

veniente de Argentina fue visto como una buena solución por el gobierno de Eduardo Frei Ruiz-Tagle (1994–2000), el segundo gobierno democrático después de la dictadura militar de Augusto Pinochet, y en el contexto nacional de crecimiento económico en la década de los años 90. Sin embargo, posteriormente comenzaron los cortes provenientes de Argentina, producto de las variaciones en las políticas de energía.

Aunque esta imagen muestra la materialización de una promesa energética, crecí escuchando que el gas nunca fluyó por las tuberías instaladas. Una cicatriz en el cerro que sigue visible cada vez que visito a mi familia.

Las variaciones e interrupciones se consideran como una de las razones que despertó el interés general por la búsqueda de nuevas fuentes de energía en aquellos años. Este argumento también ha sido uno de los antecedentes para explicar *el boom* de las energías renovables en Chile (Ibarra, Vargas Payera & Morata, 2022).

Escribiendo esta reflexión final, noté que crecí en un contexto con constantes conversaciones sobre la necesidad de nuevas fuentes de energía. La energía no se daba por sentada, sino más bien era un tema de preocupación. A su vez, este caso retrata diferentes rupturas en las que lo aparentemente estable y constante (como la energía eléctrica) deja de serlo. Además nos invita a interrogarnos sobre cómo las promesas de energía futura afectan el presente. En las siguientes secciones que estructuran esta reflexión final realizo un recorrido por los principales hallazgos de este trabajo al estudiar las promesas de la energía geotérmica.

6.1 Los imaginarios de la electricidad

Un primer hallazgo conceptual y etnográfico fueron los efectos de los imaginarios de la electricidad en delimitar los futuros de la energía geotérmica en Chile. Indagando en el lenguaje de la invisibilidad de los actores involucrados en el desarrollo de esta energía, me detuve en el rol que han jugado las imágenes asociadas a la producción de electricidad. Los reservorios de agua subterránea con altas temperaturas, y con potencial para producir electricidad, se encuentran efectivamente escondidos a la mirada humana. Pero además, al reducir el debate de la energía a la producción de electricidad, la geotermia aparece comparativamente como una fuente de energía marginal, e invisibilizando la diversidad de tecnologías asociadas al uso del calor del suelo. Si bien actores que buscan promover la geotermia plantean continuamente la existencia de

usos directos, una y otra vez, la producción de electricidad potencial se hace presente en los discursos a la hora de abrir la conversación sobre esta energía y su futuro.

Ejemplo de la preponderancia de imágenes asociadas a la electricidad a la hora de imaginar los futuros de la energía geotérmica son las inauguraciones descritas en el libro. Las imágenes de un recurso ilimitado y constante son utilizadas, una y otra vez, al imaginar los futuros de esta energía. Un caso icónico es la inauguración de Cerro Pabellón por la presidenta Michelle Bachelet en la comuna de Ollagüe en Alto Loa, la primera planta geotérmica de Sudamérica. En este evento las autoridades destacan su capacidad de producir energía de una manera continua las 24 horas del día como una de las características particulares de la geotermia. Esta inauguración es un evento simbólico por que materializa la promesa de comienzos del siglo XX de producir energía eléctrica. Este hito es retratado usando la imagen de la primera ampolla que se logró encender con energía geotérmica en Sudamérica. Sin embargo, la inauguración de esta planta no ha significado una escalada en la utilización de esta energía, lo que contrasta con las promesas durante el evento y el creciente uso de la energía fotovoltaica fruto de la baja en sus costos y las nuevas condiciones de mercado.

Las inauguraciones de infraestructuras de energía significan una oportunidad para analizar los futuros que se buscan poner en práctica y también los desafíos asociados a sus relatos. Por ejemplo, en la inauguración de un proyecto de uso productivos directos del calor en Lliquiñe descrito en mayor profundidad en el capítulo 4, en la ceremonia de inauguración y los discursos de las autoridades es posible notar como los desafíos de la energía son descritos exclusivamente como un problema de electricidad. A esto se suman imágenes tales como una *energía renovable inagotable bajo nuestros pies* utilizadas para promover la geotermia y su visibilidad en la discusión pública. Siguiendo los registros de las exploraciones geotérmicas, estas imágenes se encuentra históricamente relacionada a los imaginarios de la electricidad.

El epígrafe al comienzo de este libro, con las palabras del Ingeniero Domingo Mongillo en el Tatio en 1924 imaginando los futuros de la energía geotérmica, ejemplifica esta continuidad histórica. Describiendo el vapor como una entidad etérea que se desvanece inútilmente en el aire, la transformación en energía eléctrica funciona como metáfora del modernismo industrial. Las infraestructuras que logran sujetar y canalizar esta energía son también impregnadas de valores estéticos asociados a la capacidad de ofrecer una energía disponible día y noche. Imágenes similares de calderas y motores son utiliza-

das al describir el campo de géiseres, y su subsuelo como un sistema de tubería mecánica interconectado, con una riqueza oculta y constante. Imágenes y formas de descripción que siguen estando presente en las últimas décadas al promover la visibilidad de la planta Cerro Pabellón y su futuro potencial, ahora en un contexto mediado por las urgencias de la crisis climática y la descarbonización.

Las imágenes de un recurso futuro ilimitado y constante están íntimamente ligadas a la electricidad y contrastan con las experiencias de terreno en los contextos particulares bajo estudio. Las imágenes de un recurso constante bajo los pies no se ajustan a la naturaleza intermitente descrita en el Tatio. En este sitio la manifestación del calor subterráneo en la superficie, una y otra vez, demuestra una naturaleza caótica e intermitente. Sin embargo, la intermitencia que históricamente ha sido planteado como un desafío para la instalación de plantas generadoras de electricidad futuras, ha sido un interrogante de interés para las investigaciones en geología desde comienzo del siglo XX en los Andes chilenos.

Con este libro busqué estudiar cómo nuevas fuentes de energía son exploradas y el rol de la electricidad en las promesas de futuro. Como planteo en la introducción, las imágenes asociadas a la electricidad cumplen un rol ambiguo a la hora de buscar promover los futuros de la energía geotérmica. Al promover sus futuros potenciales para la producción de electricidad—paradójicamente—delimitan sus futuros. Las imágenes utilizadas al referirse a sus futuros tales como una fuente de energía *constante, disponible, inagotable* y en *continua necesidad de expansión* propia de las infraestructuras de electricidad, desvía la atención de las tecnologías para el uso directo de la geotermia y otros futuros posibles asociados a esta forma de energía.

Respecto a la invisibilidad de las infraestructuras, en el caso estudiado las infraestructuras de la energía geotérmica no son escondidas del escrutinio público. Según estudios de energía en las humanidades (Szeman & Boyer, 2017), las infraestructuras tales como tuberías han jugado un rol en dejar las energías fósiles fuera de la vista. En este sentido, las infraestructuras colaborarían en mantener invisible las formas en que la energía es producida. Por el contrario, en el caso descrito desde centros científicos asociados a la investigación geotérmica se busca promover su visibilidad. Sin embargo, estas formas de visibilidad al reproducir imágenes asociadas a las infraestructuras de electricidad restringe sus futuros. Este hallazgo, muestra que al contrario de las ideas a menudo asociadas a los trabajos pioneros de la vida social de las infraestructuras (Leigh Star, 1999), las infraestructuras estudiadas no son por definición invisibles.

bles y se vuelven visibles exclusivamente cuando colapsan, si no que para que su instalación sea posible son acompañadas por una amplia gama de visibilidades en juego. Estas formas de visibilidad también se encuentran asociadas a las expectativas de futuro en su diseño, y el acompañamiento político para promover sus usos.

El efecto de los imaginarios de la electricidad también revela configuraciones preestablecidas en las políticas de la energía en Chile, y cómo estas imágenes se incertan en configuraciones específicas para captar el interés político y social para influir en el diseño de políticas públicas. En este sentido, la influencia de los imaginarios de la electricidad va más allá del caso de la geotermia, siendo replicable a otras fuentes de energía e ilustrando formas en que los futuros a ser alcanzados son organizados y definidos a un nivel social y nacional en Chile.

Por otro lado, este hallazgo se inscribe en el interés por fomentar una mayor discusión sobre los efectos en el presente de las promesas de energía. En el caso chileno, si bien se han hecho considerables esfuerzos por descarbonizar la matriz energética, al restringir las diversas promesas de la energía futura a la producción de electricidad, se corre el riesgo de volver invisible a un nivel público como en el día a día se organiza la energía a una escala nacional.

La discusión sobre los efectos de las promesas de energía en el presente guarda relación con un debate aún más general y global relacionado a las tecnologías emergentes para enfrentar el cambio climático. Uno de los riesgos de las promesas asociadas a las nuevas tecnologías es ir volviendo invisible el uso predominante de las energías fósiles, al quitar su atención del escrutinio público. A un nivel global esto se relaciona a los debates asociados a las tecnologías planetarias. Las promesas de la geoingeniería, definidas como intervenciones a gran escala en los sistemas climáticos de la tierra para reducir los efectos de la crisis climática (Stilgoe, 2016), representan un caso paradigmático en este debate. Los riesgos de estas tecnologías no se encuentran restringidos exclusivamente a las consecuencias inesperadas de intervenir el sistema terrestre a una escala planetaria. Uno de sus principales efectos en el presente es como estas promesas de futuro afectan los debates sobre las políticas presentes de mitigación, posponiendo la reducción de emisiones y los acuerdos internacionales en el presente.

Las discusiones anteriormente descritas hacen referencia a posibles nuevos casos de estudio asociados a promesas de nuevas tecnologías que pueden ser abordados conceptualmente con las herramientas analíticas presentadas en este libro. A su vez, esta línea de investigación se puede continuar indagando

do en como estas nuevas tecnologías y sus promesas afectan, modifican o reconfiguran los nuevos potenciales futuros de la energía geotérmica.

Desde un punto de vista general y abriendo futuras líneas de investigación, el aporte de este trabajo se relaciona a la pregunta: ¿Qué podemos aprender del contraste entre las promesas y los contextos específicos donde se busca llevar a cabo experimentos para encontrar soluciones al cambio climático? Este libro busca inspirar y ofrecer herramientas conceptuales y metodológicas para el estudio de nuevas tecnologías y el efecto de sus promesas en el presente.

6.2 Imaginar otros futuros posibles

Por otro lado, una etnografía de los futuros no necesariamente se limita a estudiar los efectos de las promesas de la tecnología en el presente. Hoy en ciencias sociales y humanidades existe un creciente interés por diversificar la imaginación sobre otros futuros posibles (Wilkie, Savransky & Rosengarten, 2017; Casals & Chiuminatto, 2018).

Esto guarda relación con un segundo hallazgo, relacionado a la tensión entre diversos imaginarios geotérmicos descritos. No sólo la invisibilidad está en juego, sino las tensiones entre diversos proyectos de visibilidad. Las promesas de la energía desde los imaginarios de la electricidad y su realización mediante prácticas de perforación subterránea producen tensiones entre diferentes visiones de futuro.

En este sentido, la contribución de este trabajo es dejar abiertas las interrogantes sobre los futuros geotérmicos, reflexionando con la pregunta ¿Desde qué evidencia se busca producir los futuros de la energía geotérmica? ¿Cómo las historias, relatos y experiencia con el calor en estos lugares específicos hace repensar el diseño de estas tecnologías y los imaginarios de la energía?

La invitación a imaginar otros futuros posibles también hace referencia al carácter especulativo asociado a los fenómenos geotérmicos y su descripción. A lo largo de este texto describo formas de interacción con fenómenos inacabados. Esto resuena con la misma forma de comportamiento del calor subterráneo en la superficie. En este recorrido he buscado ilustrar como el calor se experimenta involucrando humanos, rocas, vapores y aguas termales de una manera intermitente. Al describir la transformación en las promesas de futuro, ilustro también un cambio de escala y sensibilidad.

En este contexto, prestarle atención al comportamiento del calor, es también una invitación a imaginar y rediseñar, desde este ejercicio, experimentos