

Ciencia, tecnología y medioambiente. Lecciones y experiencias desde el Cono Sur

*Science, technology, and environment.
Lessons and experiences from the Southern Cone*

*Ciência, tecnologia e meio ambiente.
Lições e experiências do Cone Sul*

Francisco J. Salinas
UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO

Tomás Ariztía
UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES

Luana Ferroni
UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES

Tomás Undurraga
UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO

Resumen

El artículo examina cómo los estudios socioambientales del Cono Sur se transforman al trabajar en la zona achurada entre Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CTMA). A través de una revisión crítica de los Estudios Socioambientales (ESA) y su reconfiguración mediante sensibilidades en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), se identifican tres líneas clave: infraestructuración, recursos locales y controversias. Estas líneas destacan cómo los ensamblajes socio-naturales reconfiguran las prácticas de investigación y ofrecen nuevos enfoques para abordar la crisis climática desde perspectivas interdisciplinarias. Finalmente, se plantea una invitación a explorar los límites y potencialidades de esta convergencia para avanzar en respuestas socioambientales situadas y colaborativas.

Palabras clave: Ciencia, tecnología, medioambiente, Cono Sur.

Abstract

This article examines how socio-environmental studies in the Southern Cone are transformed by working at the hatched area between Science, Technology, and the Environment. Through a critical review of Socio-Environmental Studies and their reconfiguration through Science, Technology and Society sensibilities, three key lines are identified: infrastructuring, local resources, and controversies. These lines highlight how socio-natural assemblages reshape research practices and offer new approaches to tackling the climate crisis from interdisciplinary perspectives. Finally, the article invites further exploration of the limits and potentials of this convergence to foster situated and collaborative socio-environmental responses.

Keywords: Science, Technology, Environment, Southern Cone.

Resumo

O artigo examina como os estudos socioambientais do Cone Sul se transformam ao trabalhar na zona hachurada entre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (CTMA). Por meio de uma revisão crítica dos Estudos Socioambientais (ESA) e sua reconfiguração a partir de sensibilidades em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), identificam-se três linhas-chave: infraestruturação, recursos locais e controvérsias. Essas linhas destacam como os arranjos socioambientais reconfiguram as práticas de pesquisa e oferecem novas abordagens para enfrentar a crise climática a partir de perspectivas interdisciplinares. Por fim, propõe-se um convite para explorar os limites e potencialidades dessa convergência, a fim de avançar em respostas socioambientais situadas e colaborativas.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente, Cone Sul.

Recibido: 11 de marzo 2025

Aceptado: 30 de mayo 2025

Introducción: la transformación de los estudios socioambientales

Palabras clave como “cambio climático”, “Antropoceno”, “nuevo régimen climático” o, más agudamente, “crisis climática”, abren las compuertas para discursos de alarma y preocupación sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, incendios, sequías, inundaciones, olas de calor, extinción de especies y otros fenómenos socio-naturales relacionados. Observamos también que sus expresiones concretas recrudecen formas de desigualdad y problemas sociales existentes, multiplicando sus efectos. Frente a este panorama de catástrofes lingüísticamente rutinizadas y agobiantes, al que se le suman las confusiones generadas por discursos climato-escépticos (Oreskes & Conway, 2008), es fácil perder la orientación. Así, desde las ciencias sociales (CCSS), la pregunta por cómo hacer sentido de la complejidad de estas relaciones socio-naturales en mutación y la gravedad de la situación a nivel atmosférico, geológico y territorial se torna un asunto apremiante tanto para la comprensión racional como afectiva (Yusoff, 2024). Tampoco es que la ciencia y la tecnología puedan resolver unidireccionalmente el asunto, y sus intervenciones se dan en medio de disputas, intereses y experticia, resultando en constantes disrupciones que se suman a las climáticas (González & Salinas, 2024). Frente a lo anterior, en este artículo examinamos un creciente corpus de trabajos académicos con orientación interdisciplinaria, localizadas al Cono Sur americano, que se preguntan por las dinámicas socio-técnicas de diversos aspectos de la crisis ambiental. Estas investigaciones han estudiado esta realidad en transformación, movilizándolo, a su vez, las sensibilidades locales de los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (Dumoulin et al., 2018) hacia temáticas medioambientales. Como implicancia, el medioambiente pasa de estar en un trasfondo, secundario a lo social, a figurar en un primer plano en las relaciones con la ciencia y la tecnología.

Antes de centrarnos propiamente en estos estudios sobre la co-producción de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CTMA), partimos señalando la relevancia y límites de algunos aspectos de la preexistente y variopinta literatura en Estudios Socioambientales (ESA). Allí es posible identificar tres enfoques dominantes para estudiar el medioambiente desde las Ciencias Sociales (CCSS): la gobernanza, lo socio-cultural y la ecología política.

1) *Énfasis en gobernanza*. Una forma común de abordar la crisis climática y sus respuestas, consiste en diseñar marcos regulatorios y modelos operando como estrategias de adaptación y mitigación climática. Estos trabajos establecen guías para regular y gestionar los efectos de los desastres socioambientales (Bórquez et al., 2021; Devia et al., 2014). El discurso en torno a la *environmental policy* cruza este tipo de propuestas (Jordan & Lenschow, 2010). Descansan en teorías como la de las transiciones sustentables y la *multi-level perspective*, que ofrecen modos de comprender y abordar la gobernanza de distintos aspectos de la acción climática (European Environment Agency, 2017; Geels & Schot, 2007), resaltando los roles claves de expertos y del Estado para atender asuntos medioambientales. Como consecuencia favorable, este enfoque instaura

marcos de análisis relativamente rígidos y compartidos por la comunidad de expertos, ofreciendo certezas para participar de la conversación técnica y de políticas públicas. Un ejemplo de esto es el modelo de cambio y transformación adaptativa propuesto por el Stockholm Resilience Center (Fazey et al., 2018), ampliamente adoptado por el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) y organismos internacionales. Pese a su relevancia, el *trade off* de esta perspectiva es cierta dificultad para integrar conocimientos y experiencias locales, promoviendo poca participación de parte de las comunidades afectadas y mostrando lentitud para captar transformaciones en las relaciones medioambientales.

2) *Énfasis sociocultural*. Los estudios socioculturales del medioambiente ofrecen una alternativa a esta matriz de observación técnico-regulatoria para los asuntos medioambientales, desplegando herramientas desde la fenomenología y el constructivismo social para afrontarlos (Aliste & Urquiza, 2010). Estos enfoques suelen fijarse en la construcción discursiva de nociones de riesgo, además de imaginarios, identidades, significados y, sobre todo, estabilizaciones simbólicas respecto a la relación entre humanos y naturaleza. Se fluctúa entre los intereses por los “imaginarios sociales” y “mundos de la vida” de los humanos habitando un planeta vivo (Leff, 2010), revelando la identidad local de cara al paisaje en el cual se asienta su cultura (Skewes et al., 2012). Otros estudios avanzan hacia cómo los imaginarios ambientales de la conservación son apropiados y transformados por comunidades locales (Undurraga & Aguirre, 2023). Este tipo de investigaciones aporta al conocimiento de la complejidad semántica que produce la crisis climática y las relaciones con la naturaleza. Ahora bien, su foco en el lenguaje humano como constructor de realidad simbólica y su poco énfasis en prácticas y conflictos asociativos entre humanos y no humanos puede considerarse un límite inherente a esta estrategia investigativa.

3) *Énfasis ecológico-político*. Los estudios de ecología política proponen que la naturaleza no es neutra políticamente, sino que está cruzada por relaciones de poder, intereses económicos y normativas que la regulan y, por lo tanto, está mediada ideológicamente (Larraín, 2021). Estos estudios atienden a las inequidades de la producción extractivista, así como a la resistencia de grupos comprometidos en los territorios. Hay dos hebras de estudio principales identificables en este énfasis. Por un lado, están los estudios de carácter estructuralista o sistémico buscando trazar las cadenas de valor de la deuda ambiental en las fluctuaciones del Capital (Alier, 2015); por el otro, hay estudios sobre los conflictos mismos que, estudiando a los movimientos ambientalistas, destacan sus valores y luchas (Bolados et al., 2018; Ossandón, 2005). La ecología política se posiciona normativamente en aras del conflicto medioambiental y deja importantes rendimientos críticos. Ahora bien, un límite tiene que ver

con una tendencia a operar con la noción de conflicto como código operativo único para pensar el medioambiente. Como consecuencia, se tiende a resaltar la versión del oprimido, muchas veces descuidando o dejando como trasfondo el entramado socio-técnico y las *controversias* que articulan los conflictos socio-ambientales.

En definitiva, los énfasis dominantes recién indicados ofrecen abordajes relevantes de estudio de la crisis socioambiental desde las CCSS; sin embargo, en los Estudios Socio Ambientales (ESA) está latente el riesgo de caer en posiciones tendientes a la inflexibilidad, el reduccionismo simbólico y/o la falta de ponderación. Frente a este escenario, aquí mostramos la existencia y productividad de un área de investigación que, vacilando entre la inter y la transdisciplinariedad, estudia también algunos de los fenómenos más apremiantes de nuestros tiempos. Experimentando en tándem con las metodologías de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y una re-evaluación crítica de los ESA, examinamos ejemplos de investigaciones en Ciencia, Tecnología y Medioambiente que habitan en un área achurada donde la preocupación por la ciencia y la tecnología se pone a la par con un interés medioambiental. Proponemos que observar los objetos de interés de los ESA utilizando herramientas conceptuales y metodológicas de CTS añade cierto realismo al análisis.

El guño interdisciplinario de los estudios en CTS hacia el medioambiente es ya evidente en los trabajos de sus principales exponentes, preocupados por temas tales como el cambio climático (Jasanoff, 2010; Latour, 2017), el Antropoceno (Barry & Maslin, 2016; Blok & Jensen, 2019), la economía política del carbono (Callon, 2009; Mitchell, 2009), las intervenciones en bosques (Gabrys, 2020; Tsing, 2011), los imaginarios de la transición energética (Jasanoff & Simmet, 2021; Sovacool, 2014) y las complejas relaciones entre humanos y agua (Ballesteros, 2019; de Laet & Mol, 2000). Estos estudios plantean el desafío de “abrir las cajas negras” de expertos, trabajadores, empresarios, dispositivos, políticos y habitantes de zonas donde distintas intervenciones re-articulan los modos en que se construye y destruye socialmente la naturaleza. Se trata de indagaciones orientadas a los efectos de conjunto que generan humanos y no-humanos al ponerse en relación. Es decir, la atención está puesta en las relaciones entre humanos, animales, plantas, agua, máquinas, fuego, energía, entre otros, que especifican controversias, negociaciones, normativas y/o estabilizaciones contingentes de todo tipo.

Plantear indagaciones detalladas de este tipo en el Cono Sur latinoamericano, significa estudiar las intersecciones entre experticias, dispositivos, fricciones e imaginarios comunes en la región en términos medioambientales prácticos. Como base, compartimos dilemas y ambigüedades sobre la huella de carbono y los impactos planetarios de economías geográficamente distantes respecto a las potencias globales de consumo que presionan la extracción de recursos (Viglizzo, 2010). Pero también, y resonando con la indicación de Tsing (2015) respecto a la persistente vida del capitalismo incluso entre devastación y ruinas, países como Chile y Argentina tienen multiplicidad de ejemplos de ciencia de calidad desempeñándose en condiciones materiales precarias o “ruinosas” (Svampa & Aguiar, 2022; Ureta, 2021). Sin romantizar esta precariedad, esto abre a preguntar por la experticia científica, tecnológica y de negocios que, en nuestros lares, establecen lo que se reconoce como saberes válidos

y las muchas veces ingeniosas o improvisadas búsquedas de soluciones a problemas con efectos en el medioambiente. Por lo tanto, nos interesa explorar cuáles son las intersecciones, contribuciones y originalidad de una mirada CTS a dinámicas medioambientales. Para esto, proponemos atender a la “zona achurada” en CTMA donde se traducen el mundo de los ESA en términos del mundo de la CTS sobre medioambiente.

Lo anterior lleva a la interrogante que moviliza este escrito: ¿cómo es que el trabajo en la zona achurada entre ciencia, tecnología y medioambiente transforma los estudios socioambientales en el Cono Sur? ¿Qué rendimientos y costos tiene trabajar en la zona achurada de los estudios en CTMA? Este cuestionamiento alude a un reensamblaje de los elementos disponibles en las CCSS para estudiar el medioambiente, llevándonos a describir y evaluar las posibilidades de uso que han ido construyendo nuevos estudios influenciados por la CTS.

Para abordar estas interrogantes, este escrito ofrece la siguiente estrategia de desarrollo. En primer lugar, explicamos en qué consiste lo que proponemos describir como la “zona achurada” donde habitan los estudios en CTMA, identificando en qué sentido preciso traducen las preocupaciones y ocupaciones de los ESA. Asimismo, distinguimos y destacamos tres líneas de investigación de los estudios en CTMA en el Cono Sur: infraestructuración -entendida como el rol central de las infraestructuras regulatorias y materiales para definir y orientar transformaciones, los recursos locales y las controversias sociotécnicas que organizan conflictos socioambientales. En base a lo anterior, ilustramos y desarrollamos versiones específicas de estas tres formas de abordaje en los trabajos de los co-autores de esta investigación sobre transición energética, animales de laboratorio y bosques. Concluimos con algunas reflexiones finales sobre la pregunta que anima este escrito.

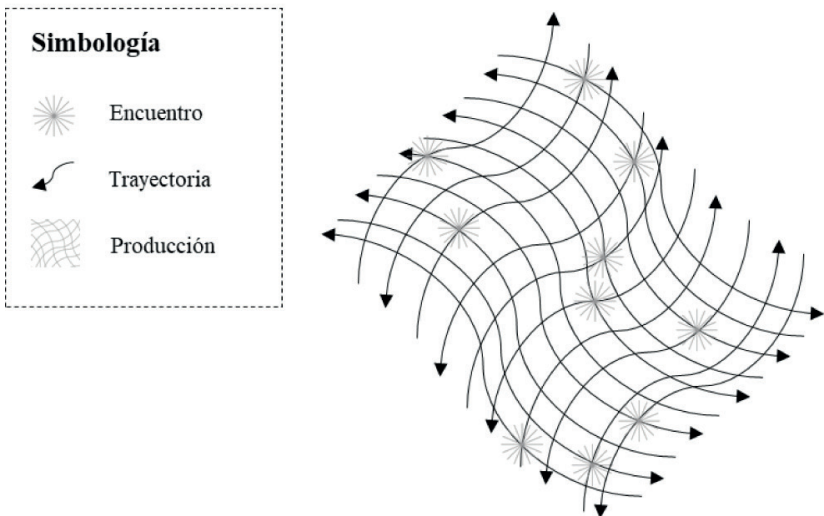
La zona achurada: ciencia, tecnología y medioambiente en el Cono Sur

La metáfora de la “zona achurada” permite pensar en un tipo de inscripción de carácter polivalente y pragmático donde anclar el tipo de interdisciplina por la que aquí abogamos. Al nivel más básico, en teoría de conjuntos, las zonas donde distintos conjuntos (usualmente representados con círculos) confluyen suele achurarse para marcar la instancia de intersección. Asimismo, distintos tipos de achurados son regularmente utilizados en planos arquitectónicos y geográficos para indicar diferencias entre, por ejemplo, usos de suelos, densidades, entre otros. En este primer sentido, la zona achurada *marca* algo, que en nuestro caso es la intersección entre las herramientas, epistemologías y ontologías de los estudios CTS con la preocupación y ocupación medioambiental.

Ahora bien, la zona achurada no es sólo la indicación de una confluencia, sino también habilita una *dinámica de tránsito*. En este sentido, la metáfora de la zona achurada como marca en el asfalto de la ciudad indica a los automóviles un espacio donde nadie puede estacionar o detenerse. A fin de cuentas, todo pasa por allí, pero nada puede quedarse allí. Ahora bien, a diferencia de la normativa urbana, que obliga a pasar sin transformarse, existe en la zona achurada de los estudios en CTMA

una cualidad transformadora. Se trata de un espacio cuyo tránsito resulta en algo productivo, tal como ocurre con los ritos de paso que observa la antropología (Jáuregui, 2002). Quien pasa por la zona achurada de los estudios en CTMA a) trae consigo cierta carga que suele provenir de su experiencia académica, formación, estudios previos o compromisos ciudadanos que participan de su *trayectoria*; y b) al entrar en la zona achurada hay un *encuentro* con algo que se quiere enfatizar y que llama su atención. Los estudios en ciencia, tecnología y medioambiente son, entonces, los estudios que sitúan e indican que hay algo que relevar en esta intersección, la cual se ofrece como un espacio generativo para abordar los problemas socioambientales. En este sentido, c) estos practicantes, mediante sus propuestas, *producen* algo en dicha zona y, en última instancia, sus prácticas colectivas constituyen lo que la CTMA termina siendo en nuestros territorios. Así, nuestras proposiciones teóricas y heurísticas para dar cuenta de fenómenos que se ensamblan en la zona achurada, van re-dibujando lo esta zona es y significa (imagen 1).

Imagen 1. Visualización de la zona achurada en CTMA.



Fuente: Elaboración propia.

Vale aclarar también que la achura no es limpia como la del trazo urbano. Más bien, tiende a estar abigarrada, mezclando lógicas disímiles y a ratos opuestas como parte de un mismo proyecto y modo de abordaje. Esto, a la manera de la epistemología *ch'ixi* que Silvia Rivera Cusicanqui (2018) moviliza para dar cuenta de “esa mezcla rara que somos” (Rivera Cusicanqui, 2018, p. 97). Similar a esta perspectiva, la zona achurada de la CTMA tiene el “desafío de estructurar y dotar de un hilo de coherencia a una serie de ideas, ejemplos y alegorías, que fueron emitidas de manera desordenada y libre”, a veces con “complicidad intelectual y política, precedido por largas amistades e inquietudes compartidas” (Rivera Cusicanqui, 2018, p. 42). Este entramado de ideas,

metáforas, complicidades e inquietudes se vive, justamente, en la confluencia entre lo que se trae, lo que se encuentra y lo que se produce en la zona achurada. Asimismo, esta intersección permite ver, desde otro lugar, algunas claves propias de nuestro territorio. Nos emplazamos desde el sur de América, en un cono atravesado por imaginarios sobre su potencial energético, sobre la riqueza de sus recursos naturales (biológicos y minerales), prácticas extractivas, la herencia de un pasado colonial, expectativas de desarrollo, y una multitud de nuevos proyectos con repercusiones socioambientales. En tanto investigadores CTS dedicados al estudio de las realidades de Argentina y Chile, somos parte y nos afectamos por estos eventos y sus efectos. Nuestra mirada acompaña el movimiento de una heterogeneidad de expertos, comunidades locales, objetos, tecnologías y otras circulaciones que transforman sus hábitats comunes.

¿Y qué encontramos en la zona achurada de CTMA en el Cono Sur? Nuestra hipótesis, es que durante la última década se ha ido configurando un espacio que conecta los mundos del CTS y los ESA mediante una transformación que abre nuevos caminos y formas de mirar y pensar la crisis socioambiental. Hallamos así estudios que traducen, con nuevas herramientas y perspectivas, aspectos ya puntualizados por los ESA pero llevados a nuevos horizontes onto-epistemológicos y colaborativos, con un énfasis en seguir situaciones socioambientales en toda su complejidad. Por “traducción” aquí no entendemos una equivalencia perfecta entre un punto y otro, sino que una práctica que modifica, re-ensambla e incluso traiciona el sentido original (Law, 2006). Este espacio generativo, lo podemos ver reflejado en al menos tres áreas donde se ha desarrollado esta zona achurada en CTMA.

Sugerimos que las tres formas de abordaje en ESA mencionadas más arriba (la gobernanza, lo sociocultural y la ecología política) dialogan o se enriquecen al cruzarse con una sensibilidad CTS. No por nada otros autores han planteado que entre ambas áreas hay “puentes” y “barreras” (Porcelli & Besek, 2022) que aquí se explicitan en el proceso de traducción. El énfasis en la gobernanza se traduce en *estudios de la infraestructuración* que, descentrando a los expertos, exploran las dinámicas de socialización tecnológica de materiales, narraciones y fuentes de energía en estrecha asociación con sus efectos en el medioambiente, considerando a legos y expertos. Así, la gobernanza y la capacidad estatal, aparece como mediada por actores y prácticas situadas en torno a infraestructuras, enriqueciendo marcos de aproximación más genéricos. El énfasis sociocultural se traduce en *estudios sobre recursos locales*, con un cambio ontológico radical desde el pensar los objetos y personas como signos que dan cuenta de la cultura hacia un estudio de animales, plantas, minerales, invenciones y experticias como nodos clave para entender relaciones sociales, productivas y articulaciones de nuestras tierras con otros territorios. Por último, la *ecología política* se pluraliza en *estudios de controversias*, los cuales, tanto en temas socioecológicos como tecno-políticos, siguen el despliegue cartográfico de situaciones de incertidumbre y la diversidad de actores, relaciones e intereses que reconfiguran sus alianzas en circunstancias de confusión y desacuerdo¹.

Veamos, brevemente, algunos de los estudios de nuestros colegas que configuran estas tres líneas de la zona achurada en CTMA en el Cono Sur:

1 Esto, en el sentido de Venturini (2009).

1) *Desde la gobernanza a la infraestructuración.* En el Cono Sur se han abordado una variedad de casos, revelando cómo los procesos de organización y materialización socioambiental descansan en infraestructuras regulatorias y materiales en cuya base se define lo posible, lo necesario y la dirección de sus transformaciones. Aquí, las infraestructuras no sólo median prácticas materiales, sino también narrativas y transformaciones sociotécnicas. Así, Ureta y Flores (2022) analizan la mina de El Teniente como una compleja infraestructura en expansión que transforma humanos y no humanos, oscilando entre la toxicidad y la formación de nuevas ecologías vivas. De manera similar, Thompson (2016) estudia los parques de Buenos Aires como infraestructuras cambiantes, donde convergen proyectos de modernización y transformaciones enactadas por diversos actores. Cordero et al. (2023) exploran el Canal de Chacao, mostrando cómo el proyecto de un puente queda suspendido en una “infraestructuración mítica” que se emplaza sobre una piedra cargada de narrativas ancestrales, relatos de naufragios y visiones de futuro tecnológico. Aunque aún con resabios de los ESA, al hablar de resiliencia, evidencian interdisciplinariamente las relaciones entre clima, caudales, daños infraestructurales y reconstrucción tras los aluviones en Atacama. Finalmente, en el contexto de transiciones hacia energías sustentables, una serie de estudios (Ariztía & Ureta, 2023; Hubert & Spivak, 2021; Lampis & Berman, 2022; Tironi & Sannazzaro, 2017) analizan las infraestructuras energéticas enfatizando fricciones sociomateriales, imaginarios sociotécnicos y sus emplazamientos en la vida social.

2) *Desde lo sociocultural a los recursos locales.* Un tipo de traducción establecida en la zona achurada tiene que ver con anclar en conocimientos y objetos territorializados el tipo de circulaciones que las CCSS han tendido a reducir a aspectos simbólicos sobre el medioambiente. En el Cono Sur, un antecedente de esto se encuentra en la etnografía de Latour (1995) sobre las “referencias circulantes” en el Amazonas, mostrando cómo edafólogos y botánicos generan conocimiento a través de la movilización y ordenamiento de inscripciones de muestras de tierra y hojas. Hebe Vessuri (2007), antropóloga pionera en el CTS latinoamericano, destaca la importancia de la dimensión local del conocimiento para analizar las formas desiguales en que las comunidades científicas de distintas regiones se insertan en el sistema mundial. Estudiar cómo se combina lo local con lo global aporta a comprender una diversidad de saberes y prácticas. Por ejemplo, el estudio de Aguirre et al. (2022) sobre científicos climáticos en Chile ilumina una “cultura de lo inacabado” que combina integración en redes globales con carencias locales como falta de infraestructura y acceso a datos. Similarmente, Ferroni (2024) documenta cómo un laboratorio de neurociencias en Argentina innovó experimentando con animales no convencionales en situaciones de restricciones presupuestarias. Otros trabajos han centrado su atención en los objetos ambientales y sus implicancias sociotécnicas. Por

ejemplo, Ariztía et al. (2023) exploran las prácticas involucradas en tecnologías locales para la acción climática, Celis (2024) aborda la experimentación con el reciclaje de colillas de cigarro, y otros estudios analizan las complejas relaciones humanas-no humanas en la producción, paisajes y tensiones de los mundos de la soya (Bergé, 2014; Hetherington, 2020).

3) *Desde la ecología política a las controversias.* Más allá de la crítica a la desigualdad y la ideología, los estudios CTMA en el Cono Sur destacan por evidenciar cómo los desacuerdos socioambientales configuran redes complejas de actores, saberes y prácticas. Así, Fleury et al. (2022) analizan cómo, en el contexto de la COP26, la narrativa de “post-verdad” en Brasil tensionó las relaciones entre política y ciencia, mientras que Barandiarán (2018) examina cómo la supuesta neutralidad del Estado chileno se convierte en un campo de disputa en torno al rol de la experticia en políticas públicas. Oliveira y De Azevedo (2015) y Undurraga et al (2022) muestran el rol de los medios en la construcción de narrativas polarizantes, desde la biodiversidad en Brasil hasta la politización de los incendios forestales en Chile. Algunos trabajos (Farías, 2014; Avendaño & Vergara, 2022) destacan cómo los desastres naturales y los debates legislativos sobre el agua revelan dinámicas de exclusión y desigualdad en la participación de actores. Finalmente, hay estudios que abordan controversias sobre la gestión de recursos y la informalidad (Carenzo, 2020; Schulz & Ioris, 2017), mostrando cómo las innovaciones locales y las prácticas cotidianas desafían las narrativas dominantes sobre la precariedad y la abundancia de recursos. En conjunto, estos trabajos permiten mapear las múltiples tensiones políticas y epistemológicas que emergen en los dilemas socioambientales contemporáneos del Cono Sur.

Por supuesto, la zona achurada en CTMA no demarca fronteras claras entre las tres líneas aquí propuestas. Nos limitamos a dibujar estas líneas y celebramos que existan todo tipo de encuentro y yuxtaposiciones entre líneas diagonales, horizontales, verticales, etcétera. Por ejemplo, perfectamente puede haber un recurso local envuelto en un proceso de infraestructuración controversial (como ocurre con el litio). Asimismo, lo aquí expuesto no agota las líneas que configuran esta zona achurada y nos limitamos a indicar, a “brocha gorda”, algunos de los tipos de aproximaciones más recurrentes. Participan de esta zona, también, por ejemplo, estudios sobre la geologización de lo social, la ciencia ciudadana, la educación ambiental, entre muchos otros.

Tres experiencias de campo

Para profundizar en las tres líneas propuestas respecto a la zona achurada en CTMA, en esta sección mostramos tres ejemplos concordantes que vienen de las investigaciones de los co-autores de este texto en Chile y Argentina. Siguiendo la *dinámica de tránsito* propuesta anteriormente, se indaga en la carga, el encuentro y la

producción investigativa en CTMA. Así, esta sección se compone de tres relatos, en cada cual se responde a ¿qué trae el investigador a la zona achurada en CTMA? ¿con qué se encuentra en la zona achurada en CTMA? Y ¿cómo interviene la zona achurada en CTMA? Los relatos son, correspondientemente, sobre la infraestructuración futura del hidrógeno verde, la localización de cangrejos como recursos de laboratorio y controversias sobre bosques.

Infraestructurando el futuro del hidrógeno verde

Durante los últimos 10 años Tomás Ariztía ha estudiado la relación entre tecnología y acción climática, con foco en los procesos de transición energética, abordando también otros aspectos de la crisis socioambiental, tales como la gestión de residuos. El acercamiento a estos temas proviene de un interés por abordar espacios donde se verifican relaciones y tensiones entre medioambiente y economía, derivado de un interés previo por los estudios de la economía y el consumo (Ariztía et al., 2018). La interfaz entre transformaciones socioambientales y tecnologías es un terreno donde, obligatoriamente, se encuentran preguntas y perspectivas propias de los estudios CTS, con campos temáticos y también aproximaciones surgiendo de los ESA. Si bien se requiere abordar la gobernanza de estos cambios, seguir las transiciones energéticas permite, sobre todo, observar la inseparable relación entre procesos de descarbonización de la matriz energética y el despliegue y territorialización de infraestructuras y tecnologías para la generación de energías limpias como ensamblajes sociotécnicos (Labussier & Nadai, 2018). Por tanto, estudiar empíricamente el desarrollo e impactos de estas tecnologías e infraestructuras constituye un aspecto de investigación ineludible.

Muchas de estas preguntas se expresan en una investigación sobre el despliegue del Hidrógeno Verde (H2V) en Magallanes y realizada en conjunto con Tomás Undurraga. El H2V se ha posicionado como una promesa clave para la descarbonización planetaria. Chile destaca como un país privilegiado para su producción gracias a su abundante radiación solar y el potencial eólico del sur. Empíricamente, han estudiado la forma en que se manifiesta la instalación de este nuevo combustible, atendiendo a los distintos actores, hechos materiales, regulaciones y prácticas que lo constituyen. Abordar la creación e instalación del H2V desde una perspectiva CTS es desafiante, ya que, pese al entusiasmo mediático y de los actores, implica procesos incipientes de infraestructuración y producción de expectativas por medio de prácticas de anticipación en donde convergen tensiones entre futuros energéticos posibles, pero aún inexistentes, e intervenciones materiales concretas.

¿Qué han hecho Ariztía y Undurraga ante este fenómeno? Abordando el H2V y su instalación desde una perspectiva sociotécnica, esto es, como procesos donde se entraman aspectos técnicos, sociales y políticos. Así, las tecnologías e infraestructuraciones energéticas implican poner en juego –y escenificar– distintos horizontes normativos, dinámicas de poder y formas de imaginar y hacer posibles futuros sustentables, mientras se descartan otros. Esta perspectiva comienza con prácticas, situaciones y objetos concretos para, desde allí, trazar el despliegue de las promesas del H2V. Al respecto, ha sido central abordar las dinámicas de territorialización, entendidas como prácticas sociomateriales ensamblando tecnologías

en territorios concretos, las cuales establecen modos de organización de los distintos elementos materiales y no materiales que los componen. Trazando la vida social de las tecnologías limpias², se explicitan artefactos como turbinas eólicas, redes eléctricas o paneles solares; éstos no sólo materializan ideas, expectativas y horizontes normativos, sino que también despliegan controversias y fricciones donde se ponen en juego las distintas formas de definir lo posible, lo deseable y lo necesario en los procesos de transformación socioambiental.

En este marco, durante los últimos dos años, Ariztía y Undurraga han estudiado empíricamente cómo se producen y movilizan distintas formas de anticipación del H2V, haciendo etnografía en ferias, eventos, proyectos piloto y demostraciones. Desde una perspectiva CTS, el foco ha sido estudiar cómo las tecnologías y promesas se traen al presente, por medio de prácticas, situaciones u objetos como prototipos o plantas piloto. Un aspecto central del trabajo ha consistido en indagar, tal como Ryghaug y Skjølsvold (2021), sobre el lugar central de los prototipos tecnológicos y demostraciones como espacios que visibilizan y acercan ciertas formas de futuro tecnológico, a la vez que excluyen otras posibilidades. Estudiar la creación de un combustible aún inexistente, pero cargado de recursos y expectativas, implica explorar empíricamente las prácticas actuales que generan futuros energéticos y nuevas formas de valoración.

Para abordar este desafío, el foco de Ariztía y Undurraga ha sido estudiar cómo se materializan futuros energéticos, haciendo tangibles expectativas y constituyendo audiencias. Un ejemplo clave es Haru Oni, la primera planta piloto de H2V en Magallanes, destacada como epicentro mediático e industrial. Esta planta, rodeada de casetas de operarios y administrativos, es presentada como la “Primera planta de e-fuel del mundo” donde se sintetiza hidrógeno mediante hidrólisis para producir e-metanol. Su propósito es doble: producir combustible a pequeña escala, pero, sobre todo, demostrar el potencial del H2V como combustible viable y como herramienta de desarrollo económico. Al visitar este sitio, se observa que todas las máquinas y procesos están etiquetados, como en un museo, para facilitar su comprensión del público amplio y resaltar su relevancia y novedad. Según *La Tercera*, Haru Oni “demuestra que el H2V es una opción viable gracias a la energía eólica predominante en la región”. Más allá de crear e-metanol, esta planta actúa como un nodo de infraestructuración y materialización de una visión de futuro donde descarbonización y negocio son horizontes compatibles. En este sentido, el acercamiento empírico a la inmensidad de este nuevo combustible, permite problematizar cómo las infraestructuras y prácticas actuales buscan hacer visibles y viables estos futuros energéticos.

Los cangrejos como recurso local del conocimiento global

Entre 2013 y 2019, durante su posgrado, Luana Ferroni llevó a cabo una investigación etnográfica en un laboratorio de neurociencias de la Universidad de Buenos Aires, fundado en 1984 por el biólogo argentino Héctor Maldonado. Este estudio retomó una problemática presente en los estudios pioneros de la ciencia y la tecnología en América Latina: entender y visibilizar cómo las sociedades latinoamericanas se incorporaron activamente a los procesos de internacionalización del ámbito científico (Vessuri, 2007). El enfoque etnográfico (Guber, 2004) adoptado en contextos científico-tecnológicos

2 <https://socialivesofcleantech.org/>

orientó la investigación a comprender cómo este grupo de científicos concebía su trabajo y la dimensión experiencial de sus procesos de producción de conocimiento. El laboratorio se dedicaba a investigar la memoria con una especie de cangrejos autóctonos del Atlántico Sur: *Neohelice granulata*. Sus integrantes se referían a los cangrejos como animales “no convencionales” en las neurociencias, debido a que eran los únicos a nivel mundial aportando a este campo de estudio con los mismos. Así, Ferroni indagó en la especificidad local de cómo sus prácticas científicas participaban en los procesos globales de producción y circulación de conocimiento científico. Lo interesante es cómo lograron transformar una especie animal, entendido como un recurso presente en los confines de latitudes periféricas, en articulador de su modo propio de hacer y concebir la ciencia.

Una peculiaridad de este laboratorio de neurociencias, es que los propios científicos pescaban los cangrejos. Durante más de 30 años, cada 15 días, viajaban 350 km de ida desde la Capital Federal a la primera ciudad balnearia de la Provincia de Buenos Aires, San Clemente del Tuyú. Allí, donde se juntan el Río de la Plata y el Mar Argentino, hay unos cangrejales de tierras pantanosas. Sus herramientas de pesca eran redes de pesca artesanal atadas a una caña que emplazaban sobre el agua con carnadas de restos de pescados proveídos por una pescadería. Replicaban una técnica habitual en la pesca comercial de cangrejos o langostas, aunque los *Neohelice* no son comestibles dado su pequeño tamaño y poca carne. Tras pescarlos, los llevaban al laboratorio donde hacían experimentos, para devolverlos luego a las costas. Desarrollaban estas instancias como modo de autoabastecimiento de animales de laboratorio. Se trató de una actividad necesaria para garantizar la actividad científica en un contexto marcado por sucesivas crisis financieras y estímulos económicos oscilantes. La opción de la pesca era ciertamente más económica que utilizar animales comprados, ya que adquirir 50 ratones a un bioterio costaba el doble que una pesca de entre 1.000 y 1.500 cangrejos, utilizables en múltiples experimentos.

La cuestión ambiental se volvió relevante al analizar las prácticas de estos científicos al acompañarlos en el desplazamiento hacia el hábitat de los cangrejos. En su observación participante, Ferroni realizó dos viajes de pesca y accedió a las bitácoras de viaje de este grupo, donde encontró que los integrantes de este laboratorio habían creado distintos saberes sobre los animales en sus ambientes naturales y en el ambiente de laboratorio. Como pescadores, conocían bien los cambios de estas poblaciones en distintas estaciones del año, los sitios en las playas donde se encontraban en mayores cantidades e identificaban aquellos cangrejos con parásitos, descartados para llevar al laboratorio. Asimismo, aprendieron de su convivencia con otros animales, como las gaviotas, uno de sus depredadores. Este tipo de saberes no se incluían por escrito en sus publicaciones.

La pesca de cangrejos de este laboratorio era una instancia particular del proceso de producción de conocimiento, diferenciándolos de otros neurocientíficos que apenas salían de sus recintos académicos para conocer el ambiente de los animales con que trabajaban. Así, fue importante indagar en cómo esta instancia de producción de saberes *fuera* del laboratorio se conectaba con el resto de sus procesos de investigación, como son publicaciones y experimentación. Para una integrante histórica del laboratorio, las pescas eran importantes para que este grupo científico entendiera que “no se puede pensar al animal por fuera de su ambiente natural”. Esta experiencia no

estaba desconectada de las tareas en el laboratorio o era reducible a lo utilitario; más bien, planteaba un desafío sobre cómo pensar a los animales en los experimentos. Para un investigador trabajando en biología molecular la pesca cumplía la función de “centrarlo”, como si esta experiencia sirviera para no perder el eje del trabajo más biológico y para relacionarlo con cuestiones más amplias cuando las discusiones en las que trabajaba se tornaban muy específicas. En este sentido, la dinámica de las pescas se conectaba con su modo de concebir la ciencia, orientándolo a no perder de vista los valores cognitivos y epistemológicos que sostenía su grupo (Ferroni, 2020).

En 1986 empezaron a contar las pescas de cangrejos; con los años fueron haciéndose alrededor de 20 viajes anuales. Cada 15 días, tres o cuatro integrantes del laboratorio (incluidos directores, investigadores, técnicos y becarios) participaban, por turnos, de esta actividad. En 2019 llegaron a los 600 viajes de pesca. Cada vez que cumplían una nueva centena, todos los integrantes del laboratorio iban juntos a pescar. Generalmente, en estas instancias acampaban en la ciudad balnearia o en alguna zona aledaña, realizando juegos y cocinando. Las memorias del grupo se transmitían en estas celebraciones, jubilosas y periódicas, donde compartían distintas generaciones de científicos. Por esto, tanto en los viajes de pesca, como en las celebraciones de los centenarios y los terrenos fangosos de los cangrejos, reforzaron los vínculos colectivos entre sus integrantes y generaron un sentido de comunidad. La pesca de cangrejos fue imprescindible para entender las formas de conocer y hacer ciencia de este laboratorio. En términos analíticos, entonces, el vínculo con el ambiente fuera del laboratorio contribuyó a comprender mejor la integralidad de los procesos de producción de conocimiento y las formas locales en que estos científicos arraigan el conocimiento global.

Las valoraciones múltiples de los bosques y controversias asociadas

Hace varios años Tomás Undurraga estudia controversias ambientales vinculadas al modelo productivo chileno. Su investigación se ha centrado en la conflictividad entre capitalismo y medioambiente, la que se ha acentuado en años recientes y visibilizado en megaproyectos judicializados y/o suspendidos, como Pascua Lama, Barrancones, Dominga o HydroAysen (Barandiarán, 2015). El tipo de capitalismo extractivo enfocado en materias primas –minería, forestal, salmonicultura, agricultura– produce zonas de sacrificio ambiental y reacciones de protección de parte de movimientos ciudadanos. De hecho, uno de los lemas del estallido social de 2019 fue “no es sequía, es saqueo”, aludiendo a que la crisis social del agua, más que ser un fenómeno natural, se asocia al modelo de propiedad y distribución privada de aguas (Bolados et al., 2025). Entre otros temas medioambientales, en un proyecto Fondecyt en curso junto a Ariztía, estudian los bosques y las controversias sobre sus valoraciones. Por una parte, los bosques constituyen una de las fuerzas motrices de la economía global y, por la otra, su papel ecológico es fundamental para la biodiversidad y protección de la atmósfera. Esto plantea un dilema: las distintas formas de valor –ambiental, económico, social, simbólico– de los bosques generan fricciones (Tsing, 2011), que no siempre son compatibles. Estas fricciones son instancias privilegiadas para evaluar cómo diversos actores movilizan repertorios de evaluación y modos de justificar sus acciones.

Tanto desde las ciencias como desde la institucionalidad forestal –Corporación Nacional Forestal, Instituto Forestal– los bosques se catalogan considerando el tipo de especies que contienen y sus estados: bosques primarios (nativos), secundarios (renovales) o bosques artificiales (plantaciones), bosques prístinos, relictos, fragmentados, sotobosque, esclerófilo, entre otras. Estas descripciones aparentemente neutras están, sin embargo, cruzadas por varias controversias. Existe una intensa controversia ontológica sobre qué es bosque y sobre si las plantaciones de árboles exógenos, pinos y eucaliptos, son o no bosques. Una forma de abordar esta controversia considera los servicios ecosistémicos que aportan. Existe consenso entre expertos que los bosques nativos absorben dióxido de carbono, regulan flujos hidrológicos, controlan la erosión, reproducen la biodiversidad, ofrecen paisajes de recreación y turismo, proveyendo un hábitat vital para humanos y animales. Las plantaciones de monocultivo, en cambio, argumentan sus críticos, ofrecen servicios eco-sistémicos limitados: bajas capacidades regenerativas, poca biodiversidad, erosionan suelos, secan valles. Quienes trabajan para la industria forestal, en cambio, consideran que las plantaciones sí son bosques pues son “áreas verdes” absorbiendo CO₂ y brindando “servicios ecosistémicos”.

El valor territorial y la propiedad de los bosques es también objeto de controversia, especialmente en la macro-zona sur, donde la industria forestal se ha expandido intensamente. La tensa relación entre comunidades mapuche e industria forestal, y la violencia asociada a las reivindicaciones territoriales, ha escalado en años recientes con quemas de camiones, asesinatos de comuneros y carabineros, tomas de tierra, etc. Además de las críticas por su impacto ecológico, la industria forestal es cuestionada por militarizar su producción y por prácticas laborales intensivas, externalizadas y de bajos salarios (Undurraga & Márquez, 2021). Esta propiedad de los bosques está tensionada por grupos con intereses cruzados en la conservación privada de la naturaleza, ya sea por su valor intrínseco, por su potencial turístico, o para enverdecer proyectos inmobiliarios, resguardando y controlando su acceso (Serenari et al., 2020). La creciente presión por loteos inmobiliarios del sur y la Patagonia, han incrementado las fricciones por accesos y propiedad de los bosques, especialmente, en comunidades aledañas a estos territorios.

Una estrategia de la industria forestal para mejorar sus relaciones con el territorio ha sido certificar su producción con el Forest Stewardship Council (FSC). Esta ONG internacional promueve la gestión forestal sostenible estableciendo normas y certificando la madera como ecológica. Las grandes forestales de Chile (Arauco y CMPC) se certificaron con FSC en 2010 y 2012. Desde una perspectiva CTS (Undurraga & Fergnani, 2024), examinamos cómo funciona el FSC en la práctica de consultores, instrumentos y cámaras, describiendo sus alcances para lograr un desarrollo sostenible y gestionar los conflictos de la industria. Estudiando empíricamente este fenómeno, encontramos que el FSC mejora las prácticas de manejo forestal al promover el cumplimiento legal, la producción racional y buenas relaciones entre empresas y comunidades locales. La certificación FSC proporciona un imaginario verde que presenta la producción de madera como “limpia”, libre de conflictos, facilitando su circulación internacional. Sin embargo, como sistema de gobernanza privado, FSC se basa en un consenso artificial con fuertes desequilibrios de poder entre empresas y comunidades, baja capacidad de sancionar a las empresas y vínculos estrechos con

las grandes forestales. Esta forma de gobernanza neoliberal no resuelve los problemas estructurales entre industria forestal y comunidades, pero crea oportunidades estratégicas para mediar sus relaciones. En Chile, FSC genera una “ciudadanía incompleta” para las comunidades y ofrece una “regulación suave” para las empresas, reduciendo la probabilidad de una mayor regulación estatal en el sector forestal.

En otro estudio, seguimos las disputas entre conservacionistas e industria sobre el Parque Pumalín, y cómo las ideas de la Fundación Tompkins afectan los imaginarios ambientales de los habitantes locales (Undurraga & Aguirre, 2023). Trabajando con conservacionistas, guardaparques, empresarios, autoridades locales y habitantes de Chaitén y El Amarillo entre 2018 y 2022, encontramos que, en lugar de abrazar los imaginarios ambientales en tensión –de conservación o desarrollo industrial– los habitantes locales han adoptado una visión pragmática de la conservación que valora la naturaleza como medio para mejorar sus condiciones de vida y economías locales. Este imaginario ambiental “desde abajo” surge en respuesta a condiciones históricas de aislamiento y relativa ausencia del Estado, donde una economía dependiente de industrias extractivas se volcó al turismo verde.

Desde un CTS combinado con sociología cultural y económica, estas investigaciones muestran cómo las valoraciones de los bosques pueden ser estudiadas como entidades naturales incrustadas en contextos históricamente condicionados. A través de estos ejemplos mostramos que el valor de los bosques no es intrínseco, sino el resultado del despliegue de distintas modalidades controversiales de valoración. Relevamos la importancia de estudiar los procesos de valoración como una práctica social donde los valores se configuran y articulan, y donde las preguntas sobre el valor y la valoración son empíricamente pesquiasadas.

Reflexiones finales

Entonces, ¿cómo es que el trabajo en la zona achurada entre ciencia, tecnología y medioambiente transforma los estudios socioambientales en el Cono Sur? En este recorrido mostramos que los trabajos en CTMA traducen las preocupaciones tradicionales de los ESA, en sus distintas variantes y miradas, ofreciendo un énfasis en la puesta en práctica de ensamblajes socio-naturales mediados por distintas tecnologías y saberes. Destacamos aquí tres líneas de indagación en esta zona achurada, observable tanto en los trabajos de colegas como de los co-autores de este artículo: la infraestructuración, los recursos locales y las controversias. Cada una de estas líneas ofrece ejemplos de exploración en la zona achurada, pero no constriñe lo posible de hacer en esta zona, sino que invita a que proliferen nuevas indagaciones en una heterogeneidad de prácticas socioambientales en el Cono Sur. Se ofrece una apertura ontológica y epistemológica, tendiente a pluralizar la consideración de seres habitando y co-construyendo/destruyendo nuestras ecologías.

Es crucial, sin embargo, evitar la tentación de presentar la CTMA como un “nuevo paradigma” desplazando los enfoques dominantes de los ESA. Más bien, la CTMA se propone como una continuación y un complemento, ofreciendo posibilidades prácticas y especulativas para indagar también en la co-construcción de conocimientos y las sensibilidades en lo más que humano, con ciertas cautelas políticas. Esto contrasta

o enriquece los ESA, que históricamente han privilegiado el interés en arreglos regulatorios o de diseño institucional, una sensibilidad centrada en lo humano (y sus sistemas) y un compromiso político directo. Sin embargo, los énfasis CTMA en la pluralización de ontologías y apertura hacia entidades no humanas podrían enfrentar desafíos relacionados con su operacionalización práctica y la articulación efectiva de intereses diversos, particularmente, en contextos marcados por urgencias políticas y desigualdades estructurales. Traducir entre estas tradiciones no solo resalta sus diferencias en énfasis y herramientas, sino que abre un fértil terreno para avanzar en la comprensión y abordaje de los desafíos socioambientales. Por ahora, nuestro humilde aporte ha sido mostrar la posibilidad de traducir entre estas gramáticas para mostrar un interés común por el medioambiente, resaltando sus diferencias en énfasis y herramientas. Evidentemente, esto expresa una transformación de las CCSS y sus estudios medioambientales, ahora, operando en un escenario mucho menos monolítico que hace algunas décadas.

Agradecimientos

Agradecemos a Dusan Cotoras y Rodrigo González por sus detallados comentarios a versiones anteriores de este artículo. Asimismo, a los asistentes al panel “Sociología, CTS y Medio Ambiente: Desafíos de Investigación” del *XII Congreso Chileno de Sociología* en la ciudad de Santiago, de donde surge la conversación de varios meses que devino en este escrito.

Financiamiento

Este trabajo se inscribe en los siguientes proyectos, en curso, de los autores de este artículo: Fondecyt postdoctoral 3230083; Fondecyt regular 1230300; Fondecyt regular 1230291; Proyecto Anillo ATE 230065; Núcleo Milenio CITEC NCS2024_006.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, G., Undurraga, T., Cotoras, D., & Orellana, T. (2022). El estudio científico del cambio climático en Chile: espacio local y fenómeno global. *Antropologías del Sur*, 9(17), 199–218. <https://doi.org/10.25074/rantros.v9i17.2147>
- Alier, J. M. (2015). Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental. *Inter Disciplina*, 3(7), 57–73. <https://doi.org/10.22201/CEIICH.24485705E.2015.7.52384>
- Aliste, E., & Urquiza, A. (Eds.). (2010). *Medio ambiente y sociedad: Conceptos, metodologías y experiencias desde las ciencias sociales y humanas*. RIL.
- Ariztía, T., Agloni, N., & Pellandini-Simányi, L. (2018). Ethical living: Relinking ethics and consumption through care in Chile and Brazil. *The British Journal of Sociology*, 69(2), 391–411. <https://doi.org/10.1111/1468-4446.12265>
- Ariztía, T., Bravo, A., & Nuñez, I. (2023). Baroque tools for climate action. What do we learn from a catalogue of local technologies? *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2141015>
- Ariztía, T., & Ureta, S. (Eds.). (2023). *La vida social de la Energía. Políticas, fricciones y futuros de las transiciones sustentables*. FCE.
- Avendaño, O., & Vergara, J. (2022). Heterogeneidad y asimetría. La participación de los grupos de interés en el debate parlamentario del Código de Aguas en Chile. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 13(2). <https://doi.org/10.7770/rchdcp-V13N2-art2992>
- Ballesteros, A. (2019). The Anthropology of Water. *Annual Review of Anthropology*, 48, 405–421. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102218>
- Barandiarán, J. (2015). Chile's Environmental Assessments: Contested Knowledge in an Emerging Democracy. *Science as Culture*, 24(3), 251–275. <https://doi.org/10.1080/09505431.2014.992332>
- Barandiarán, J. (2018). *Science and Environment in Chile: The Politics of Expert Advice in a Neoliberal Democracy*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11294.001.0001>
- Barry, A., & Maslin, M. (2016). The politics of the Anthropocene: a dialogue. *Geo: Geography and Environment*, 3(2), e00022. <https://doi.org/10.1002/GEO2.22>
- Bergé, T. (2014). The soyazation of Argentina: an Actor Network analysis of the soya production in the Argentine provinces of Chaco and Santiago del Estero. *Meridiano*, (3), 173–198.

- Blok, A., & Jensen, C. B. (2019). The Anthropocene event in social theory: On ways of problematizing nonhuman materiality differently. *The Sociological Review*, 67(6), 1195–1211. <https://doi.org/10.1177/0038026119845551>
- Bolados, P., Henríquez, F., Ceruti, C. y Sánchez, A. (2018). La eco-geo-política del agua: una propuesta desde los territorios en las luchas por la recuperación del agua en la provincia de Petorca (Zona central de Chile). *Revista Rupturas*, 18(1), 159-191. <http://dx.doi.org/10.22458/rr.v8i1.1977>
- Bolados, P, Undurraga, T. & Ibarra, MI. (2025) The social crisis of water in Aconcagua, Chile: privatised rights management and collaborative usage strategies in a context of mega-drought. *Ecology & Society (in review)*.
- Bórquez, R., Billi, M., & Moraga, P. (2021). Estado, Medio Ambiente y Desarrollo: Pasado, presente y futuro de la gobernanza ambiental chilena. *Revista Anales*, 292–316.
- Callon, M. (2009). Civilizing markets: Carbon trading between in vitro and in vivo experiments. *Accounting, Organizations and Society*, 34(3–4), 535–548. <https://doi.org/10.1016/J.AOS.2008.04.003>.
- Carenzo, S. (2020). Contesting informality through innovation “from below”: epistemic and political challenges in a waste pickers cooperative from Buenos Aires (Argentina). *Tapuya*, 3(1), 441–471. <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1788775>.
- Celis, P. (2024). Calibrando un objeto ordinario: Un caso sobre colillas de cigarro. *Cuadernos de Teoría Social*, 10(19), 106–137. <https://doi.org/10.32995/0719-64232024V10N19-157>
- Cordero, R., Mascareño, A., Rodríguez, I., & Salinas, F. J. (2023). Mythical Infrastructuring. The Work of Stories in the Making of the Chacao Bridge, Southern Chile. *Nature and Culture*, 18(3), 257–279. <https://doi.org/10.3167/nc.2023.180302>
- de Laet, M., & Mol, A. (2000). The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology. *Social Studies of Science*, 30(2), 225–263.
- Devia, L., Sibileau, A., & Ulla, M. C. (2014). Aciertos y desaciertos en la gobernanza medioambiental internacional. *Pensar en Derecho*, 5, 231–255.
- Dumoulin, D., Kleiche-Dray, M., & Quet, M. (2018). Going South. How STS could think science in and with the South? *Tapuya*, 1(1), 280–305. <https://doi.org/10.1080/25729861.2018.1550186>
- European Environment Agency. (2017). *Perspectives on transitions to sustainability*. Publications Office EU.

- Fariás, I. (2014). Misrecognizing tsunamis: ontological politics and cosmopolitical challenges in early warning systems. *The Sociological Review*, 62(S1), 61-87. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12124>
- Fazey, I., Moug, P., A. Simon., Beckmann, K., Blackwood, D., Bonaventura, M., Burnett, K., Danson, M., Falconer, R., S. Gagnon, A., Harkness, R., Hodgson, A. Katherine, H. L., Irvine, L., Low, N. Ragne., Lyon, C Anna Moss, Moran, C., Naylor, L., O'Brien, K., Russell, S., Skerratt, S., Rao-Williams, J. & Ruth. (2018). Transformation in a changing climate: a research agenda. *Climate and Development*, 10(3), 197–217. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1301864>
- Ferroni, L. (2020). El desmembramiento de la tribu de los Maldonado: etnografía de un laboratorio de neurocientíficos argentinos [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de San Martín]. Disponible en Repositorio Institucional UNSAM: <https://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1186>
- Ferroni, L. (2024). Hacerse un lugar en las neurociencias con un animal no convencional. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 19(55), 9–25. <https://doi.org/10.52712/ISSN.1850-0013-354>.
- Fleury, L., Monteiro, M., & Duarte, T. (2022). Brazil at COP26: Political and Scientific Disputes Under a Post-Truth Government. *Engaging Science, Technology, and Society*, 8(3), 107-117. <https://doi.org/10.17351/ESTS2022.1381>.
- Gabrys, J. (2020). Smart forests and data practices: From the Internet of Trees to planetary governance. *Big Data and Society*, 7(1). <https://doi.org/10.1177/2053951720904871/FORMAT/EPUB>
- Geels, F. & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399-417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- González, R., & Salinas, F. J. (2024). Tecnología y crisis climática. Disrupciones tecno-ambientales y ejercicios de restauración. *Cuadernos de Teoría Social*, 10(19), 5–14. <https://doi.org/10.32995/0719-64232024V10N19-167>
- Guber, R. (2004). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Norma.
- Hetherington, K. (2020). How can ANT trace slow-moving environmental harms as they become eventful political disruptions? En A. Blok, I. Fariás, & C. Roberts (Eds.), *The Routledge Companion to Actor-Network Theory* (pp. 328–336). Routledge.
- Hubert, M., & Spivak L’Hoste, A. (2021). Los imaginarios sociotécnicos de las políticas de producción de energía eléctrica en Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 16(47), 223–250.

- Jasanoff, S. (2010). A New Climate for Society. *Theory, Culture & Society*, 27(2–3), 233–253. <https://doi.org/10.1177/0263276409361497>.
- Jasanoff, S., & Simmet, H. R. (2021). Renewing the future: Excluded imaginaries in the global energy transition. *Energy Research & Social Science*, 80, 102205. <https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2021.102205>.
- Jáuregui, J. (2002). La teoría de los ritos de paso en la actualidad. *Antropología. Revista interdisciplinaria del INAH*, 68, 61–95.
- Jordan, A., & Lenschow, A. (2010). Environmental policy integration: a state of the art review. *Environmental Policy and Governance*, 20(3), 147–158. <https://doi.org/10.1002/eet.539>.
- Labussière, O. y Alain N. (Eds.). (2018). *Energy Transitions: A Socio-Technical Inquiry. Energy, Climate and the Environment*. Springer International Publishing.
- Lampis, A., & Berman, C. (2022). Public Policy and Governance Narratives of Distributed Energy Resources in Brazil. *Ambiente & Sociedade*, 25, 1-20. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200113r2vu2022L1AO>.
- Larraín, S. (2021). *Ecología y Política*. Taurus.
- Latour, B. (1995). The “Pedofil” of Boa Vista: A Photo-Philosophical Montag. *Common Knowledge*, 4(1), 145–187.
- Latour, B. (2017). *Facing Gaia. Eight lectures on the New Climate Regime*. Polity Press.
- Law, J. (2006). Traduction / Trahison: Notes on ANT. *Convergencia*, 13(42), 47–72.
- Leff, E. (2010). Imaginarios Sociales y Sustentabilidad. *Cultura y representaciones sociales*, 5(9), 42–121.
- Mitchell, T. (2009). Carbon democracy. *Economy and Society*, 38(3), 399–432. <https://doi.org/10.1080/03085140903020598>.
- Oliveira, E. & De Azevedo, M. (2015). Controvérsias na agenda de proteção da biodiversidade no Brasil: o papel da mídia pela ótica da Teoria Ator-Rede. *Razón y palabra*, 90.
- Oreskes, N., & Conway, E. (2008). Challenging Knowledge: How Climate Science became a Victim of the Cold War. En R. Proctor & L. Schiebinger (Eds.), *Agnotology. The Making and Unmaking of Ignorance* (pp. 55–89). Stanford University Press.
- Ossandón, L. (2005). *Los nuevos movimientos sociales en Chile: el caso del movimiento ambiental*. Universidad de Chile.

- Porcelli, A. M., & Besek, J. F. (2022). Sub-disciplining science in sociology: Bridges and barriers between environmental STS and environmental sociology. *Environmental Sociology*, 8(2), 149–160. <https://doi.org/10.1080/23251042.2021.1991647>.
- Rivera Cusicanqui, S. (2018). *Un mundo ch'ixi es posible. Ensayos desde un presente en crisis*. Tinta Limón.
- Ryghaug, M. & Skjølsvold, T. (2021). *Pilot Society and the Energy Transition: The Co-Shaping of Innovation, Participation and Politics*. Springer Nature.
- Schulz, C., & Ioris, A. (2017). The Paradox of Water Abundance in Mato Grosso, Brazil. *Sustainability*, 9(10), 1796. <https://doi.org/10.3390/su9101796>.
- Serenari, C., Peterson, M. N., Wallace, T., & Stowhas, P. (2020). Private protected areas, ecotourism development and impacts on local people's well-being: a review from case studies in Southern Chile. En H. Job, S. Becken, & B. Lane (Eds.), *Protected Areas, Sustainable Tourism and Neo-liberal Governance Policies* (pp. 96–114). Routledge.
- Skewes, J. C., Solari, M. E., Guerra, D., & Jalabert, D. (2012). Los paisajes del agua: Naturaleza e identidad en la cuenca del Río Valdivia. *Chungará (Arica)*, 44(2), 299–312. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562012000200007>.
- Sovacool, B. K. (2014). Diversity: Energy studies need social science. *Nature* 2014 511:7511, 511(7511), 529–530. <https://doi.org/10.1038/511529a>.
- Svampa, F., & Aguiar, D. (2022). Gobernanza y autonomía relativa en el Sistema Público de Investigación de la Argentina. Los cambios en la carrera de investigador científico y tecnológico del CONICET (1961-2003). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, (17), 181–211.
- Thompson, S. (2016). *Designing Modernity: Seeing Urban Greenspace as Infrastructure in Buenos Aires*. University of Oslo.
- Tironi, M., & Sannazzaro, J. (2017). Energía huilliche. Experimentos en integración y disensos ontológicos en un parque eólico. *Revista Internacional de Sociología*, 75(4), e080–e080. <https://doi.org/10.3989/RIS.2017.75.4.17.06>.
- Tsing, A. (2015). *The Mushroom at the End of the World. On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton University Press.
- Tsing, A. L. (2011). *Friction*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt7s1xk>
- Undurraga, T., & Aguirre, M. (2023). “Now they tell me to preserve it”: Changing environmental imaginaries in southern Chile. *Geoforum*, 141, 103748. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2023.103748>.

- Undurraga, T., & Fergnani, M. (2024). Unpacking Forest Stewardship Council certification in Chile: The scope and limitations of neoliberal market-driven governance for achieving sustainable development. *Environmental Policy and Governance*. <https://doi.org/10.1002/eet.2135>.
- Undurraga, T., Güell, P., & Fergnani, M. (2022). 'Supertanker is a Hero, the Government a Villain': Politicization of Chile's 2017 Forest Fires in the Media. *Cultural Sociology*, 16(4), 527–547. <https://doi.org/10.1177/17499755211067642>.
- Undurraga, T. & Márquez, F. (2021). The 'unfinished' conquest of la Frontera: State, forest industry and the Chilean-Mapuche conflict. A Karl Polanyi's reading. *Rev Sociologia & Antropologia*, 11(01), 69–95.
- Ureta, S. (2021). Ruination Science: Producing Knowledge from a Toxic World. *Science Technology and Human Values*, 46(1), 29–52.
- Ureta, S., & Flores, P. (2022). *Worlds of Gray and Green. Mineral Extraction as Ecological Practice*. University of California Press.
- Venturini, T. (2009). Diving in magma: How to Explore Controversies with Actor-Network Theory. *Public Understanding of Science*, 19(3), 258–273. <https://doi.org/10.1177/0963662509102694>
- Vessuri, H. (2007). "O inventamos o erramos". *La ciencia como idea-fuerza en América Latina*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Vessuri, H. (2008). *Conocimiento, desarrollo y ambiente. Reflexiones*. Ediciones Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología.
- Viglizzo, E. (2010). *Huella de carbono, ambiente y agricultura en el Cono Sur de Sudamérica*. Instituto Interamericano de Cooperación de Agricultura..
- Yusoff, K. (2024). Estética de época. Infraestructuras afectivas del Antropoceno. *Cuadernos de Teoría Social*, 10(19), 15–41. <https://doi.org/10.32995/0719-64232024V10N19-165>

Sobre los/as autores/as

Francisco J. Salinas. Es académico de planta del Departamento de Sociología de la Universidad Alberto Hurtado, donde además dirige el Magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad y el Diplomado en Educación Ambiental. Está a cargo del proyecto FONDECYT 3230083 postdoctoral "La ingeniería civil en Chile. Una investigación sociológica sobre la educación, profesión y performatividad de una experticia en tiempos de crisis climática". Es PhD en Sociology of Knowledge por el Institute of Education de la University College London, Magister en Pensamiento Contemporáneo por la Universidad Diego Portales y Sociólogo por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sus áreas de investigación son los estudios en Ciencia, Tecnología y medio Ambiente, la Sociología de los Expertos y la Teoría Social.

Tomás Ariztía. Es Sociólogo, PhD en Sociología, London School of Economics (LSE) y director de la Escuela de Sociología de la Universidad Diego Portales. Su trabajo, con base en la sociología del medioambiente y los estudios CTS (Ciencia, tecnología y sociedad), busca abordar las conexiones y fricciones entre cambio tecnológico y transiciones sustentables. Durante los últimos años se ha centrado en investigar y potenciar el desarrollo de tecnologías locales para la acción climática. Actualmente dirige el catálogo de tecnologías locales (www.tecnologiaslocales.cl), plataforma para visibilizar y circular distintos artefactos o procesos desarrollados por comunidades orientadas a mitigar problemas socioambientales. Es también investigador principal de Núcleo Milenio sobre Tecnociencia Ciudadana para la Transformación Socioambiental (CITEC).

Luana Ferroni. Investigadora postdoctoral en el Proyecto Anillos ATE 230065 “Cultura y crisis climática” en la Universidad Diego Portales, Chile. Es Antropóloga por la Universidad de Buenos Aires (UBA), Magíster en Antropología Social por la Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales de la Universidad Nacional de General San Martín (EIDAES/UNSAM) en colaboración con el Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES) y Doctora en Antropología Social (UNSAM), Argentina. Sus investigaciones se inscriben en los estudios etnográficos de la ciencia y la tecnología.

Tomás Undurraga. Profesor Asociado de Sociología, Universidad Alberto Hurtado (UAH). Doctor en Sociología por la Universidad de Cambridge, es actualmente el Director del Departamento de Sociología de la UAH. Sus áreas de investigación entrecruzan Sociología Económica, Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y Estudios de Medios. Ha estudiado las trayectorias y disputas del neoliberalismo en Argentina y Chile, la producción de la esfera pública económica en Brasil, así como las políticas de conocimiento interdisciplinario y de certificación sustentable. Sus últimas investigaciones se centran en controversias sobre valoraciones de bosques, la crisis social del agua y el papel del hidrógeno verde en la transición energética. Desde una perspectiva cultural, ha estudiado el papel de los medios de comunicación en democracia y los discursos públicos para el cambio social.