

'Ese es el problema con ese lago; cambia de lado': mapeo extracción y agotamiento ecológico en Atacama

Sally Babidge¹
fernanda kalazich
manuel prieto
karina yager

La Universidad de Queensland, Australia
Universidad Católica del Norte, Chile State
University of New York, Stony Brook, EE.UU.

Resumen

Múltiples dinámicas producen el presente ecológico. Durante los últimos 30 años o más, en el salar del sur de Atacama (Salar) en el norte de Chile, las industrias extractivas han estado acumulando minerales y agua en cantidades exhaustivas, tomando cada vez más de lo que se puede regenerar. Sin embargo, el agotamiento del Salar de Atacama implica un conjunto de síntomas más complejos que el agotamiento ambiental demostrable. El conocimiento científico fragmentado del salar debido a la privatización del agua y la falta de regulación de la minería proporciona una explicación parcial de esta complejidad. En este artículo, discutimos estas condiciones políticas del conocimiento ambiental y, utilizando una variedad de metodologías, mostramos que la escala de extracción de recursos amenaza el daño social y ambiental y el agotamiento puede manifestarse de maneras inesperadas. Utilizamos datos de teledetección para elaborar mapas que reflejan el cambio ambiental (1985-2017), relativo a la intensificación de la actividad extractiva de cobre y sales de litio en la zona. Usando estos datos, llevamos a cabo un trabajo de mapeo etnográfico y participativo para discutir con la gente de la comunidad indígena Peine cómo han experimentado cambios ecológicos relacionados con la extracción de minerales y agua en el Salar sur. Una revisión del material histórico y arqueológico nos ayuda a mostrar la profundidad de las relaciones y el conocimiento de los pueblos indígenas sobre la salina y sus alrededores, y cómo la memoria social puede ser ecológica. Combinando los diferentes resultados de nuestra investigación, argumentamos que el agotamiento ecológico surge de las condiciones sociales, ambientales y políticas impulsadas por los impactos tangibles e inciertos de la extracción industrial.

Palabras clave: Gente indígena; Salar de Atacama; mapeo participativo; minería; derechos de agua

Reanudar

De multiples dynamiques produisent le présent écologique. Au cours des 30 dernières années, les industries extractives situées dans le sud du Salar d'Atacama, dans le nord du Chili, ont accumulé des minéraux et extrait de l'eau en quantités supérieures à leur capacité de régénération. Sin embargo, l'appauvrissement du Salar de Atacama comprende un conjunto de síntomas más complejos que la simple demostración de la degradación del medio ambiente. La fragmentation des connaissances scientifiques sur le salar, debido a la privatización de l'eau et à la faible réglementation de l'exploitation minière, explique en partie cette complexité. Dans cet article, nous discutons de ces conditions politiques de la connaissance de l'environnement. En utilisant une gamme de méthodologies, nous montrons que l'ampleur de l'

¹Dra. Sally Babidge, Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Queensland, Santa Lucía 4072, Australia. [s.babidge "en" uq.edu.au](mailto:s.babidge@uq.edu.au). Dra. Fernanda Kalazich y Dr. Manuel Prieto, Instituto de Arqueología y Antropología, Universidad Católica del Norte, Le Paige 380, San Pedro de Atacama, Chile. [fernanda.kalazich "en" ucn.cl](mailto:fernanda.kalazich@ucn.cl), [mprieto "en" ucn.cl](mailto:mprieto@ucn.cl). Dra. Karina Yager, Estudios de Sostenibilidad, Facultad de Ciencias Marinas y Atmosféricas, Universidad de Stony Brook, Nueva York. [karina.yager "en" stonbrook.edu](mailto:karina.yager@stonbrook.edu). Agradecimientos: Gracias a Gino Sandoval, Bryan Gray, Daniela Muñoz, Comunidad de Peine, CONICYT Chile (PAI-MEC 80160087), Fondecyt (1160848 & 11150130), CIIR, FONDAP (15110006), AINC (Conv.2016, Folio79160085), la Escuela de Ciencias Sociales de la Universidad de Queensland, y árbitros.

social et que les dommages et l'épuisement environnementaux peuvent se manifester de manière inattendue. Nous utilisons la télédétection pour préparer des cartes reflétant les changements environnementaux au fil du temps (1985-2017), liées à l'intensification de l'activité d'extraction du cuivre et du litio dans la région. Sur la base de ces informations, nous avons effectué une ethnographie et une cartographie participative afin de discuter avec les membres de la communauté Indigène de Peine de leurs expériences concernant les changements écologiques liés à l'extraction de minéraux et d'eau dans le sud du salar. Une analyse des archives historiques et archéologiques a également contribué à rendre compte de la profondeur des Relations et des connaissances des membres de la communauté sur le salar et ses environs et sur la manière dont la mémoire sociale peut aussi être écologique. En combinaison con los diferentes resultados de nuestras investigaciones, nous proposons que l'écologie résulte de conditions sociales, environnementales et politiques découlant d'impacts à la fois évidents et incertains de l'extraction industrielle. Révéler ces conditions d'épuisement soulève des questions essentielles sur la complexité des effets de l'extraction. Environnementales et politiques découlant d'impacts à la fois évidents et incertains de l'extraction industrielle. Révéler ces conditions d'épuisement soulève des questions essentielles sur la complexité des effets de l'extraction. Environnementales et politiques découlant d'impacts à la fois évidents et incertains de l'extraction industrielle. Révéler ces conditions d'épuisement soulève des questions essentielles sur la complexité des effets de l'extraction.

Palabras clave: Pueblos indígenas; Salar de Atacama; cartografía participativa; la explotación mínima; droits d'utilisation de l'eau

Resumen

Son múltiples las dinámicas que producen el presente ecológico. En los últimos 30 años, las industrias extractivas ubicadas en el sur del Salar de Atacama en el norte de Chile, han acumulado minerales y extraído agua en cantidades superiores a la capacidad de regeneración. Sin embargo, el agotamiento del Salar de Atacama comprende un conjunto de síntomas más complejos que la mera demostración del desgaste ambiental. La fragmentación del conocimiento científico del salar, debido a la privatización del agua y escasa regulación de la minería explican parcialmente esta complejidad. En este artículo, discutimos dichas condiciones políticas del conocimiento ambiental. Utilizando una gama de metodologías, mostramos que la escalada de la extracción de recursos constituye una amenaza para el tejido social, y que el dano y agotamiento ambiental puede manifestarse de formas inesperadas. Utilizamos detección remota para elaborar mapas que reflejan los cambios ambientales en el tiempo (1985-2017), relativos a la intensificación de la actividad extractiva de cobre y litio en el área. Sobre la base de esta información, realizamos etnografía y cartografía participativa para discutir con miembros de la Comunidad Indígena de Peine sus experiencias en torno al cambio ecológico relacionado con la extracción mineral e hídrica en el sur del salar. Una revisión del registro histórico y arqueológico contribuyó a su vez a dar cuenta de la profundidad de las relaciones y el conocimiento de que los miembros de la comunidad tienen del salar y sus alrededores, y de cómo la memoria social puede ser también ecológica. Combinando los distintos resultados de nuestra investigación, planteamos que el agotamiento ecológico es resultado de condiciones sociales, ambientales y políticas derivadas tanto de impactos evidentes como inciertos de la extracción industrial. Revelar dichas condiciones del agotamiento plantea preguntas clave sobre la complejidad de los efectos de la extracción.

Palabras claves: Pueblos indígenas; Salar de Atacama; cartografías participativas; minería; derechos de agua

1. Introducción

Tilopozo, en el extremo sur del Salar de Atacama, norte de Chile, es un sistema de vegetación húmeda azonal –conocido localmente como *Vega*– con dos piscinas principales de manantial de agua dulce *ojos de agua* rodeada de pastizales, en el territorio reconocido de la Comunidad Indígena Peine Atacameño/Likan Antai (Figura 1). Cercano y parte del paisaje cultural de Tilopozo se encuentra el oasis agrícola de Tilomonte, alimentado por agua del cañón de Tulán, pastizales secos al borde del salar de Tilocalar y varias lagunas de agua salada (*lagunas*) se extendía por la superficie seca de este territorio. Los miembros de la Comunidad Indígena Peine y sus antepasados siempre han dependido de esta área para pastos de invierno, recolección de alimentos silvestres, sal y otros productos, y más recientemente también para recreación y posibles negocios turísticos. Tilopozo y el Salar Sur son parte de su hogar y territorios ancestrales. Actualmente hay dos minas que dependen de los acuíferos en el Salar sur para procesar cobre que buscan renovar las licencias de extracción de agua en el próximo año o dos, y con el crecimiento de la industria del litio, el Salar sur está bajo una creciente presión ecológica y política. Con el cambio de la gente del pastoreo estacional y de largo alcance a partir de mediados del 20^o (que se había detenido en la década de 1980), a una economía variada de ingresos en efectivo de la industria minera y de subsistencia

agricultura, el paisaje cultural del Salar sur se ha convertido en una especie de símbolo de la perseverancia de la comunidad y, en ocasiones, de su resistencia a la industria extractiva.

Las amenazas ecológicas al salar del sur de Atacama ('el Salar') se han convertido en el foco de atención de la prensa popular regional y nacional, y recientemente se ha introducido una legislación protectora. En 2007, el agua que se encuentra debajo de Tilopozo fue nombrada acuífero protegido por la Dirección General de Aguas.²(DGA 425/2007). Además, un informe reciente en el periódico nacional conservador afirmó que la DGA ahora consideraba que esta área estaba "agotada" (Vergara 2018: 14) y, por lo tanto, cerrada a cualquier solicitud adicional de concesiones de agua por parte de la industria. Las crecientes preocupaciones sobre el impacto de los dos intereses corporativos en la infraestructura de extracción activa de agua dulce y litio de la mina de cobre de mayor producción en el mundo, Minera Escondida, y su vecina, Compañía Minera Zaldívar (CMZ), han llevado a las autoridades chilenas a reconocer el 'sobre explotación' de la cuenca del Salar (en términos de grandes derechos de extracción versus bajas tasas de recarga natural). Sin embargo, investigaciones previas revelan una combinación de factores geofísicos, factores materiales y político-económicos que producen una considerable ambigüedad sobre los efectos ambientales de la extracción de agua para cobre en el Salar sur (Babidge 2019). Como han demostrado los estudios de humedales en áreas desérticas, un examen más detallado de las intersecciones humanas-naturales que ocurren en estos lugares es fundamental para comprender cómo el cambio climático afecta las zonas áridas en varias partes del mundo (Cuadro *et al.* 2008). Con el aumento de la extracción de agua asociada con la creciente industria extractiva de sales de litio que opera en el Salar, se vuelve urgente comprender la naturaleza de los impactos extractivos.

Hay presiones políticas y ecológicas multidimensionales en el Salar de Atacama del sur. Estos incluyen el hecho de que es una zona árida remota caracterizada por precipitaciones extremadamente bajas (promedio inferior a 45 mm por año) con aguas superficiales raras, así como una menor intensidad de uso por parte de los pueblos indígenas en los últimos cincuenta años. Sus acuíferos subterráneos son la principal fuente de agua utilizada para procesos industriales (minería). Desde mediados de la década de 1980 podemos caracterizarla como una zona extractiva intensiva, pero se han realizado pocos estudios robustos e independientes de impacto ecológico, hidrológico y otros impactos ambientales y pocas consideraciones detalladas de los efectos sociales de la minería. El estado chileno ha tenido un poder regulatorio débil en términos de mitigar los impactos ambientales y sociales de la extracción, y la gobernanza de la extracción de agua ha sido un problema bien identificado en Chile durante algún tiempo (Bauer 1998, 2004; Budds 2010; Carruthers 2001; Madaleno y Gurovich 2007; Prieto 2015, 2016). Contribuimos a estas dimensiones del problema de investigación considerando datos climáticos, análisis de imágenes satelitales y percepciones locales, observaciones y explicaciones sobre las transformaciones socioecológicas experimentadas en el área. Argumentamos que el área se caracteriza por formas multifacéticas de agotamiento.

A continuación, discutimos las condiciones de agotamiento según lo revelado en los datos generados a través de la investigación histórica y etnográfica y un taller de mapeo participativo. Con respecto a esto último, en 2017 elaboramos una secuencia de mapas a partir de imágenes satelitales (de 1985 a 2017) y las utilizamos en discusiones con personas de la Comunidad Indígena de Peine sobre su experiencia de extracción y cambio ambiental. El análisis de cambios en la cobertura del suelo a menudo se aplica para discernir la pérdida de vegetación y los cambios en el paisaje físico a escala regional. En este caso, los mapas de cambios en la cobertura del suelo se aplicaron como una herramienta etnográfica para obtener e identificar las perspectivas de las personas sobre los procesos de cambio del paisaje y las formas en que el cambio del paisaje puede vincularse con los procesos socioculturales locales y las instituciones políticas o económicas.

Viendo las imágenes de satélite, los mapas que generamos no mostraban radical cambio en la cubierta vegetal disponible durante el período de estudio, sin embargo, hubo algunos aparentes aumentos de agua superficial desde 2010. Las imágenes (como mapas, ver Figuras 2, 3, 4) sirvieron como referencia visual del paisaje. Se utilizaron en un ejercicio de mapeo participativo con miembros de la Comunidad Indígena de Peine para impulsar la experiencia y la memoria local con respecto a los aspectos sociales, políticos y ambientales del cambio del paisaje. Describimos y discutimos los resultados del taller a continuación. En resumen, estos resultados respaldan el conocimiento existente sobre las dimensiones multifacéticas del cambio social y ambiental que resulta de la extracción industrial en esta área, es decir; Si bien puede ser difícil discernir el impacto ecológico en esta área, varios actores describen los efectos de la extracción en términos de agotamiento. Además, las discusiones de mapeo participativo plantearon algunas peculiaridades inesperadas; sin referencia definitiva a los mapas, la gente habló sobre las aguas superficiales que se han movido y los lagos salados que han cambiado de forma. Al carecer de una explicación científica de estas peculiaridades, argumentamos que estos fenómenos poco ortodoxos pueden ayudar a plantear preguntas clave sobre las complejidades de los sistemas ecológicos (Cruikshank 2005,

²Dirección General de Aguas, en adelante DGA.

2012; Yager 2015). Los resultados del ejercicio de mapeo profundizan nuestra apreciación de los múltiples factores de agotamiento ecológico en el Salar sur.

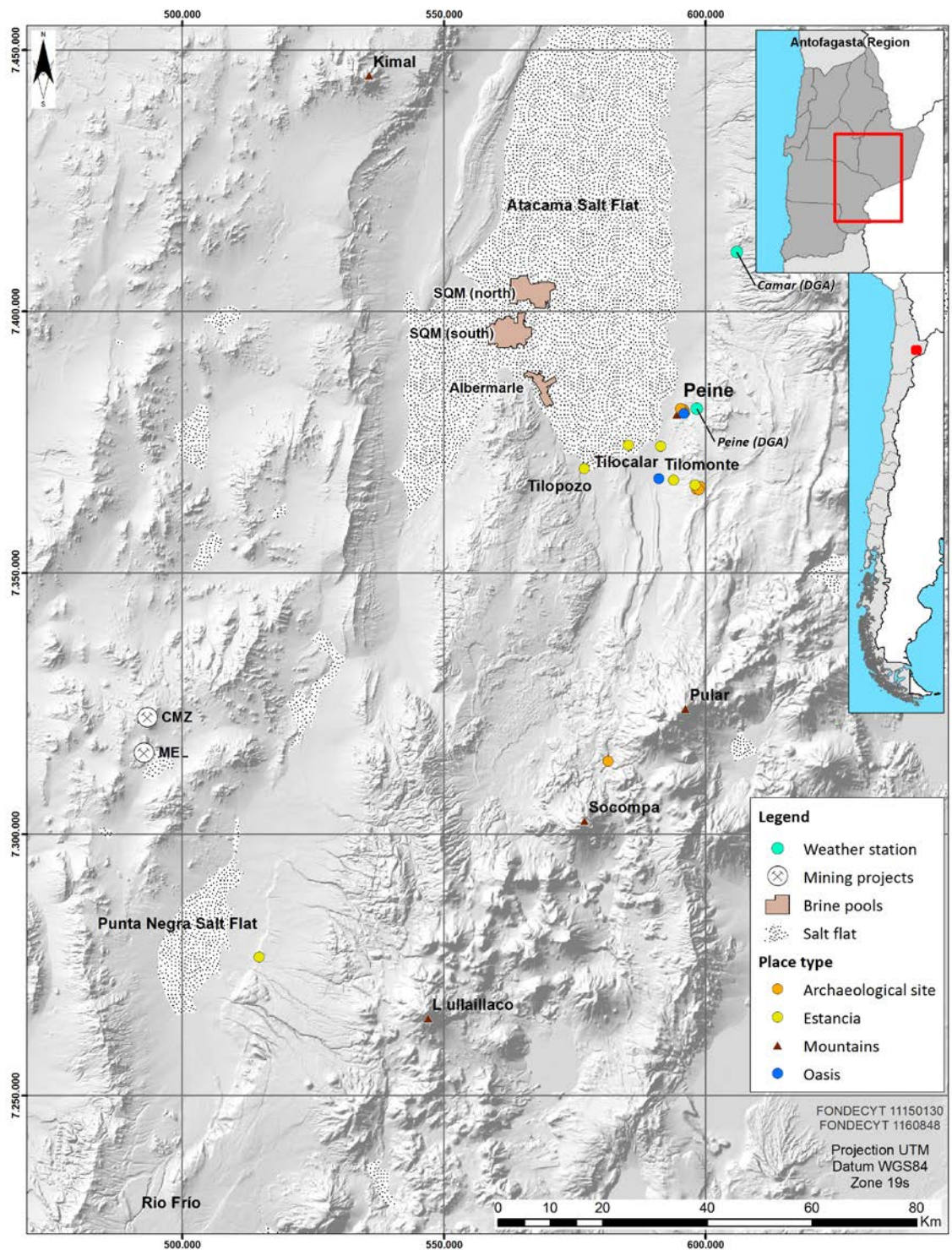


Figura 1: Ubicación del estudio.

Comenzamos explicando qué entendemos por agotamiento ecológico. Luego proporcionamos algunos antecedentes de Tilopozo y el Salar del sur en general como un lugar profundamente conocido por la Comunidad Indígena Peine, basándonos en registros arqueológicos y material etnográfico. La profundidad del conocimiento de las personas y el testimonio oral de su experiencia se convierte en el enfoque del material que presentamos del ejercicio de mapeo participativo. Finalmente, analizamos críticamente la imagen de la complejidad ecológica y el impacto esbozados en este artículo, y proponemos formas en que esta complejidad puede entenderse mejor.

2. Ecologías del agotamiento

Más allá de la mera concepción de los impactos ecológicos de la actividad humana en los ambientes naturales, tenemos una creciente evidencia empírica sobre las formas en que 'naturaleza' y 'cultura' son agentes entrelazados en la creación de ecologías (Fairhead y Leach 1996; Head 2017; Posey 1985), y cómo la naturaleza y los procesos políticos y económicos se entrelazan a lo largo del tiempo (Blaikie 1985; Blaikie y Brookfield 1987; Robbins 2011; Watts 1983). Las discusiones recientes sobre el cambio ambiental y los efectos resultantes de la extracción incorporan esta comprensión más amplia de la ecología como un enredo de la naturaleza, la cultura y la economía política (p. ej., Bebbington 2013; Jacka 2015). Comprender la ecología de esta manera requiere comprometerse con evidencia biofísica junto con discursos que surgen de una comprensión cualitativa y experiencial del medio ambiente (Forsyth 2002; Head 2017; Lave 2018). En paisajes extractivos, existe la necesidad de vincular el conocimiento del cambio ambiental con los cambios políticos asociados con las influencias de esa industria (Bebbington y Huber 2017; Frederiksen 2019). Los entornos son conjuntos de procesos y cosas que pueden analizarse como cambiantes de acuerdo con lo que Murray Li llama 'coyunturas' (2014: 4): los conjuntos históricos de conexiones entre dinámicas materiales, socioculturales y político-económicas. Estos enfoques del análisis ecológico implican comprender la complejidad a través de las formas en que las relaciones y las cosas se unen a lo largo del tiempo y están asociados con historias profundas de la forma en que el capital está implicado en el cambio ambiental (ver también Kloppenburg 1988; Moore 2017; Morrison 2018; Robbins 2011). En este artículo, examinamos el cambio ambiental y sus múltiples e interconectados generadores y consecuencias, con un enfoque particular en los efectos de la industria extractiva. Consideramos las formas en que múltiples dinámicas conducen a un presente ecológico, en este caso las condiciones de agotamiento ecológico.

La principal característica de las industrias extractivas es el objetivo de obtener ganancias de la explotación del medio ambiente a través del aislamiento de las propiedades materiales de las ecologías en conjuntos de recursos naturales para poder extraerlos (Boyd *et al.* 2001). La industria minera, por ejemplo, exige la extracción literal del paisaje (incluida la tierra y el agua) para refinar materiales valiosos de la tierra (Bridge 2004). Cuando las industrias extractivas modifican físicamente el paisaje de una manera que supera los umbrales de regeneración, reposición o recuperación, la reproducción de la naturaleza ya no es posible. Es entonces cuando se produce el agotamiento (Toscano 2018). A continuación, esbozamos las dinámicas de extracción en el Salar de Atacama que han llevado a que se describa como agotado, y comenzamos a construir un cuadro de las condiciones particulares de agotamiento ecológico allí.

El estado y la industria extractiva están implicados en el agotamiento ecológico del Salar en formas que han hecho que el impacto ambiental sea difícil de precisar. Notamos que los efectos espaciales de las actividades de las empresas de extracción en el Salar hacen eco de la crítica de Ferguson a las empresas petroleras en el sur de África (2005). Es decir, a diferencia de la urgencia del Estado por 'ver', simplificar, regularizar y conocer el territorio (Scott 1998), las corporaciones extractivas tienen efectos estructurales que incluyen la intensificación del desorden a través de los procesos en los que se territorializan los intereses del capital. A través de la retención de datos por parte de la empresa, la propiedad privada de los recursos (minerales y agua) y el cercado del territorio minado, las ecologías son difíciles de entender como un todo. El crecimiento histórico del capital y la acumulación relacionada de territorio, recursos,

Bajo la dictadura de Pinochet (1973-1990), los recursos hídricos nacionales fueron privatizados bajo el Código de Aguas (1981) y su intersección con el Código de Minería (1982) incentivó significativamente la inversión extranjera en la extracción de recursos en Chile. En las regiones áridas del norte, esto significó aumentar los intereses de capital en la extracción de cobre y luego de salmuera (tanto para producir potasio como para litio), junto con intereses en la acumulación de derechos para extraer agua para procesar los minerales. La multinacional anglo-australiana BHP se hizo cargo de las operaciones en Minera Escondida Limitada (MEL) y comenzó la extracción de cobre en 1990 (y sigue siendo el propietario mayoritario y operador de la mina). La inmediatamente adyacente Compañía Minera Zaldívar (CMZ, ahora propiedad de Antofagasta Minerals) comenzó la extracción de cobre y la acumulación de derechos de agua asociados en el Salar a mediados de la década de 1990.

Unos años antes, el chileno *Corporación de Fomento de la Producción* (CORFO) inició los trabajos de exploración en el Salar, tomando muestras y excavando pozas experimentales de evaporación. En 1984, CORFO en sociedad con 'Foote Minerals' comenzó la explotación de salmuera en el Salar (y en ese momento contrató alrededor de 30 hombres de Peine). Después de pasar por varias etapas de propiedad, la mina actualmente es propiedad y está operada por la empresa norteamericana Albermarle. Inmediatamente al norte de Albermarle en el Salar se encuentra la planta SQM, que inició la extracción de salmuera para productos fertilizantes en 1995 y de litio en 1997, aumentando rápidamente su producción hasta convertirse en el mayor productor mundial de este químico con una operación de extracción de mucha mayor escala. que su vecino (ver, por ejemplo, la Figura 2). Como en el caso de la planta de Albermarle,

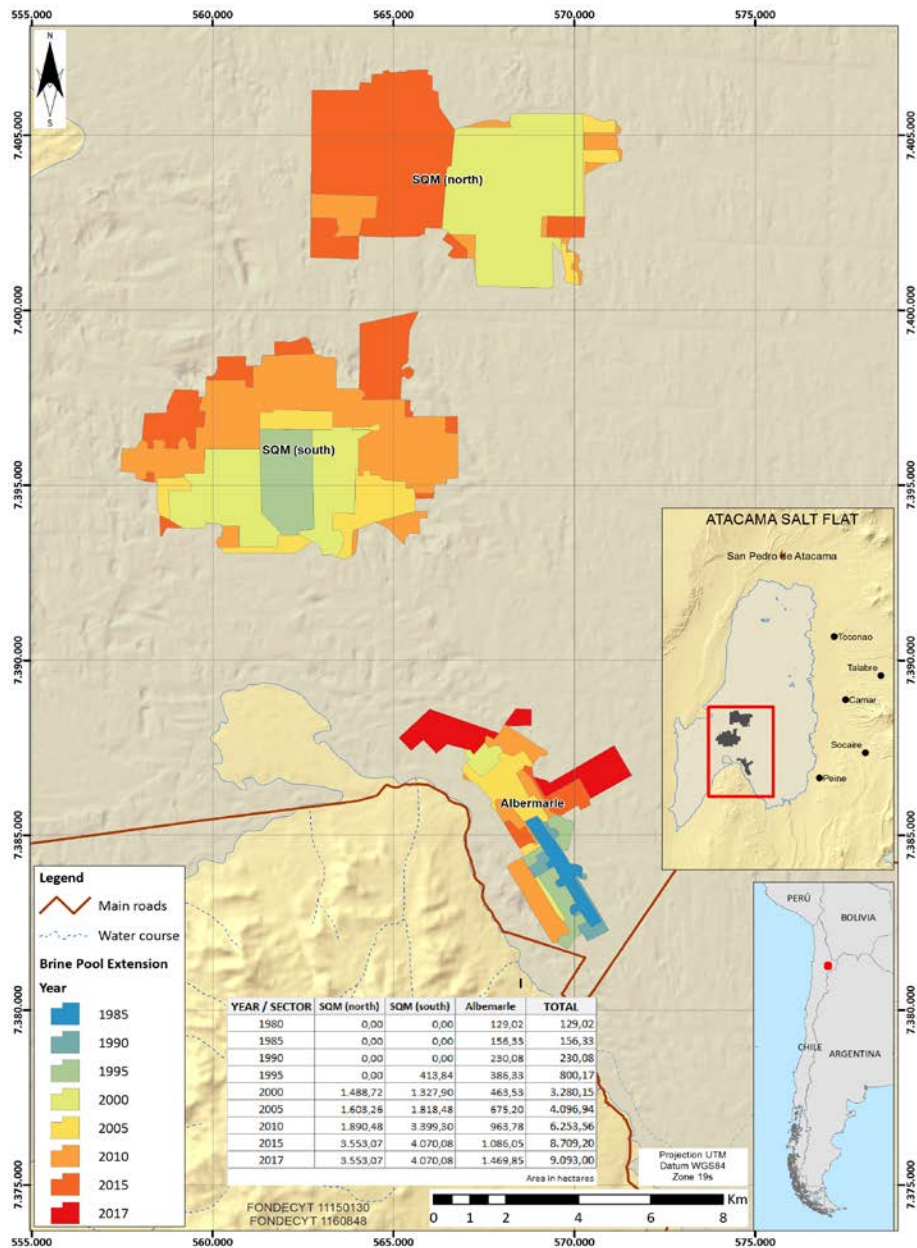


Figura 2: Expansión de estanques de salmuera.

la *Corporación de Fomento de la Producción de Chile* (Corporación de Fomento de la Producción, en adelante CORFO) es una organización gubernamental creada en 1939 para estimular el crecimiento y desarrollo económico.

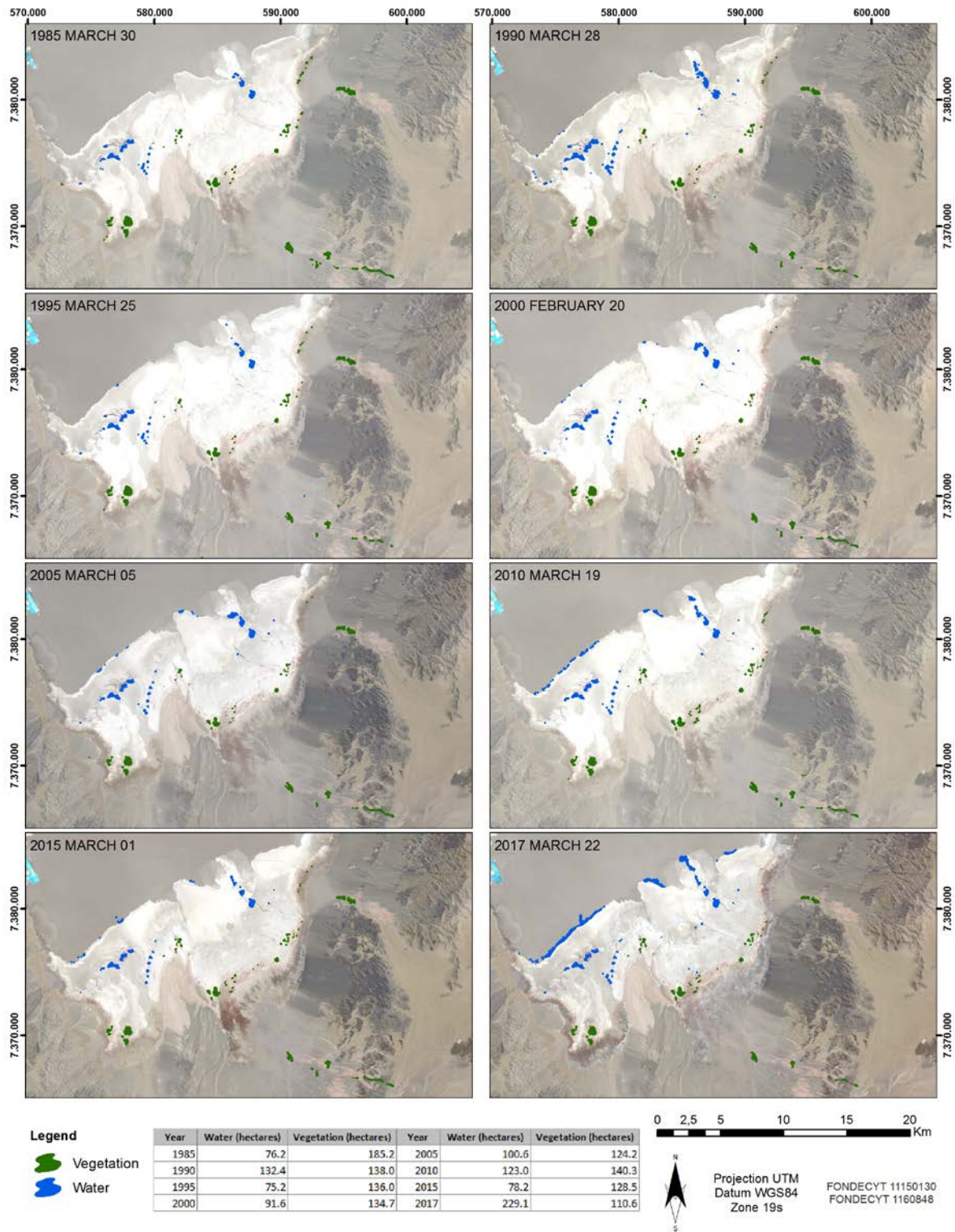


Figura 3: Cambio en la cobertura del suelo.

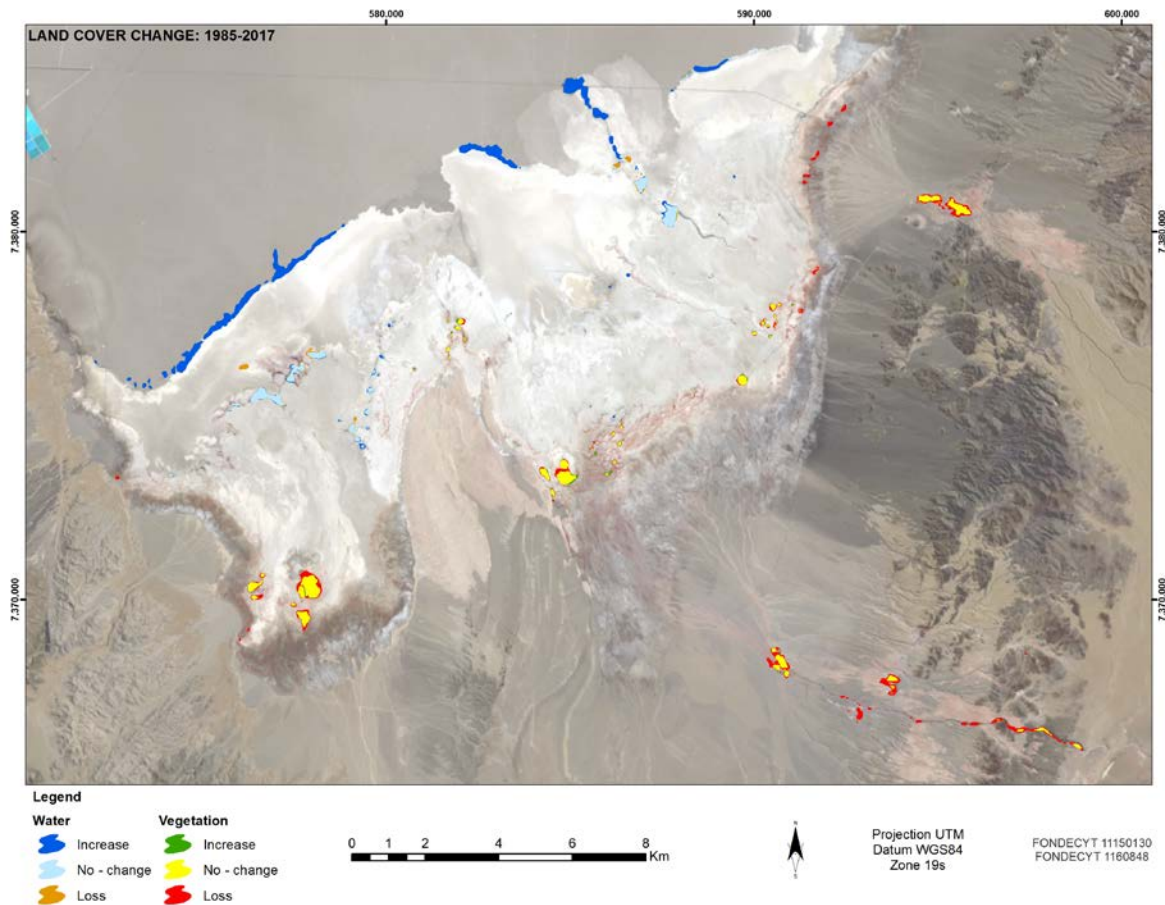


Figura 4: Cambio de cobertura terrestre, detalle.

La mayor parte de los derechos de agua en la cuenca del Salar de Atacama pertenecen a MEL (1.400 litros por segundo, l/s) y su vecina CMZ (556,5 l/s). Si bien los derechos de extracción de agua se otorgan a perpetuidad, la reciente declaración de 'veda' de la DGA sobre el Salar sur (que se analiza más adelante) ha significado que ambas empresas deben renovar su licencia ambiental, que incluye cantidades de agua extraídas (en 2019 y 2021, respectivamente). MEL busca seguir extrayendo agua de la región, pero a un ritmo menor (640 l/s). CMZ, por su parte, tiene permitido extraer un máximo del 38% del total de sus derechos de agua (212,75 l/s); Actualmente, la empresa quiere mantener su tasa de extracción actual desde mediados de 2025 hasta 2029. Los pedidos de ambas empresas están en tensión, generando un conflicto entre ellas.

Operando en el mismo Salar, las dos compañías de litio también tienen derechos para extraer agua dulce y hay otras tres corporaciones extractivas con intereses en el Salar, aunque ninguna aún cuenta con la aprobación ambiental para comenzar la extracción (entre ellas, NX Uno de Peine, Wealth Minerals y Lithium Chile). La producción de litio exige la extracción y evaporación de grandes volúmenes de agua para la obtención de los productos finales (potasio, carbonato de litio, hidróxido de litio). Requiere bombear grandes volúmenes de salmuera (agua con una solución de alta concentración de sal) que se encuentra debajo de la costra salina del Salar. Una vez extraída la salmuera, se vierte en estanques situados en la superficie del salar (ver Figura 2). Aquí la salmuera se expone al sol del desierto de Atacama y como resultado los estanques acumulan potasio, que se cosecha en las primeras etapas del proceso. Cuando el

4Cifras y detalle tomados de los informes de Evaluación de Impacto Ambiental del MEL, 'Proyecto Monturaqui' y CMZ 'Continuidad Operacional Compañía Minera Zaldívar', Servicio de Evaluación Ambiental (Servicio de Evaluación Ambiental, sea.gob.cl, último acceso 28/5/2019).

la salmuera en las pozas de evaporación alcanza una concentración óptima de litio, es removida y transportada a plantas industriales cercanas a Antofagasta, donde se produce carbonato de litio e hidróxido de litio. Todo el proceso toma aproximadamente entre 12 a 14 meses.

Según SQM, una pequeña cantidad de agua procesada y mineral (como 'salmuera') se recupera después del procesamiento y se reinyecta al salar.⁵ El proceso demanda grandes cantidades de agua dulce para mantener lubricado el proceso industrial. Según registros oficiales, SQM tiene derecho a extraer 240 l/s de agua dulce y Albemarle tiene derecho a 24 l/s (DGA 2012). Si bien son significativas, estas cantidades son inferiores a los volúmenes de agua extraídos por las mineras de cobre. Sin embargo, al considerar el agua contenida en la salmuera, SQM está autorizado a extraer 1.700 l/s y Albemarle 442 l/s (Jerez Henríquez 2018: 28). Debido al hecho de que el agua salada no se considera "agua" según el Código de Aguas de Chile (1981), las empresas de litio no requieren derechos de agua para la extracción de salmuera, lo que hace que su extracción de agua (de salmuera) sea invisible en términos de la gestión del agua de toda la cuenca. y regulación ambiental en el Salar de Atacama.

Informes actuales de la DGA declaran que el balance hidrológico del Salar indica que se extrae más agua dulce de la que se puede reponer naturalmente. Es decir, que el modelo hidrológico reciente de la DGA determina que la cantidad de agua que ocurre naturalmente y que se repone por los flujos hacia la cuenca (menos la evaporación y la evapotranspiración) es menor que las cantidades que han sido otorgadas y utilizadas por los intereses de extracción (incluidos, entre otros, no solo los mencionados anteriormente para el Salar sur). La DGA ha declarado anteriormente cuencas hidrográficas alimentadas por aguas superficiales en la Región de Antofagasta agotadas (literalmente con un 'Declaración de agotamiento' [agotación]), más notablemente la cuenca del río Loa al norte inmediato del Salar de Atacama.⁶ Pertinente a nuestro caso, el estudio de 2014 de la DGA sobre el Salar (ver DGA 2014) concluye que en el sector Tilopozo los derechos de agua otorgados suman un total de 2.427 litros por segundo, con solo 403 litros por segundo de aporte natural. Usando tal modelado, podríamos decir que esta área del salar está sobreexplotada por seis veces la capacidad de recarga de agua. En 2015, la DGA declaró una restricción en el otorgamiento de nuevos derechos para extraer y utilizar estas aguas (Resolución N° 120). Sin embargo, en otras áreas de la cuenca del Salar, la DGA ha continuado otorgando más derechos de agua a actores de la industria extractiva sin tomar en cuenta el balance hídrico de toda la cuenca. Esta situación amenaza con producir impactos sobre las reservas de aguas subterráneas así como sobre los humedales protegidos. Finalmente, nuevos informes técnicos realizados en 2017, han llevado a la DGA a declarar una "prohibición" a la extracción de agua en la zona de Tilopozo (Resolución N 13, 22 de junio de 2017). Una definición de veda significa que "la disponibilidad del recurso está totalmente comprometida en términos definitivos y provisionales" y que no es posible crear nuevos derechos de agua en esta zona (DGA 2017).

Por lo tanto, existe una larga historia de actividades extractivas en el Salar sur, comenzando en la década de 1970 en pequeña escala pero alcanzando las tasas de extracción anteriores a fines de la década de 1990 (ver Figura 2 y Comisión Chilena del Cobre [COCHILCO] 2017). Recientes declaraciones y acciones de la DGA indican una importante preocupación regulatoria por la salud ecológica del Salar. Sin embargo, notamos que estas respuestas no previenen, y es poco probable que lo hagan, las amenazas ecológicas acumuladas, al menos en parte porque el Código de Aguas (1981) otorga derechos de agua privados y perpetuos que no pueden ser revocados por el estado excepto por una ley de expropiación especial y condiciones extraordinarias. La DGA' La declaratoria de veda en el Salar sur no cambia el hecho de que existen derechos de extracción de agua en curso y ya concedidos en toda la cuenca que superan con creces lo que las condiciones ambientales pueden soportar. Significativamente, esta declaración de prohibición tampoco protege contra los impactos potenciales de la industria del litio, ya que el modelo ambiental discutido anteriormente no incluye las cantidades de agua salada que extrae la industria. Por lo tanto, la declaración de veda de la DGA llega demasiado tarde y es demasiado estrecha, ya que si bien parece impedir una mayor extracción, reconoce el problema solo una vez que se ha producido el agotamiento, en un área específica de la cuenca, y solo prohíbe futuras concesiones para extraer esta declaración de prohibición tampoco protege contra los impactos potenciales de la industria del litio, ya que la modelación ambiental discutida anteriormente no incluye las cantidades de agua salada que extrae la industria. Por lo tanto, la declaración de veda de la DGA llega demasiado tarde y es demasiado estrecha, ya que si bien parece impedir una mayor extracción, reconoce el problema solo una vez que se ha producido el agotamiento, en un área específica de la cuenca, y solo prohíbe futuras concesiones para extraer nueva agua.

El panorama extractivo reciente del Salar incluye un crecimiento exponencial de la industria del litio (con intereses adicionales que buscan ingresar al campo), por lo que cualquier consideración significativa de modelado hidrológico también debería tener en cuenta la extracción de agua salada (salmuera). De acuerdo con las normas de impacto ambiental, cada empresa que opera en el área debe demostrar las formas en que sus actividades extractivas afectan la zona específica en la que operan. Como señaló un representante de la DGA durante una comisión de investigación en

⁵Ver informe Cámara de Diputados (2016).

⁶Ver [línea](#) Mapa DGA de restricciones a la extracción de agua.

2017, el gobierno no cuenta con un modelo de disponibilidad de agua para toda la cuenca, lo que complica el análisis regulatorio de los modelos ambientales producidos por cada extractor (Cámara de Diputados 2017: 88, 96). Como resultado, un problema es que cada uno de los modelos de impacto producidos por los extractores solo considera sus propias tasas de extracción de agua, o tal vez las de otro extractor. Como modelos de impacto, cada uno puede afirmar así la 'sostenibilidad'.⁷

La Comunidad Indígena Peine tiene intereses territoriales, socioculturales y ecológicos en curso en el Salar sur y los líderes de esta comunidad y otros recientemente han hecho comentarios públicos que expresan su preocupación por el creciente agotamiento tanto de las personas como del medio ambiente como resultado de las industrias extractivas. Por ejemplo, el Presidente de la Comunidad declaró recientemente:

Me parece una irresponsabilidad de parte del gobierno, de las autoridades, seguir instalando proyectos mineros en un acuífero, en una cuenca, que en realidad nadie sabe si la recarga que tiene es mayor o igual a la extracción que se está produciendo. Como decía, dato duro, casi 4.000 litros están saliendo de los acuíferos. Y hoy, con todo lo que sabemos sobre el cambio climático, sobre cómo suceden las lluvias en el norte del país, en realidad me veo obligado a decir que no alcanzaría para recargar ni la mitad de esa agua al Salar de Atacama. Por encima de todo está el impacto social de esto. Esto también genera divisiones en el tejido social de las comunidades. (Comisión Investigadora Acuerdo Corfo SQM 2018, 25:08 - 25:55 min)

Nuestra discusión sobre las formas en que se conoce y comprende una ecología (el Salar) y su agotamiento combina los relatos del conocimiento de los pueblos indígenas sobre su territorio y su experiencia de los más de 30 años de historia de la industria minera. En el Salar sur, las experiencias de las personas sobre la historia de la minería y la actividad extractiva dan forma a las formas en que ven y responden a la amenaza del agotamiento ecológico por la extracción de agua dulce y salada de la industria. Los datos que discutimos en este artículo revelan cómo el conocimiento local no solo brinda una explicación complementaria a los datos científicos sobre los fenómenos socioambientales, sino que también resalta la necesidad de realizar estudios científicos de base colaborativa y participativa. Nuestra discusión retoma las tensiones epistemológicas y políticas entre el conocimiento científico y el local o indígena para considerar las formas en que se vive la transformación territorial a partir de la extracción. Discutimos a continuación las formas en que las personas en Peine narran el crecimiento constante de la industria extractiva y los efectos sociales y ambientales asociados. Junto al cuadro de agotamiento está el hallazgo de que el Salar, como paisaje cultural, natural, histórico e industrial, ha tenido la capacidad de generar nuevas experiencias ecológicas y memorias para los atacameños.

3. 'Desde siempre': el conocido lugar de Tilopozo

La gente de Peine recuerda el Salar como un lugar que ha tenido siempre ("*desde siempre*") estado en uso, o la gente dice que siempre han estado ahí ("*siempre han estado allí*"). Tales expresiones de conocimiento relacional son comunes a las formas en que los pueblos indígenas articulan la autoctonía. También son formas de memoria temporal profunda, donde las personas experimentan y recuerdan que experimentarse a sí mismas está enredado con lo que sus padres o abuelos les dijeron que vieron; es la suma de lo que escucharon del pasado y lo que han vivido.

En Tilopozo, los usos contemporáneos del lugar por parte de la gente (dentro del último siglo más o menos) se evidencian por la presencia de *estancias* (o haciendas) elaborados con costra de sal del Salar y materiales histórico-culturales como herraduras y vidrios (L. Núñez *et al.* 2008). Estas pistas materiales del pasado también han sido registradas en trabajos etnográficos realizados en Peine sobre uso del territorio y reclamos de derechos territoriales (ver por ejemplo, Dransart 2002; Kalazich 2013, 2015; M. Núñez 2000, 2015). Las memorias vivas de los lugareños sobre Tilopozo se remontan a la década de 1930-1940, desde la infancia de algunos de los ancianos actuales, aunque la mayoría relata experiencias del lugar centradas en la década de 1970-1980, último período durante el cual Tilopozo se utilizó regularmente para el pastoreo de ovejas y llamas.

⁷MEL, CMZ y Rockwood (ahora Albermarle) han sostenido debates colaborativos periódicos sobre los impactos extractivos en el Salar sur en el pasado, y MEL y CMZ comercializan modelos de agua y estudios de impacto ambiental (ver Cámara de Diputados 2017).

En la era anterior a la década de 1970, cuando la gente de Peine recuerda que los campos y el paisaje más amplio eran verdes, con más forraje y agua para los animales, y cuando el pastoreo era una de sus principales actividades económicas, cada familia podía tener hasta 200-300 animales. (ovejas, llamas y cabras) (Kalazich 2013: 173-174). El pastoreo de la estación fría se realizó en dos áreas: una dentro de los campos de pastoreo inmediatamente al este del pueblo y en el camino hacia el cañón de Tulán, ubicado a unos 14 km al sur (a altitudes de 2600-3000 msnm). La otra zona, a nivel de las salinas, articulaba el oasis de Tilomonte, el *Vegade* Tilopozo y el *estancias* de Tilocalar (2300-2500 msnm) (ver Figura 1). Así, para los pastores de Peine, lugares como Tilomonte eran asentamientos permanentes durante los meses de otoño e invierno. El oasis de Tilomonte estuvo en uso permanente durante un año. Pocas familias vivían allí durante todo el año, ya que los niños de 5 a 11 años asistían a la escuela en Peine (y los niños mayores iban a la escuela en Toconao), por lo que eran principalmente parejas sin hijos o un miembro de una familia que se quedaba en este oasis. Como oasis agrícola (cultivando principalmente maíz y alfalfa) había poco pastoreo de animales y en ese sentido Tilopozo y Tilocalar eran los lugares de pastoreo al sur del Salar, con personas que viajaban entre Tilomonte y Peine (Kalazich 2013).

La mayoría de *las vegas* que los peineños usaban para el pastoreo están ubicados en las zonas montañosas andinas adyacentes más altas, como Cabus y Pular. Sin embargo, estos *las vegas* no son accesibles durante los meses de invierno y otoño. Esta importante diferencia regional entre Puna Seca (Arica a Lirima) y Puna Salada (Lirima al río Copiapó) es que mientras la primera es habitable todo el año, la segunda presenta condiciones climáticas extremas que no permiten el uso continuo de este espacio excepto durante todo el año. meses de primavera y verano (septiembre a febrero) (Núñez y Santoro 1988; Troll 1958). Por lo tanto, durante la época fría (marzo a agosto) los espacios habitables corresponden al nivel del Salar (2100-2600 msnm) y al plano inclinado con sus numerosas quebradas (2600-3850 msnm). Así, Tilopozo (2320 msnm) es uno de los pocos *las vegas* dentro de estos últimos pisos altitudinales a los que se puede acceder durante los meses fríos (ver Figura 1).

De tres a cuatro familias (en su mayoría parejas) con sus rebaños harían uso del Tilopozo *Vega* al mismo tiempo, tomando provisiones de alimentos para al menos una semana. Otros miembros de la familia los visitaban ocasionalmente, especialmente durante los fines de semana, trayendo más suministros. Las personas hospedadas en Tilopozo también cazaban pequeños mamíferos y comían tubérculos de plantas que crecen naturalmente en el lugar y aprovechaban los *pozo* que los que entonces eran niños recuerdan con agrado. En sus viajes a Tilomonte traían otros víveres, así como noticias de Peine y gente que pastoreaba en otros lugares del territorio de Peine.

Las pastoras que se alojan en Tilopozo cuentan historias de finales de la década de 1960, cuando los hombres que realizaban exploraciones para CORFO iban y venían y, a veces, se detenían para hablar con ellas o darles fruta enlatada y golosinas para los niños. Desde principios de la década de 1970, CORFO contrató a hombres locales de Peine para ayudar en el proceso de exploración en el Salar. Ayudaron a hacer los caminos, el primero de los cuales fue un camino a Tilopozo ahora marcado por un hito cerca del borde del Salar como "kilómetro cero". Se contrató a hombres peineños como guías, ya que conocían el Salar y cómo "caminar bien" por su superficie (un hombre de unos 70 años entrevistado, 2013). CORFO también contrató a hombres de Peine para perforar pozos de reconocimiento de minerales y excavar algunas pozas de evaporación de prueba en diferentes áreas del Salar sur cerca de Tilopozo. *Bienes Nacionales*) que todavía se utiliza. Como se señaló anteriormente, la primera operación de extracción de salmuera en el Salar (ahora propiedad de Albermarle) empleó a muchos hombres locales. Las mujeres y los hombres locales iniciaron pequeños negocios, gracias al aumento del flujo de efectivo y la costumbre de los trabajadores externos.

Los peineños cuentan que a principios de la década de 1970 los "campos verdes" llenos de pasto para los animales disminuyeron significativamente, lo que implicó un drástico comienzo del fin del pastoreo como principal actividad económica. Después de la década de 1970 y hasta la década de 2000, dos parejas de Peine continuaron con el pastoreo de larga distancia, aprovechando Tilopozo, Tilocalar y el cañón de Tulán durante todas las estaciones y a pesar de la creciente industrialización del territorio. Dado que el número de animales de pastoreo se redujo drásticamente, no fue necesario subir hasta el Pular y otras tierras altas. *las vegas* mientras que los campos de pastoreo se recuperaron para la próxima estación fría. Los altos Andes se llenaron de minas antipersonal en 1978, dado el conflicto fronterizo de Chile con Argentina, lo que hizo peligroso el viaje a las montañas y contribuyó al fin del pastoreo de las tierras altas entre los peineños. La mayoría de los pastores se retiraron a Peine, manteniendo un rebaño reducido (de 5 a 20 animales), que se alimentan principalmente con alfalfa y cáscaras de maíz de su propia huerta o productos de la huerta comercializados localmente. En este momento, también, destacamentos militares estacionados en el sur

Salar robó las cosechas de los peineños de Tilomonte, motivando la discontinuación de la agricultura de subsistencia en ese oasis, al mismo tiempo que incentivaba la búsqueda de oportunidades laborales en la industria minera (Kalazich 2013, 2015).

El material arqueológico de Tilopozo -principalmente puntas de proyectil y fragmentos de cerámica- apoya la ocupación durante el Holoceno medio/Arcaico medio (*California*.6.000 AP) Formativo Temprano (*California*.2.800 AP) y Períodos Posthispánicos (1.550 AP - presente) (Núñez *et al.* 2008). Tilopozo fue un lugar importante de agua/forraje para las personas que usaban los antiguos caminos que se convirtieron en parte del camino inca (Qhapaq Ñan) durante el Período Tardío (1450 - 1530 AP), cuando varias estructuras incas (*tambos, decir fue*), aunque no en Tilopozo mismo (ver Niemeyer y Rivera 1983; Sanhueza 2005). Varios viajeros, naturalistas y/o funcionarios gubernamentales que visitaron el Desierto de Atacama a fines del siglo XIX y principios del XX (p. ej., Espinoza 1897; Magallanes 1912; Muñoz 1897; Philippi 1860; von Tschudi 1869), describen y/o destacan a Tilopozo como un lugar con agua (aunque no menciona calidad ni escasez relativa), con corrales para animales y "*alojamientos*" (viviendas) para la gente. Todos estos autores enfatizan el lugar de Tilopozo como una parada de descanso en la ruta que conectaba los pueblos del Salar con los lugares de pastoreo y minería cercanos a Lullaillaco y las zonas pobladas más al sur como Copiapó. En tales documentos de Tilopozo ambiental historia, es un balneario en una larga extensión de paisaje árido. Como señalamos más arriba, para los peineños, Tilopozo ha sido "desde siempre" mucho más que un simple alto en el camino.

En los últimos años, la presión de las empresas mineras que ya explotan agua de la región sur del Salar o que buscan explotarla en el futuro, ha sido un estímulo importante para el uso del territorio por parte de los peineños, a los que también se han sumado las lluvias más recientes y por ende los pastos de pastoreo. contribuido. En febrero de 2017, un grupo de peineños (ancianos, adultos y niños) caminaron con sus ovejas hasta Tilomonte por los antiguos caminos, reviviendo la trashumancia y transmitiendo la práctica del pastoreo a las generaciones más jóvenes. En el relato de una mujer mayor y uno de estos pastores:

Nos dijeron una vez que... las aguas de Tilopozo que siempre usábamos antes, como pastos de vega y todo, [que] las empresas iban a venir a llevarse el agua, po'.s...Entonces nos preocupaba que de repente las vegas se secaran, no habría pastos para los animales. Porque, cuando yo era niña, había muchos animales. Mulas, burros y personas se movían con sus rebaños. Muchos llevaron sus animales a ese pasto. Así que me crié viendo esas cosas e iba allí, llevando los animales a pastar con mi madre y mi padre. Así que siempre recuerdo esto... De todos modos, dijimos, [mi hija] me dijo una vez: "*mami, ¿por qué no llevas las ovejas a los pastos allá?*" "No sé, entonces", dije, "hay tan pocas ovejas". Pero aun así, para que uno se relaje, para pasar un rato ahí podíamos ir, así que decidimos ir, "sí", le dije, y habíamos quedado.

Hubo una reunión en la Comunidad sobre esto. Sobre las vegas, sobre el agua, todo.

Propusieron, "¿por qué algunos de los que tenemos ovejas no nos vamos una semana, o si queremos, más? Y la gente puede venir y ayudarnos a cortar el alimento [para los animales]". ...

Y entonces decidimos ir, y fuimos. Avisamos a los responsables de la Comunidad y les dijimos que íbamos. Después dijeron que se iba a ir [otro señor]. Fue a Tilocalar. No fue a Tilopozo.

Fuimos a Tilopozo. (Entrevista, noviembre de 2017)

El Salar sur, incluyendo Tilopozo y Tilocalar, es vital para el pasado ganadero de los peineños, así como fuente de identidad cultural contemporánea y de relaciones con el territorio. Muchos consideran este legado como un elemento constitutivo de lo que son hoy y han sido durante más de un milenio: pastores. Aparte de la importancia primordial de Tilopozo como fuente de agua para Peine dentro de la aridez del desierto, es un lugar de recuerdos y construcción de memoria cuando se visita; es a la vez patrimonio cultural material e inmaterial del Peine. En esta historia sobre el regreso a Tilopozo, una mujer con una larga historia de pastoreo de animales relata las formas en que ella y otras personas buscaban pasar el tiempo en el lugar como parte de una respuesta a sus temores de que el lugar se secase, se agotara, de extracción de agua Para esta mujer,

^s'*Correos*' es una expresión coloquial chilena derivada de la palabra española '*pues*' (después). Lo dejamos en la transcripción donde conserva el énfasis en la historia que se cuenta.

'relajarse' en un lugar, una expresión contemporánea del valor de Tilopozo como un lugar de recreación particularmente reconfortante ya que está asociado con recuerdos y pertenencias profundamente arraigados. Como discutimos a continuación, los recuerdos pueden ser despertados por la reflexión colectiva sobre un lugar (como al participar en el taller de mapeo), pero tal reflexión también puede producir configuraciones de memoria nuevas o renovadas frente a las amenazas de la extracción.

4. Mapeo del cambio ambiental

En un contexto de crecimiento continuo de las actividades de la industria extractiva en el Salar sur (el crecimiento de la extracción de salmuera existente, la renovación potencial de las licencias de extracción de agua por parte de MEL y CMZ, e intereses adicionales), la Comunidad Indígena Peine se acercó a los autores para ayudar con informes independientes sobre el impacto ambiental y social. Como parte de nuestra respuesta, propusimos realizar un ejercicio de mapeo participativo con miembros de la comunidad. El proceso implicó la creación de un conjunto de mapas de cobertura terrestre para examinar el cambio superficial en el agua y la vegetación y la expansión de los estanques de salmuera por parte de ambas compañías de litio. Los mapas de cobertura del suelo se produjeron utilizando la clasificación supervisada de los archivos Landsat TM y Landsat 8. Analizamos una secuencia de ocho imágenes del área de estudio (1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2017) (ver Figuras 2 y 3).⁹Elaboramos tablas con datos climáticos, que permiten considerar los datos de precipitación en relación a la cobertura del suelo (Figuras 5 y 6).¹⁰Hacemos hincapié en el punto hecho anteriormente; los mapas no se produjeron para dar una cuantificación definitiva del cambio, sino para mostrar la variabilidad de la cobertura del suelo detectada en las imágenes sobre una base interanual. Además, los mapas fueron diseñados para servir como una referencia rápida y visual para la discusión del cambio del paisaje, sobre la base de la cual los lugareños podrían interpretar, estar de acuerdo, en desacuerdo o enmarcar sus propias perspectivas en relación con lo que se representa en los mapas.

En noviembre de 2017, los autores realizaron un taller participativo en Peine. Los mapas fueron un foco material para provocar una discusión sobre el medio ambiente y el cambio social en el Salar sur. Notamos que los líderes electos de la Comunidad Indígena (organización) hicieron un esfuerzo especial para asegurar que dos miembros del grupo de adultos mayores (*adulto mayor*), asistieron una mujer (de unos 65 años) y un hombre (de unos 80 años). Ambos mayores estuvieron involucrados en actividades pastorales en las cercanías de Peine y en el territorio más amplio de Peine hasta principios de la década de 1980, y esporádicamente desde entonces. También han sido actores clave en el crecimiento de sus rebaños y la reactivación de las prácticas pastorales con el regreso de mayores precipitaciones y pastos en los últimos 3-4 años. Además, el hombre mayor ha estado a cargo de la estación meteorológica en Peine desde la década de 1970 y tiene habilidades técnicas que reflejan este y otros trabajos que ha realizado, desde trabajar con CORFO a fines de la década de 1960 hasta las primeras operaciones de la (ahora Albermarle) minas de salmuera y otros trabajos industriales y técnicos. Otros participantes en el taller tenían entre 20, 30 y 40 años, con una mezcla de géneros (intelectuales orgánicos de la comunidad).

Durante el ejercicio, facilitamos la discusión en torno a tres conjuntos principales de preguntas con la docena de participantes. Primero, se les pidió que consideraran una línea de tiempo de "eventos importantes en sus vidas". Dado el rango de edad de los participantes (*California.20 - California.80 años*), podemos tomar la *potencia* período temporal de los resultados informados a continuación desde principios de la década de 1950 hasta el presente, aunque la mayoría de los participantes se centraron en los cambios desde finales de la década de 1970 en adelante. En segundo lugar, y utilizando las imágenes satelitales y los mapas como ayudas visuales, se pidió a los participantes que reflexionaran sobre los cambios en el medio ambiente y, en tercer lugar, que articularan las conexiones entre los impactos específicos y los cambios amplios en su entorno.

⁹Para preparar los mapas de cambio, delineamos campos de entrenamiento representativos del rango de características espectrales mostradas por sus correspondientes clases de cobertura terrestre (es decir, vegetación y agua). Los campos de entrenamiento guiaron la clasificación de cada imagen, utilizando el módulo de clasificación del software QGIS 2.16.3. Una vez clasificadas las imágenes, realizamos un análisis multitemporal para la estimación del cambio de cobertura terrestre en clases principales entre 1985 y 2017 y calculamos el área de cambio entre años (ver Figura 4. Como imagen base, usamos un color falso). Imagen de Landsat (bandas 5-4-3) del 22 de marzo de 2017. La figura 2 se produjo usando las mismas imágenes de Landsat. Aplicamos un proceso de fotointerpretación para identificar el área de los estanques de salmuera por año. El área está mapeada en tres sectores de estanques: productor de litio Albermarle, productor de litio SQM' s norte, y SQM centro productor de litio. Estos polígonos fueron coloreados según el año analizado. Finalmente, calculamos el área de cada polígono en hectáreas por año y el total general.

¹⁰Las tablas con los datos climáticos se elaboraron utilizando los datos disponibles en el Climatic Explorer de CR2 (<http://explorador.cr2.cl>). Los datos representaron el año hidrológico (noviembre a mayo) correspondiente a cada año de análisis de imágenes.

vidas asociadas con el comienzo de la industria minera (*California*.1980 al presente) y representaciones de cambios en los mapas.

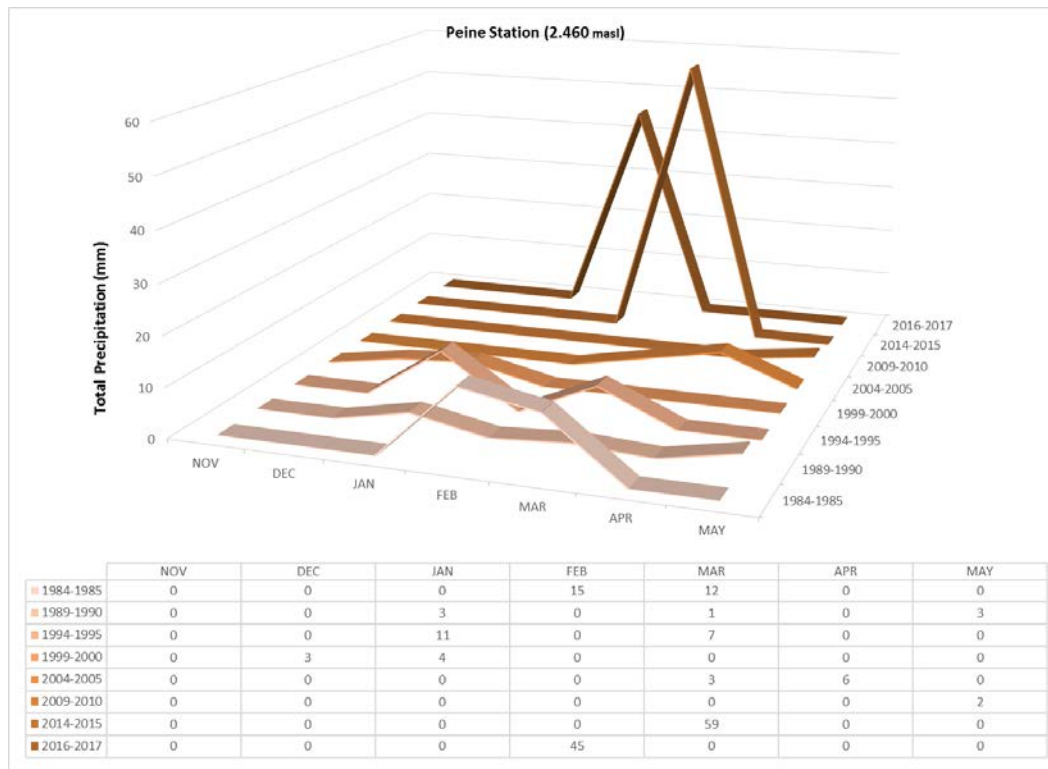


Figura 5: Precipitación total, 1984-2017 (estación Peine).

5. Hablando de cambio

La investigación que presentamos aquí se centra en las respuestas de los participantes a las preguntas que hicimos durante el taller sobre "cambios ambientales y de otro tipo en la vida en el Salar del sur". La gente tomó el término "entorno" para designar su entorno en un sentido amplio (incluyendo el propio pueblo de Peine, así como todo el Salar sur, especialmente aquellas áreas representadas en los mapas que producimos) y una amplia gama de cambios (negativos, positivos y ambivalente) a la vida y al territorio circundante. Como se mencionó anteriormente, el fin del pastoreo trashumante a larga distancia, catalizado en términos ambientales por la desaparición de los pastos como consecuencia de la larga sequía (que comenzó aproximadamente a principios de la década de 1970), marca un punto de referencia clave para el sentido de cambio de las personas. Como un'coyuntura'(Murray Li 2014), sabemos que casi al mismo tiempo que la actividad industrial comenzó a aparecer en el Salar (cuando CORFO comenzó la exploración), esto inspiró varias respuestas económicas de los locales, así como el interés mundial y nacional en una región que anteriormente había sido en gran parte invisible para el estado. A continuación, resumimos las respuestas de las personas a nuestras preguntas sobre el cambio, al tiempo que destacamos aspectos de lo que dijeron con respecto a las continuidades (*desde siempre*) que reflejan una realidad que fue la misma durante mucho tiempo. En cierto sentido, el inicio de la extracción industrial en el Salar sur es una brecha conmemorativa en el tiempo y la memoria, ya que antes de la década de 1970, implica un tiempo "anterior al cambio ambiental".

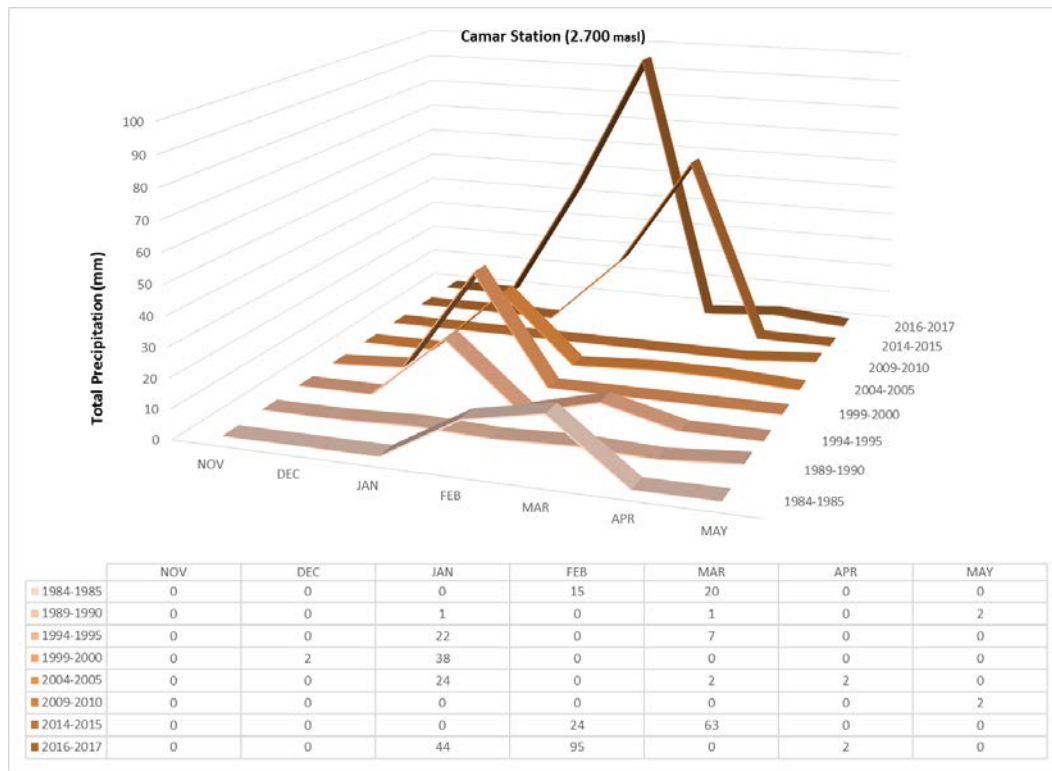


Figura 6: Precipitación total, estación Camar, 1984-2017.

Cada año, la población de Peine crece. La mujer mayor participante (*California.65*) señaló que "solía ser muy tranquilo (*tranquilo*) aquí, ya no. [El cambio] fue severo (*fuerte*).". La construcción de viviendas se ha expandido fuera de los antiguos límites de la *pueblo*, visto esto como "expansión territorial para satisfacer la necesidad de alojamiento" (mujer *California.30*). Un participante vinculó la necesidad de adaptación al hecho de que con "la [industria] minera ha crecido el número de empresas contratistas".

Si bien la agricultura de subsistencia continúa siendo una parte importante de la vida de casi todas las familias de la comunidad, y la mayoría todavía tiene al menos una pequeña manada de animales, hay menos tiempo y dedicación a esto que en el pasado. Durante el taller, una mujer (*California.35*) y un agricultor mayor (*California.65*) discutieron su experiencia de la caída en el número de anfibios, la aparición de plagas de insectos y el aumento de malezas que han aparecido en los cultivos agrícolas, donde antes había poco recuerdo de tales cosas. La gente de Peine sigue sembrando, cultivando el campo y cosechando en los mismos sectores bien definidos que siempre se usaron en Tilomonte¹¹ y Peine, aunque algunas familias ya no están involucradas.

Hasta mediados o fines de la década de 1970, la gente de Peine cosechaba *parina* (o flamenco, *Phoenicoparrus andino*, *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicopterus chilensis*) los huevos y una variedad de prácticas ceremoniales estaban asociados con la cosecha. Los participantes relataron que alrededor del 8 de diciembre:

¹¹Durante la dictadura chilena (1973-1990) militares destacados en Imilac robaron cultivos y pisotearon campos en Tilomonte, provocando que algunos dejaran de sembrar allí "Nadie sabe pa' quien trabaja" (nadie sabe para quién están trabajando) dijo uno *don señor*, sobre los militares robando cultivos. La agricultura en Tilomonte se recuperó después del fin de la dictadura.

[mujer *California.65*]: ... un día antes habría un aviso, habría una persona avisando a todos que ese día iban a sacar los óvulos. La gente se preparó con sus animales, llevándose cajitas y todo eso....

[mujer, *California.35*]: ¿Y te los llevarías todos o dejarías algunos?

[hombre, *California.80*]: no [no] todo. Lo que había allí lo tomaríamos. Nosotros diríamos ' todos los huevos son tomados' y desde entonces nadie más entraría. Después iban en febrero cuando había pollitos y se quedaban allí. Iban por el río, hacia la cabecera, y todavía se ve, se ve que allí había un corralito que los acomodaba.

[mujer, *California.35*]: ¿qué harían allí?

[mujer 2, *California.35*]: los adornaban, les ponían aretes.

[hombre, *California.80*]: Los soltaban hacia el río, y se iban. Sabían qué cantidad había quedado.

[mujer 2, *California.35*]: Cerca de allí, siguiendo el río, al final, a la izquierda. Todavía hay un pequeño muro. Hay restos de una botella que usaban para hacer el *convidos*¹²

la colección de *parina* huevos fue un proceso manejado de cerca por la comunidad, con expectativas en cuanto al momento de la recolección, la restricción del consumo y prácticas que aseguraban que naciera una gran cantidad de pollitos. El acompañamiento ritual a la recolección de huevos es un aspecto notable de la actividad, con restos de un albergue construido y evidencia material de prácticas de oblación (ver también Cartajena *et al.* 2010). la colección de *parina* los huevos se prohibieron gradualmente después de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 1973) y la Convención sobre Especies Migratorias (CMS 1979) fueron adoptadas como decretos legales nacionales en 1975 y 1981, respectivamente. Además, la creación de CONAF en 1972 y su estatus como servicio nacional desde 1984 reforzó la protección de especies en peligro/vulnerables, sin considerar las prácticas indígenas tradicionales de uso y conservación.

Los participantes en el taller enfatizaron que un cambio significativo en la vida en el pasado reciente fue la provisión del pueblo de una nueva fuente de agua dulce (*agua dulce*) en 1997 (Derechos registrados de Chaquisoke con DGA a 2,3 l/s). Sin embargo, a medida que crece la población, hay "menos agua" disponible de esta fuente. Una preocupación registrada en una tarjeta de índice por un participante masculino del taller señaló el crecimiento constante de la población en Peine, particularmente por el aumento del número de trabajadores de la industria minera asociados a la prestación de servicios, y el desafío de necesitar más agua potable. Otro hombre escribió que el "peligro de contaminación en el agua" ahora prevalece, mientras que "antes no había tal miedo por los humanos o los animales".

Los participantes hablaron sobre su experiencia de algunos eventos climáticos extremos que marcaron su historia ambiental. Por ejemplo, las fuertes lluvias y los flujos de agua de las montañas en 2005-2006 provocaron inundaciones en Tilomonte (*California*.15 km al sur de Peine) las aguas de la inundación destruyeron una parte de los campos y canales de riego (sector La Banda). La comunidad emprendió trabajo comunal (*trabajo comunitario*) para arreglar los canales y campos.

La desecación del medio ambiente más amplio debido a la sequía fue el foco de las conversaciones grupales. Hay una "disminución de la cantidad de áreas verdes" y un ejemplo de la "extinción de lugares donde había vegetación" fue un pequeño potrero a un par de horas de caminata [este-noreste] de Peine, llamado "Turi" que, antes la década de 1970 había suficientes pastos para alimentar grandes rebaños durante un período corto. Agregando a esto, el hombre mayor en el taller describió la forma en que los manantiales en el territorio más amplio que se habían utilizado anteriormente para el pastoreo de animales ya no eran viables. Le dijo al grupo, "el cambio más notable es el secado de los manantiales (*vertiginosos*). Antes conocía la *vertiginosos* con agua. Hoy encuentras la *vertiginosos* seco". En el paisaje pastoril más amplio, "hay menos *rica-rica* [*Acantholippia deserticola* (phil.)], recuerdo que antes había más

¹² *Convidos* (*convidar*: invitar, ofrecer, compartir) son una observancia ritual generalizada en la región andina. Denotan pagos a la madre tierra (*Pachamama*), al agua, a las montañas sagradas, entre otras entidades no humanas. Generalmente las libaciones son con bebida alcohólica, hojas de coca, tabaco y harina. *Convidosse* realizan en contextos rituales (es decir, durante una ceremonia de limpieza de canales). Cómo *convidosse* realizan depende de la comunidad donde se realizan y de su contexto específico.

rica-rica en el camino a Tilomonte. Había *até de burro* [*Dinemaqonum ericoides*] y esas cosas, se acercaron más a la *pueblo*" (mujer 2 *California*.35).

Los mapas de cobertura terrestre (Figuras 3 y 4) indican que hay un aumento de agua superficial en áreas particulares del Salar sur, y que los lagos (Lagunas Salada y Saladita, Laguna La Punta, La Brava) también han experimentado algún cambio. Hacia el final del taller, los facilitadores explicaron lo que representaban los diferentes colores en los mapas desde la perspectiva del satélite. En el caso de los lagos, los mapas muestran alguna pérdida de agua superficial, pero en otras áreas también hay más agua superficial después de 2010. En respuesta a la descripción de lo que indican los colores en el mapa, una mujer (*California*.40) preguntó "¿Pero por qué aquí tenemos más agua y allá menos vegetación?" En la conversación que siguió, varios participantes del taller, a veces impulsados por investigadores, pensaron en cómo se podría entender el lugar y sus cambios.

[MP] ¿Por qué crees que hay más agua [en esta zona]?

[Mujer 2, *California*.35, indicando partes del mapa]: Porque coleccionaba. Todo esto antes, no veías agua allá, el agua estaba por aquí. Y debido a que comenzó a acumularse, los límites están aquí y la cubierta vegetal que se está secando está aquí, aquí ahora está todo seco. El agua está aquí ahora, en esta parte.

...

[Hombre *California*.80]: Los lagos, esa parte cuando hacíamos el camino por aquí, aquí pasaba el agua para allá, por el camino que sale para *el litio* [refiriéndose a los estanques de salmuera]. Después se secó, se secó el lago se secó y se movió al otro lado. Se mueve, esto se mueve.

[Hombre *California*.35]: ¿Qué quieres decir con que se mueve?

[Hombre *California*.80]: El lago y el río se mueven. Porque, porque... CORFO, no, después... Pusieron una estaca en el río, el río se hundió. Después el río estaba del otro lado y este lado estaba seco. Por eso digo que cambia. Después, como no había agua de este lado, fuimos a ver qué pasaba y el lago estaba del otro lado, no por donde hacían el camino. Y ahora de nuevo, está del otro lado y el otro lado está seco. Ese es el problema de ese lago, cambia de lado.

[SB]: Entonces, ¿simplemente cambia, naturalmente?

[Hombre *California*.80]: Naturalmente. Al igual que Salada y Saladita, solíamos llamarlo *Laguna Redonda* [Round Lake], era un poco circular [*redondita*], ahora es largo, no redondo.

[MP]: Entonces, ¿por qué hay agua allí [indicando mapas] ahora, en estos últimos 17 años, y entre el '85 y el 2000 no había agua?

[Hombre *California*.80]: Eso no lo sé. Porque aquí lo que ven [mapa indicando] es que los lagos están ahí mismo. Como digo, esta es la única parte que cambia de un lado al otro, es el mismo río. Pero a partir de ahí no sé. Fue ahí cuando entramos al Salar, en la parte del Salar había un río, solo tenía poca agua, muy poca agua.

[FK]: ...Pero, don [señor], ¿fue [el cambio] estacional o de un día para otro?

[Hombre *California*.80]: No, de un momento a otro. ¡Han pasado muchos años! No sé, no puedo explicar por qué cambió.

[FK]: Claro, ¿entonces solo cambia, así?

[Hombre *California*.80]: Claro, sí. Como dije, lo que marcaron, donde marcaron el río, después el río estaba del otro lado.

[Mujer, *California*.20]: ¿Y volvió al otro lado después? [Hombre *California*.80]: no, se fue para el otro lado, no volvió.

La conversación ilustra una serie de aspectos del conocimiento ambiental de los peineños sobre su paisaje hiperárido, especialmente las minucias de las características del agua superficial. El sustento de la gente dependía (*desde siempre*) sobre caminar por el Salar para llegar a pastos y acceder a los recursos naturales. Fue por esta razón que se contrataron hombres de Peine para ayudar a medir y hacer el camino para CORFO. Tienen recuerdos particulares de características que incluyen flujos o ríos que alimentan los lagos, la aparición de zonas más húmedas y más secas de la superficie

del Salar y las cualidades de los propios lagos. El anciano menciona que los lagos ahora llamados 'Salada' y 'saladita' en el pasado se los denominaba 'Laguna Redonda'. Los lagos contemporáneos (plural) no sólo han cambiado de nombre, sino que se han vuelto múltiples y de diferentes formas. La conciencia de estos cambios interesantes en la superficie del Salar surgió al hablar y mirar los mapas que producimos, pero no existe una correlación entre el recuerdo de las aguas superficiales moviéndose y cambiando de forma y las imágenes de cambios en la cobertura terrestre.

Más que una interrupción total del acceso de las personas al Salar, el comienzo de la extracción industrial significó la imposición de nuevos usos, límites, interpretaciones del entorno y nombres de características del paisaje. Hombres y mujeres han seguido monitoreando los cambios en el medio ambiente, los jóvenes recuerdan las características de los lagos de las visitas durante su infancia y el hombre mayor relata las características de las aguas superficiales que presenciaron durante el período en el que él y otros hombres trabajaron en la construcción de carreteras. A través del Salar en el comienzo de la industria de la salmuera. Los cambios de este tipo vienen con algunas preguntas inciertas sobre si las áreas cercanas a los puntos de extracción industrial habían resultado en la desecación de un lago. Sin embargo, algunas formas en que la gente ha visto los cambios que ocurren en los lagos y las aguas superficiales pueden no estar directamente relacionadas con la extracción. Como se señaló, el cambio en los lagos de 'redondo' a 'largo' y el testimonio de un 'río' y lago que 'cambia de lado' fueron discutidos en el taller sin una indicación definitiva de tales cambios en los mapas mismos. En cambio, el punto de referencia para la discusión está en el lugar en un período particular de la vida, donde el lugar es relativo a los puntos de referencia a nivel del suelo (*el litio*, el camino), y la experiencia del cambio es relativa al evento. Los cambios experimentados por los peineños en el entorno indican la 'heterodoxa' naturaleza del Salar y, por lo tanto, plantea preguntas importantes para futuras investigaciones.

6. Extracción, heterodoxias y agotamiento

Nuestros datos muestran cómo el cambio ambiental se experimenta como multifacético y relacionado tanto con el agua en los grifos como con los cambios en las aguas del Salar. Siguiendo a DeSilvey (2016), nuestros resultados también cuestionan la proposición de que la pérdida de memoria está inevitablemente asociada con el agotamiento ecológico. Los efectos físicos de la extracción y el daño ecológico se describen en los resultados de la investigación, pero los recuerdos de este paisaje no se han borrado. En la década de 1970, una conjunción de múltiples factores de cambio, incluida la sequía, la disminución de la práctica pastoral, la actividad industrial y la extracción, el trabajo asalariado, la práctica agrícola, las nuevas relaciones económicas impulsadas por el capitalismo de libre mercado, la minería y la privatización del agua. Estos múltiples cambios han sido sistémicamente agotadores, provocando diferentes escalas y tipos de agotamiento social y ambiental. No obstante, la gente ha respondido a los cambios políticos, económicos e industriales (desde la década de 1970) de manera productiva. Por ejemplo, en las primeras exploraciones de minerales y construcción de minas, los hombres locales obtuvieron trabajo que dependía de su conocimiento del Salar, trabajaron en la mina misma y abrieron negocios que dependían y, por lo tanto, continuaron las relaciones experienciales con ella. Más recientemente, con la extracción de agua para cobre y salmuera llegando a un punto de agotamiento, algunas personas han respondido de maneras que articulan relaciones de responsabilidad profundamente fundadas con el Salar asociadas con la gestión continua y el interés de propiedad, por ejemplo, renovando las prácticas de pastoreo. Como señaló el presidente de la comunidad en 2018, lo social se relaciona indisolublemente con lo ambiental y hay múltiples efectos de extracción. la gente ha respondido a los cambios políticos, económicos e industriales (desde la década de 1970) de manera productiva. Por ejemplo, en las primeras exploraciones de minerales y construcción de minas, los hombres locales obtuvieron trabajo que dependía de su conocimiento del Salar, trabajaron en la mina misma y abrieron negocios que dependían y, por lo tanto, continuaron las relaciones experienciales con ella. Más recientemente, con la extracción de agua para cobre y salmuera llegando a un punto de agotamiento, algunas personas han respondido de maneras que articulan relaciones de responsabilidad profundamente fundadas con el Salar asociadas con la gestión continua y el interés de propiedad, por ejemplo, renovando las prácticas de pastoreo. Como señaló el presidente de la comunidad en 2018, lo social se relaciona indisolublemente con lo ambiental y hay múltiples efectos de extracción. la gente ha respondido a los cambios políticos, económicos e industriales (desde la década de 1970) de manera productiva. Por ejemplo, en las primeras exploraciones de minerales y construcción de minas, los hombres locales obtuvieron trabajo que dependía de su conocimiento del Salar, trabajaron en la mina misma y abrieron negocios que dependían y, por lo tanto, continuaron las relaciones experienciales con ella. Más recientemente, con la extracción de agua para cobre y salmuera llegando a un punto de agotamiento, algunas personas han respondido de maneras que articulan relaciones de responsabilidad profundamente fundadas con el Salar asociadas con la gestión continua y el interés de propiedad, por ejemplo, renovando las prácticas de pastoreo. Como señaló el presidente de la comunidad en 2018, lo social se relaciona indisolublemente con lo ambiental y hay múltiples efectos de extracción.

Los lagos salados cambiantes y en movimiento, argumentamos, pueden entenderse en parte en términos de lo que Cruikshank (2005, 2012) se refiere, en relación con los pueblos de las Primeras Naciones en el noroeste de Canadá, como el "comportamiento poco ortodoxo" de su mundo natural. Se puede considerar que el conocimiento local del Salar incluye el "conocimiento tácito incorporado en las experiencias de la vida y reproducido en el comportamiento y el habla cotidianos" (2005: 9). Si bien está ubicado en un lugar, el conocimiento no es estático (como en el "conocimiento tradicional" de los marcos TEK), sino históricamente con fugas, negociado, sensible a los eventos y con lo que Cruikshank llama "encuentros" a través del tiempo entre los humanos y la naturaleza, así como entre humanos. Transmitir el conocimiento de los fenómenos ambientales puede no enfatizar la comprensión, pero la disyunción y las cosas ambientales pueden ser conocidas por un comportamiento inconmensurable (2005: 10). Los entornos pueden ser poco ortodoxos en el sentido de que las cosas aparecen y reaparecen sin una explicación clara,

¹³Aparentemente también se estaba refiriendo al conflicto entre los líderes y miembros de las Comunidades Indígenas que se centra en los debates sobre la ética y los términos existentes de las relaciones entre las Comunidades y entre ellas y la industria extractiva. Este tema está más allá del alcance de este documento.

tal vez móvil en lugar de fijo en su lugar. Del mismo modo, se puede saber que el paisaje o las cosas dentro de él responden activamente a la proximidad o al comportamiento humano. Tales formas de entender el medio ambiente pueden estar reñidas con el conocimiento científico y, en algunos casos, cruzarse con él. En el taller de mapeo, los mapas generaron una historia sobre las formas en que ha cambiado el agua superficial, pero los cambios ambientales no tuvieron un corolario gráfico. Esta laguna en el estudio científico independiente del medio ambiente del Salar de Atacama significa que no existe un marco explicativo competitivo para el lago que se mueve. Sin embargo, puede ser menos importante resolver este fenómeno que usarlo para enfatizar el potencial de estas incógnitas.

Los investigadores estuvieron recientemente en una presentación dada por un gerente de una de las compañías de litio. En su discusión, sugirió que uno de los impactos de la extracción de salmuera puede ser que la parte central del Salar se pueda hundir. Cuando eso suceda, informó a la audiencia, pueden aparecer charcos de agua en el borde del núcleo del Salar. ¿Nuestra investigación preliminar, representada en los mapas que muestran un aumento del agua superficial, indica que esto está ocurriendo en el Salar? El taller de mapeo brindó una narración detallada de una gama de cambios ambientales, climáticos, sociales, políticos y económicos en la vida de los peineños como resultado del crecimiento de las industrias extractivas, así como otros tipos de cambios que han producido las condiciones multidimensionales de agotamiento. La narración de la experiencia de ayuda a desentrañar las coyunturas del presente ecológico para revelar actores particulares que se cruzan para producir el cambio. Argumentamos en particular que una apreciación de la experiencia de las personas con el Salar como una entidad viva y no fija – un entorno 'poco ortodoxo' – puede ayudar a revelar el rango de las condiciones particulares de agotamiento del Salar. Esto es significativo porque, a pesar de la atención científica independiente muy reciente (por ejemplo, Liuy *otros*. 2019) el presente ecológico del Salar sigue siendo una cuestión de fragmentación y desorden.

7. Conclusiones

Comenzamos este artículo considerando las formas en que el agotamiento ecológico es el resultado de lo que Ferguson (2005) describe como extracción a través del capital 'territorializado' en el que se pueden generar enclaves de productividad junto con formas de desorden. En el caso del Salar, las empresas mineras poseen, informan y extraen dentro de secciones fragmentadas de la región, así como también informan y crean modelos ambientales de sectores aislados. La fabricación de tales enclaves de extracción, conocimiento y (re)regulación ha hecho que el alcance del impacto ambiental resultante de la extracción de agua por parte de las empresas de extracción de cobre y litio sea difícil de discernir a lo largo del tiempo. Si bien el estado ha buscado mayores poderes regulatorios durante algunos años, solo recientemente ha declarado que el medio ambiente está agotado, pero, sin embargo, carece de datos científicos sobre muchas características ecológicas del Salar. Una característica del agotamiento ecológico en este caso es, por lo tanto, el desorden en el conocimiento más que los efectos reguladores de la óptica estatal que buscan y tienen el efecto de presentar ecologías ordenadas, si no completas. Este desorden en el conocimiento es una característica de las condiciones particulares de agotamiento ecológico del Salar.

Además, considerando las características geoquímicas de la minería de litio que analizamos en este artículo, esta industria extractiva literalmente extrae agua. Sin embargo, esta agua no se considera extraída por la legislación chilena. Como hemos indicado anteriormente, existen investigaciones por sobreextracción en el Salar. Sin embargo, la definición de agua permite continuos espacios de maniobra para las industrias extractivas; continúan agotando los recursos hídricos del Salar argumentando que no es agua, sino salmuera. Así, en cuanto a la falta de regulación en torno al impacto de *sal* extracción de agua, nuestros hallazgos iniciales indicaron que había un aumento de agua superficial (como se ve en las Figuras). Una simple interpretación de las imágenes, basada únicamente en los datos de teledetección, podría llevarnos a concluir que el agua *recursos* están aumentando. Sin embargo, examinar las cifras en el taller participativo con Peineños llevó a una comprensión más profunda de los cambios drásticos en los estilos de vida de las personas asociadas con la industria extractiva. Además, reveló heterodoxia en el comportamiento del agua superficial del Salar que sirve para enfatizar las formas en que una ecología agotada por la extracción puede revelar lo desconocido. Sugerimos que, como mínimo, esto debería generar conciencia sobre la necesidad de comprender mejor un entorno sujeto a la extracción en formas que en gran medida no están reguladas.

El agotamiento, por definición (usando los términos de la economía ambiental), se refiere al hecho de que se extrae más agua del Salar de la que posiblemente se pueda regenerar. Argumentamos que las condiciones de agotamiento ecológico causado por las industrias extractivas pueden ser mucho más complejas de lo que indica esta ecuación aparentemente simple. Para las personas en Peine, el agotamiento se puede extender a los impactos en sus vidas sociales, políticas y culturales. Las condiciones de agotamiento como desorden territorializado se reflejan en el discurso moral público,

como en las acusaciones del presidente de Peine que se refiere a la "irresponsabilidad" de las autoridades. Sin embargo, las vivencias del Salar de la gente continúan y se renuevan en un ambiente agotado. Usando los mapas como una lente a través de la cual se puede examinar el cambio, las personas explicaron el cambio ambiental en formas que se superpusieron con la memoria y la experiencia vivida. A su vez, cuando se sitúan políticamente, estas memorias tienen el potencial de movilizar el pasado reciente contra la injusticia y el despojo y producir nuevas trayectorias en las relaciones entre las personas y su entorno, con el que han sido asociadas. *desde siempre* (continuamente). Como hemos mostrado, una de esas trayectorias es la resistencia actual de la Comunidad de Peine a nuevos proyectos mineros y posiciones fuertes contra el crecimiento de los existentes, ya que cada vez más proyectos de extracción comienzan a aparecer en su territorio.

Referencias

- Babidge, S. 2019. [Sosteniendo la ignorancia: las incertidumbres del agua subterránea y su extracción en el Salar de atacama](#) .*Revista del Real Instituto Antropológico*25(1): 83-102.
- Bauer, C. 1998. *Contracorriente: privatizaciones, mercados de agua y el Estado en Chile*. Boston, MA: Kluwer Académico.
- Bauer, C. 2004. *Canto de sirena: la ley de aguas chilena como modelo de reforma internacional*. Washington, DC: Recursos para el futuro.
- Bebbington, A. y J. Bury. 2013. Ecologías políticas del subsuelo. En Bebbington, A. y J. Bury (eds.) *Luchas subterráneas: nuevas dinámicas de la minería, el petróleo y el gas en América Latina*. Austin: Prensa de la Universidad de Texas.
- Bebbington, DH y DG Huber. 2017. [Acuerdos políticos, extracción de recursos naturales e inclusión en bolivia](#) Documento de Trabajo de Estados Efectivos y Desarrollo InclusivoN° 77.
- Blaikie, P. 1985. *La economía política de la erosión del suelo en los países en desarrollo*. Londres: Longman.
- Blaikie, P. y HC Brookfield. 1987. *La degradación de la tierra y la sociedad*. Londres: Methuen.
- Box, JB, A. Duguid, RE Read, RG Kimber, A. Knapton, J. Davis y AE Bowland. 2008. Centro Cuerpos de agua australianos: la importancia de la permanencia en un paisaje desértico. *Diario de ambientes áridos*72(8): 1395-1413. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.02.022>
- Boyd, W., WS Prudham y RA Schurman. 2001. Dinámica industrial y el problema de la naturaleza. *Sociedad y Recursos Naturales*14(7): 555-570. <https://doi.org/10.1080/08941920120686>
- Bridge, G. 2004. Terreno en disputa: minería y medio ambiente. *Revisión Anual de Medio Ambiente y Recursos* 29(1): 205-259. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.011503.163434>
- Budds, J. 2010. Derechos de agua, minería y grupos indígenas en Atacama de Chile. En Boelens, R., D. Getches y A. Guevara-Gil (eds.). *Fuera de la corriente principal: derechos de agua, política e identidad*. Londres: Earthscan. Páginas. 197-211.
- Cámara de Diputados, Gobierno de Chile. 2016. Informe de la Comisión Especial Investigadora, de la participación de toda empresa u organismo público en la exploración, procesamiento, explotación, exportación y transporte de litio, así como de las características del contrato suscrito entre corfo y sqm para la explotación de dicho metal. Valparaíso, Chile. <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=31700&prmTIPO=INFORMECOMISIÓN>
- Cámara de Diputados, Gobierno de Chile. 2017. [Informe de la comisión especial investigadora de los actos de los organismos públicos competentes, encargados de la fiscalización y protección de glaciares, cuencas hidrográficas y salares de Chile](#) . Informe publicado el 1 de marzo de 2017 (último acceso el 23 de diciembre de 2018).
- Carruthers, D. 2001. Políticas ambientales en Chile: legados de dictadura y democracia. *Tercer Mundo Trimestral*22(3): 343-358. <https://doi.org/10.1080/01436590120061642>

- Cartajena, I., MK Núñez y L. Núñez. 2010. Explotación de Phoenicopteridae en la Cuenca del Salar de Atacama (3.000-2.200 AP), Norte de Chile. En Prummel, W., JT Zeiler y DC Brinkhuizen (eds.). *Aves en arqueología: actas del 6ª Reunión del Grupo de Trabajo de Aves de ICAZ*. Groninga: Barkhuis; Biblioteca de la Universidad de Groningen. Páginas. 105-113.
- Comisión Investigadora Acuerdo Corfo SQM. 2018. Audiovisual de audiencia de la Comisión Investigadora 11/05/2018, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=5swpD4qtWqA>
- Comisión Chilena del Cobre [COCHILCO]. 2018. [Anuario estadísticas del cobre y otros minerales 1998-2017](#). Santiago [Chile]: COCHILCO.
- Cruikshank, J. 2005. *¿Escuchan los glaciares? Saberes locales, encuentros coloniales e imaginarios sociales*. Vancouver: UBC Press.
- Cruikshank, J. 2012. ¿Es bueno pensar con los glaciares? Reconocer el conocimiento ambiental indígena. *Foro Antropológico* 22(3): 239-250. <https://doi.org/10.1080/00664677.2012.707972>
- DeSilvey, C. 2016. Deterioro observado: contar historias con cosas mutables. *Revista de cultura material* 11(3): 318-338. <https://doi.org/10.1177/1359183506068808>
- DGA. 2007. Nuevo texto que disponemos de normas de exploración y explotación de aguas subterráneas. Resolución 425, Santiago, 31 de diciembre de 2007. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=270521>
- DGA. 2012. Informe Técnico N°324. Evaluación de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos en los sectores acuíferos del Salar de Atacama. <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/25994/HUM2-0116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DGA. 2018. Zona de Prohibición sector hidrogeológico de aprovechamiento común C2 de la cuenca del Salar de Atacama. Norma Num.13 Santiago 22 junio 2018. Disponible en <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1121804>
- Dransart, P. 2002. *Tierra, vellón de agua y tejido: una etnografía y arqueología del pastoreo de camélidos andinos*. Londres: Routledge.
- Espinoza, E. 1897. [Jeografía descriptiva de la República de Chile: Arreglada según las últimas divisiones administrativas, las más recientes exploraciones i en conformidad al Censo General de la República levantado el 28 de noviembre de 1895](#). Santiago: Imprenta i Encuadernación Barcelona.
- Fairhead, J. y M. Leach. 1996. *Lectura errónea de la sociedad del paisaje africano y la ecología en un bosque-sabana mosaico*. Cambridge: Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Ferguson, J. 2005. [Ver como una compañía petrolera: espacio, seguridad y capitalismo global](#). *antropólogo estadounidense* 107(3): 377-382.
- Forsyth, TJ 2002. *Ecología política crítica: la política de la ciencia ambiental*. Londres: Routledge.
- Frederiksen, T. 2019. Acuerdos políticos, industria minera y responsabilidad social empresarial en el desarrollo países. *Las industrias extractivas y la sociedad* 6: 162-170. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.07.007>
- Cabeza, L. 2017. *Paisajes culturales y cambio ambiental*. Londres: Routledge.
- Jacka, J. 2015. *Alquimia en la selva tropical: política, ecología y resiliencia en una zona minera de Nueva Guinea*. Durham, Carolina del Norte: Duke University Press.
- Jerez Henríquez, B. 2018. *Impacto socioambiental de la extracción de litio en las cuencas de los salares altoandinos del cono sur*. Santiago: Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, OCMAL. <https://www.ocmal.org/impacto-sociambiental-litio/>
- Kalazich, F. 2013. *Significados y valores culturales del pasado: una aproximación participativa a la arqueología en el Comunidad atacameña de Peine*. Tesis doctoral, Instituto de Arqueología. Londres: UCL.
- Kalazich, F. 2015. La memoria como arqueología: una experiencia de arqueología pública en el Desierto de Atacama. *Pública Arqueología* 14(1): 44-65. <https://doi.org/10.1179/1465518715Z.00000000086>
- Kloppenborg, JR 1988. *Primero la semilla: la economía política de la biotecnología vegetal, 1492-2000*. Cambridge: Prensa de la Universidad de Cambridge.

- Lave, R., C. Biermann y SN Lane, 2018 Introducción a la geografía física crítica. En Lave, R., C. Biermann y SN Lane (eds.). *El manual de Palgrave de geografía física crítica*. Londres: Palgrave Mac Millan. Páginas. 3-21. [Enlace](#)
- Liu, W., DB Agusdinata y SW Myint. 2019. Patrones espaciotemporales de la minería de litio y ambiental degradación en el Salar de Atacama, Chile. *Revista internacional de observación terrestre aplicada y geoinformación*. 80: 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.jaq.2019.04.016>
- Madaleno, IM y A. Gurovich. 2007. [Usos conflictivos del agua en el norte de Chile](#) . *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*45: 353-372.
- Magallanes, MM 1912. [El camino del inca](#) . Santiago: Imprenta Universitaria.
- Moore, J. 2017. [El Capitaloceno, parte 1: sobre la naturaleza y los orígenes de nuestra crisis ecológica](#) . *el diario de Estudios campesinos*44(3): 594-630.
- Morrison, KD 2018. Los imperios como ingenieros de ecosistemas: hacia una ecología política no binaria. *Diario de Arqueología Antropológica*52:196-203.
- Muñoz, S. 1894. [Jeografía descriptiva de las provincias de Atacama i Antofagasta](#) . Santiago: Imprenta Gutemberg.
- Murray Li, T. 2014. *Fin de la tierra: relaciones capitalistas en una frontera indígena*. Durham, Carolina del Norte: Universidad de Duke Prensa.
- Niemeyer, H. y M. Rivera. 1983. [El camino del Inca en el despoblado de Atacama](#) . *Boletín de Prehistoria de Chile*9: 91-193.
- Núñez, L. y C. Santoro. 1988. [Cazadores de la puna seca y salada del area centro sur andina \(norte de Chile\)](#) . *Estudios Atacameños*9: 13-65.
- Núñez, L., I. Cartajena y C. Carrasco. 2008. *Certificado de ocupaciones humanas*. Manuscrito no publicado en posesión de la Comunidad de Peine.
- Núñez, MK 1998. [Peine: saber andino, manejo de recursos y transformaciones](#) . *Estudios Atacameños*16: 283-292.
- Núñez, MK 2015. *Sociedad, naturaleza y territorialidad en el desierto y puna de Atacama. Siglos XX - XXI*. Tesis de Doctorado, Universidad Católica del Norte y Universidad de Tarapacá.
- Filipos, RA 1860. [Viage al desierto de Atacama hecho de orden del gobierno de Chile en el verano 1853-54](#) . Santiago: Librería de Eduardo Antón.
- Posey, DA 1985. [Manejo indígena de ecosistemas de bosques tropicales: el caso de los indígenas Kayapó de la Amazonia brasileña](#) . *Sistemas Agroforestales*3: 139-158.
- Prieto, M. 2015. Llevando los mercados de agua al desierto de Atacama en Chile. *agua internacional*41: 191-212. <https://doi.org/10.1080/02508060.2015.1107400>
- Prieto, M. 2016. Practicando *costumbres* y la desmercantilización de la naturaleza: los mercados chilenos del agua y el Pueblo Atacameño. *Geoforo*77: 28-39. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.004>
- Robbins, p. 2011. *Ecología política: una introducción crítica*. Oxford: Blackwell.
- Sanhueza, C. 2005. [Espacio y tiempo en los límites del mundo, los Incas en el despoblado de Atacama](#) . *boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*10(2): 51-77.
- Servicio de Evaluación Ambiental. Dakota del Norte. (sitio web del Servicio de Evaluación Ambiental) www.sea.gob.cl , ultimo consultado el 28/5/2019.
- Scott, JC 1998. *Ver como un estado: cómo han fracasado ciertos esquemas para mejorar la condición humana*. Nuevo Haven, CT: Prensa de la Universidad de Yale.
- Toscano, A. 2018. [Antífisis/Antipraxis: agotamiento universal y tragedia de la materialidad](#) . *Mediaciones* 31(2): 125-144.
- Troll, C. 1958. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. *Revista del Instituto de Geografía*5.

Vergara, T. 2018. [Informe advierte de sobreexplotación en cuenca de agua clave para grandes minerales](#). *El Mercurio* [Santiago, Chile]. 26 de septiembre del 2018: 14.

Von Tschudi, JJ 1869. *Reisen durch Südamerika, Band V*. Leipzig: F. A. Brockhaus.

Vatios, MJ 1983. *Violencia silenciosa: comida, hambruna y campesinado en el norte de Nigeria*. Berkeley, CA: Universidad de California Press.

Yager, K. 2015. Imágenes satelitales y percepciones de la comunidad sobre los impactos del cambio climático y el cambio del paisaje. En Barnes, J. y M. Dove (eds). *Culturas climáticas: perspectivas antropológicas sobre el cambio climático*. New Haven, CT: Prensa de la Universidad de Yale. Páginas. 146-168.