y sostiene que dar respuesta a esta demanda que apunta hacia la descarbonización y la electromovilidad encierra una paradoja: al tiempo que estas medidas buscan cumplir los compromisos internacionales en la lucha contra la crisis climática, los salares de Chile siguen perdiendo agua por evaporación a un ritmo desenfrenado, fruto de su intervención para producir litio, que luego se ocupará para fabricar baterías.

De esta preocupación por el futuro de los salares y el desierto de Atacama; de la riquísima microbiología que habita en estos ecosistemas extremos y cómo se pone en peligro su supervivencia a la luz del contexto actual; de los intentos por contar con una protección efectiva hacia ellos; del déficit de Chile en materia de ciencia y tecnología; y de imaginar otro modelo de desarrollo, entre otros temas, habla Cristina Dorador - quien fue reconocida por la revista Forbes, a fines de 2022, entre las 30 “mujeres poderosas” de Chile- en esta entrevista con **País Circular**.

-¿Desde cuándo usted investiga los salares y hace cuánto se acredita la explotación de estos ecosistemas?

-Hace más de 15 años empecé a estudiar la microbiología de los salares. La idea era poder entender cómo estas comunidades microbianas podían vivir en estas condiciones tan particulares y extremas. Los salares son ecosistemas únicos, y en Chile hay en el altiplano y en la precordillera. A través del tiempo, se ha notado una gran intervención en los salares, principalmente en lo que refiere a la extracción de agua para la gran minería del cobre, y para la evaporación de salmuera en los salares para la obtención del litio. Antiguamente algunos salares habían sido intervenidos para obtener boro y otros compuestos. Pero el mayor impacto que ha tenido en las últimas décadas es la obtención de agua.



El Salar de Maricunga está próximo a ser explotado para producir litio.

“Tener un auto eléctrico implica que se evaporaron varios miles de litros de agua en el desierto más árido del mundo”.Cristina Dorador, exconstituyente, especialista en salares y académica de la Universidad de Antofagasta

-¿Cuál es el estado actual de los salares en Chile?

-Los salares son ecosistemas que se llaman terminales. Desde el punto de vista geológico, son lagos que existían hace millones de años y que se fueron fragmentando y evaporando. Lo que vemos, entonces, son el legado de antiguos lagos, y eso tiene un correlato biológico. Por ejemplo, hay unas especies de peces que viven en los salares, y cada salar tiene su propia especie de pez. El aislamiento geográfico de estas cuencas derivó en una diversificación y endemismo muy importante. En Chile están descritos cerca de 62 salares o cuencas evaporísticas cerradas entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama, de los cuales muy pocos están en áreas protegidas. Son apenas sectores. Por ejemplo, el Salar de Atacama tiene sectores protegidos en la Reserva Nacional Los Flamencos. Pero hay mucha inconsistencia respecto del carácter único e importante de estas cuencas. Esto hace que su explotación sea inminente sobre todo por la alta demanda de litio y, al no haber protección previa, existen muchos instrumentos para que los proyectos en salares sean aprobados.

-¿Hay un riesgo real de extinción de los salares producto de esta situación? Es esa la palabra que menciona una de sus investigaciones.

-Tratamos no solo de entender la problemática directa biológica ambiental, sino que también lo que significa vivir en Atacama, en el desierto más árido del mundo, que es una de las zonas de mayor producción de cobre en el planeta. No hay conciencia de que para obtener estos materiales se requiere agua y energía, y entonces, ¿dónde obtener agua en el desierto? Por lo menos tres salares han sido declarados con daño ambiental irreparable por la extracción de agua: Punta Negra, Lagunillas y Pedernales. En dos de ellos ha habido demanda del Consejo de Defensa del Estado. Son daños ambientales irre recuperables, ni siquiera alcanzamos a estudiarlos en detalle.

Es muy preocupante que uno de los mayores factores para decidir explotar un salar, sean los posibles niveles de litio que tengan sus salmueras, sin considerar el patrimonio biológico, cultural y natural de estos sistemas. La alta demanda de litio está poniendo en riesgo a los salares, al punto de su extinción. El Salar de Punta Negra jamás será como antes. Además, las soluciones no son necesariamente tecnológicas. Lo digo porque hay ideas que para compensar la gran evaporación de agua para producir el litio se debería reinyectar agua desalinizada o agua de mar tratada, lo cual es una completa artificialización de los ecosistemas. Es una visión simplista, acotada y antropocéntrica.

-¿Cómo se explota el litio en los salares y cuál es la principal degradación que están sufriendo?

-El litio está presente en aguas altamente concentradas en minerales debajo de las grandes costras salinas del Salar de Atacama, y ahora en el Salar de Maricunga que está a punto de ser explotado. La salmuera se bombea desde mucha profundidad a la superficie, y las costras salinas, que tienen millones de años, se destruyen con retroexcavadoras y maquinarias para hacer una superficie plana, donde se depositan carpetas de plástico con la salmuera. Estas piscinas de evaporación tienen una superficie muy grande; se ven desde el espacio. Debido a las condiciones naturales de la zona (mucho calor), el agua se evapora naturalmente y se concentran las sales. Hay un tema de cosecha: hay sales que sirven para el proceso y otras que no. Ahí se va concentrando el litio hasta llegar a una salmuera como una solución viscosa color verde. Se procesa en una planta en Antofagasta y se exporta para la fabricación de baterías, principalmente. Hay que decir que la minería que se hace aquí en Chile es minería del agua; es muy distinto a la minería del cobre donde son las rocas las que se procesan.

En el caso del litio, las intervenciones son una intensidad muy alta dada la fragilidad de estos ecosistemas. Hemos reportado a través de 30 años de extracción continua del Salar de Atacama que han cambiado algunos parámetros: la cubierta vegetal ha disminuido, ha aumentado la temperatura del suelo, y eso hace que el agua se caliente y se evapore más rápido. Eso tiene consecuencia en la alimentación de otras especies. O sea, los flamencos no van a llegar a lagunas donde no puedan tomar agua, o no habrá la misma cantidad de alimentos porque cambiaron las condiciones de base.

Lo que extraño es una mirada ecosistémica de las problemáticas ambientales, no solo una visión de corto plazo. Tiene que haber una discusión profunda y honesta a nivel país. Prácticamente se dice que no hay alternativa, que es esto o nada, que es la única manera en que Chile saldrá del subdesarrollo. En el norte no salimos del subdesarrollo ni con el salitre ni con la gran minería del cobre. Al contrario, en Antofagasta ha aumentado la desigualdad. Tenemos uno de los números más bajos de empresas de base científico-tecnológica, y eso que tenemos uno de los PIB más altos del país en la región. El 70 por ciento de la investigación se sigue haciendo en Santiago. Aquí en Chile seguimos sumidos en la dependencia del procesamiento de los minerales en otros países. Cuando hablamos de soberanía es importante considerarlo,

y para ello es crucial el desarrollo de las regiones y concretar áreas como investigación. No podemos seguir sumidos en que la única forma de hacer país es a través del extractivismo. El planeta es finito y mantener estos ecosistemas no es un capricho.



La ex constituyente antofagastina Cristina Dorador lleva más de 15 años investigando la microbiología de los salares.

“Los salares tienen solo algunos sectores protegidos. Por ejemplo, el Salar de Atacama tiene sectores protegidos en la Reserva Nacional Los Flamencos. Pero hay mucha inconsistencia respecto del carácter único e importante de estas cuencas. Esto hace que su explotación sea inminente sobre todo por la alta demanda de litio”.

La paradoja del litio

Los objetivos de descarbonización del planeta involucran medidas como avanzar hacia la electromovilidad en el área del transporte. Para que ello funcione, es esencial el uso de baterías de litio para los automóviles. Sin embargo, según Cristina Dorador, esa visión omite las externalidades ambientales que genera la explotación de los salares, en el hemisferio sur, donde campea la desigualdad y el subdesarrollo.

-¿Cómo resolver esta paradoja entre la mayor demanda de litio a costa del sacrificio de los salares? ¿Qué alternativas se barajan desde la ciencia para seguir en esta senda -política de Estado de Chile- sin que esto tenga impactos tan significativos para los salares?

-Nadie pone en duda lo urgente que es descarbonizar el planeta y bajar las emisiones de gases de efecto invernadero, pero tenemos que pensar al mismo tiempo en cómo nos relacionamos con la naturaleza. Por eso en el ejercicio constituyente que tuvimos fue tan importante llegar a la conclusión de que los seres humanos somos parte de la naturaleza y que, como tales, nos atañen responsabilidades. Ahí surgió el debate de los derechos de la naturaleza. Ahora pareciera que todos estos temas que se conversaron a ese nivel ya no son tema. Pero deberían seguir siéndolo. La paradoja es que queremos soluciones simples para problemas complejos. La idea de Europa y Estados Unidos es cambiar la matriz automotriz en base a baterías de litio, pero no hay una discusión profunda sobre el origen de los materiales. Porque además se necesita plástico, cobre y mucha energía. Lo estamos dando todo por la electromovilidad, pero faltan elementos en el debate. Hay una dependencia del hemisferio sur con el hemisferio norte: damos las materias primas, pero otros países tendrán los cambios tecnológicos ¿Dónde van a llegar los autos que se dejarán de ocupar? Sabemos el destino de la basura del mundo. Ya hemos visto los cementerios de ropa en el Desierto de Atacama.

Tenemos que usar más bicicleta, más transporte público, pero es importante visibilizar otras aristas. Tener un auto eléctrico implica que se evaporaron varios miles de litros de agua en el desierto más árido del mundo. Y esto tiene una cadena de carbono; no es que el litio explotado se transporte en autos eléctricos, sino en camiones a diésel; el barco que se lleva el litio también se mueve con combustibles fósiles. No es tan así que Chile tenga una tremenda oportunidad para salvar el planeta. No hay que verlo desde un solo ángulo. No veo que se esté pensando en el Chile del 2100, estamos actuando muy precipitadamente.



La biodiversidad encarnada en los flamencos podría verse seriamente afectada producto de la intervención de los salares.

“Estamos atrasados en conservación, en tecnología y otras cosas. Porque, ¿qué pasa si el día de mañana sucede lo que pasó con la industria del salitre que se desplomó cuando se creó el salitre sintético? ¿Qué pasa si surgen nuevas alternativas a las baterías de litio? ¿Qué pasa si se hacen baterías de sodio que sean sustentables y económicamente factibles?”.

-¿Existe desde la ciencia una manera más sustentable de producir litio para dar respuesta a la alta demanda del mineral, habida cuenta de que ya no hay vuelta atrás?

-Se ve la falta de inversión y capacitación en ciencia y tecnología. Deberíamos ser los pioneros en estos temas y, sin embargo, dependemos del conocimiento de los laboratorios de otros países que trabajan en el tema. El litio es limitante en el planeta. Se sabe que no va a dar abasto a la demanda que existe. Por lo mismo, ya se está trabajando en otro tipo de batería, pero Chile no.

-¿Y en Argentina y Bolivia, los otros dos países que tienen grandes reservas de litio, se está trabajando de otra manera o se sigue el mismo patrón?

-En los tres países hay salares, pero el proceso de evaporación de agua es inevitable. Hay investigadores que están proponiendo técnicas de extracción directa, a través de membranas: es decir, obtener solo el litio del agua, y volver a poner el agua en circulación. Pero esto no tiene aplicación industrial ahora. Se necesita tiempo para que las tecnologías puedan probarse primero en piloto y luego a escala industrial. Estamos atrasados en conservación, en tecnología y otras cosas. Porque, ¿qué pasa si el día de mañana sucede lo que pasó con la industria del salitre que se desplomó cuando se creó el salitre sintético? ¿Qué pasa si surgen nuevas alternativas a las baterías de litio? ¿Qué pasa si se hacen baterías de sodio que sean sustentables y económicamente factibles? Y, por otra parte, Chile cuenta con sus maravillas naturales. En un reportaje que salió recién, Chile tiene la mayoría de los ecosistemas que hay en el mundo, y este, el de ecosistemas salinos de altura, sale mencionado. No lo estamos protegiendo. Esta es una oportunidad para tener planes de Estado no solo por contingencia, sino a largo plazo.

-¿Esperaría una nueva actitud de este gobierno en lo que respecta a la protección de los salares, para que no sea tan indiscriminada su explotación?

-Yo creo que sí. Es lo que estamos esperando. El gobierno debería dar a conocer la política nacional del litio, y espero que tenga una mirada no solo económica, sino una de protección. Espero que un gobierno que se proclama ecológico y que tiene un Ministerio del Medio Ambiente que ha dado varias certezas (cierre de Ventanas, Escazú y la participación destacada de la ministra Maisa Rojas en la COP27) pueda tener una mirada en estas decisiones junto con el de Ciencia, y que estas no sean solo de los ministerios de Minería y Economía.

El desierto es una zona que necesita ser observada y cuidada. No tenemos ninguna zona del desierto absoluto en áreas protegidas. Mucha gente pregunta de qué sirve proteger el desierto. Pero hay mucha vida microbiana, que nos habla de la tierra primitiva. No estamos mirando en detalle. Los activistas de las ONG's ambientalistas no llegan por acá. Nunca vamos a escuchar eslóganes tan grandes como “Patagonia sin Represas”. “Desierto de Atacama sin mineras” es casi impensable. Pareciera que necesitaríamos ballenas en el salar. Hay pendiente un tema de valorar la importancia de proteger los ecosistemas.

-¿Hay algún salar que esté libre de explotación en Chile?

-Sí, el Salar de Huasco no ha tenido intervenciones directas. Pero se sabe que por ejemplo el Salar de Tara, que es hermoso y tiene agua dulce y bofedales, se está ofreciendo al mejor postor para explotar litio. Es un salar que está en la Reserva Los Flamencos. No hay respeto a lo que está protegido.

-¿Siente que la aprobación del SBAP -pendiente desde hace mucho tiempo- ayudaría a tener un mayor nivel de protección de los salares?

-Yo espero que sí. Ojalá que avance porque tendríamos más herramientas para proteger los ecosistemas. Hay algunos salares que necesitamos protegerlos 100 por ciento, sin intervención ni acceso humano. Muchas veces la mirada se va al uso y al manejo, pero también es importante proteger la biodiversidad tal cual, en su estado natural.

Fuente: [El Ciudadano](#)