

## “Sociología de la tecnología e ingenierías. Análisis de la transición energética argentina”

Altamirano, Leandro N.  
UTN-FRBA, Centro CTS-UMai  
l.n.altamirano@gmail.com

### *Resumen*

Los imaginarios sociotécnicos son formas imaginadas colectivamente de vida y orden social, visiones compartidas de futuros deseables que pueden ser alcanzados a través de la ciencia y la tecnología. Estos imaginarios tienen incidencia en el modo en que los ingenieros y otros actores relevantes construyen su percepción sobre lo que es un problema social, y moldean así la construcción de problemas tecnológicos. En este contexto, cuestiones de relevancia pública suelen implicar una serie de vínculos problema-solución que trascienden a su emergencia específica, y que dialogan con formas imaginadas del pasado y el futuro. Presento el análisis de un imaginario sociotécnico vinculado a la configuración del problema público de la transición energética en Argentina. Para ello, examino los discursos y las representaciones asociados a las tecnologías del litio y el hidrógeno presentes en medios de comunicación, instituciones de gobierno, empresas e institutos de investigación. De esta manera, muestro cómo un imaginario sociotécnico alrededor de las ideas de estado industrializador y ciencia nacional aportan a una narrativa de la temática. En efecto, los actores implicados efectúan una apelación a la memoria colectiva del rol estatal, la gran industria y la ciencia nacional, de manera que formulan soluciones que se fundamentan en las capacidades científicas propias y atenderían al agregado de valor. Como trasfondo, y en un contexto periférico, estos actores configuran una visión de futuro basada en el vínculo entre transición energética y desarrollo económico, que es en sí mismo problemático, y orientará la formulación y puesta en práctica de problemas tecnocientíficos.

### *Abstract*

Socio-technical imaginaries are collectively imagined forms of life and social order, shared visions of desirable futures attainable through science and technology. These imaginaries have an impact on the way engineers and other relevant actors construct their perception of what is a social problem, and thus shape the construction of technological problems. In this context, issues of public relevance often involve a series of problem-solution links that transcend their specific emergence, and that engage with imagined forms of the past and the future. I present the analysis of a socio-technical imaginary which is related to the configuration of the public problem about the energy transition in Argentina. For this purpose, I examine the discourses and representations about lithium and hydrogen technologies in the media, government institutions, companies, and research institutes. In this way, I present how a socio-technical imaginary around the ideas of the industrializing state and national science contribute to a narrative of the subject. Indeed, the involved actors appeal to the collective remembrance of the role of the state, large industry, and national science, in such a way that they formulate solutions based on local scientific capabilities and potentially oriented to value addition. In the background, and in a peripheral context, these actors configure a vision of the future based on the link between energy transition and economic development, which is problematic, and will guide the formulation and implementation of technoscientific problems.

**Palabras claves:** Imaginarios sociotécnicos, problemas públicos, transición energética, futuros, desarrollo económico

### INTRODUCCIÓN

La sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología han tomado la tarea de problematizar la producción, movilización, y uso de conocimientos y tecnologías a lo largo de la historia. Bajo diversas

perspectivas, involucraron a las ciencias sociales en el análisis de la producción tecnocientífica. Sin embargo, el diálogo fluido entre estos campos de estudios y los planificadores, gestores, y diseñadores en ciencia y tecnología sigue siendo una tarea pendiente. Entre

otras cosas, la inexistencia o dificultad de establecer lenguajes compartidos ha sido un obstáculo recurrente.

No obstante, y particularmente en ingenierías, el vínculo entre problemas sociales y problemas tecnocientíficos es muy estrecho. Michel Callon, sociólogo e ingeniero francés, referente del campo de los estudios sociales de la ciencia (o bien “CTS”, en referencia a “Ciencia, Tecnología y Sociedad”), ha dicho con mucha claridad que los ingenieros hacen constantemente análisis sociológicos. Específicamente dice que “los ingenieros que elaboran una nueva tecnología, así como aquellos que participan en una fase u otra de su diseño, desarrollo y difusión, constantemente construyen hipótesis y formas de argumentación que les empujan al campo del análisis sociológico” [1]. De hecho, va un poco más allá, y dice que se transforman en “ingenieros-sociólogos”, en línea con la idea de que los análisis sociológicos, tecnocientíficos y económicos están permanentemente entrelazados en un tejido sin costuras [2].

En otras palabras, resulta importante el análisis de problemas sociales que requieren soluciones científicas y tecnológicas, y esas aproximaciones son cada vez más dificultosas si se hacen desde campos o disciplinas con alto grado de especialización. Además de la dificultad para abordar problemas multidimensionales e interdisciplinarios, se produce a menudo un sesgo de enfoques que da lugar a visiones limitadas, deterministas, o que dan por sentadas relaciones sociales complejas y problemáticas.

En este trabajo presento una aproximación al análisis de un problema socioeconómico y tecnocientífico que cada vez toma mayor relevancia en el ámbito público: la transición energética. Al hacerlo, también efectúo un llamamiento a repensar el diálogo entre ciencias sociales e ingenierías, para dar lugar a reflexiones más amplias sobre los lineamientos o consideraciones en la definición de políticas públicas y proyectos en ciencia y tecnología.

## MARCO TEÓRICO Y OBJETO EMPÍRICO

En el abordaje de un problema público retomo a Gusfield [3], y considero la relevancia de asociarlo a una construcción cultural de un orden cognitivo y un orden moral. Es decir, para tener un problema necesitamos, por un lado, una relación comprensible de por qué esa situación es considerada problemática, requiere intervención, y es de dominio público. En otras palabras, relaciones cognitivas que explican su carácter de problema. Por otro lado, esa atención social sobre el asunto requiere también una visión sobre lo bueno y lo malo, lo deseable y lo indeseable.

En este sentido abordar un problema también supone un ordenamiento moral.

Por otra parte, los imaginarios sociotécnicos [4] son formas imaginadas colectivamente de vida y orden social, visiones compartidas de futuros deseables que pueden ser alcanzados a través de la ciencia y la tecnología. Estas visiones son públicas, duraderas, situadas y performativas. En cuanto a esto último, en las democracias modernas las tecnologías funcionan de manera performativa en tanto operan mostrando artefactos que, al ser puestos en escena, hacen tangibles los componentes invisibles de los imaginarios sociales [5]. En otras palabras, al relatar hacen que esté pasando lo que enuncian, porque cristalizan los imaginarios que se mantenían justamente en ese plano: el de la imaginación colectiva. Este pasaje es muy relevante y se efectúa a través de narrativas, teatralidades (discursos, escenas públicas, etc.), y la propia tecnología.

En este trabajo pretendo mostrar cómo un imaginario sociotécnico da lugar a una manera específica de entender los problemas, y así también sus posibles soluciones. Para hacerlo, elegí un abordaje de carácter cualitativo, con análisis documental de informes gubernamentales, material de divulgación, artículos científicos y periodísticos, informes técnicos, páginas web de empresas e institutos, y una serie de materiales audiovisuales. Por su amplitud y la cantidad de instituciones que reunió, se destacan los encuentros “Nuevas tecnologías para la transición energética” organizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT), el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i).

Estos encuentros tuvieron el objetivo de ser un espacio de diálogo enfocado en la construcción de una agenda de trabajo en I+D+i para el desarrollo tecnológico en torno a la temática. Se trataron diversas perspectivas sobre los desarrollos, expuestos por representantes de una multiplicidad de instituciones de pertenencia. En resumen:

21 representantes de la administración pública nacional, entre los que se destacan los presidentes de la Agencia I+D+i y del CONICET, los titulares de los ministerios: de economía, de ciencia, tecnología e innovación, ambiente y desarrollo sostenible.

14 representantes de institutos de ciencia y tecnología nacionales, y 1 internacional. Entre ellos se destacan institutos de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

13 representantes de empresas, entre las cuales se destaca la automotriz Toyota, y la líder en distribución de gas natural comprimido, Galileo. Cabe señalar que 3 de ellos forman parte de YPF Tecnología S.A. (Y-TEC), empresa de investigación y desarrollo cuya propiedad es compartida entre YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales, S. A.) y el CONICET.

**ANÁLISIS**

**Problematización de la Transición Energética**

La noción de transición energética refiere a una serie de cambios tecnológicos relacionados con la forma de obtener, almacenar, distribuir y utilizar energía. Esto conlleva el reemplazo de combustibles fósiles por fuentes renovables, y el uso de nuevos dispositivos para el transporte y almacenamiento de la energía generada por esas vías. Para ello, las baterías de litio cumplen un rol protagónico en base a su capacidad para almacenar energía eléctrica, mientras que el hidrógeno presenta aplicaciones variadas como vector energético, es decir, como sustancia capaz de almacenar energía que puede ser utilizada en otro momento y lugar.

A partir de 2010 emergen en Argentina una serie de investigaciones vinculadas a la extracción e industrialización de litio, alentadas por la creciente demanda de dispositivos electrónicos y movilidad eléctrica. El país cuenta con importantes reservas de litio en forma de salmueras. Simultáneamente, se consolidaron una serie de líneas de investigación alrededor de los desarrollos en la producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno como vector energético. Actualmente, existe la iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de vincular estos y otros desarrollos públicos y privados, junto con las demandas de cada sector, en un avance concertado hacia la transición energética. Este proceso no solo involucra una modificación de infraestructura, sino que supone una serie de objetivos políticos relacionados con el desarrollo industrial local.

Esa emergencia de la transición energética como un tema a abordar le confiere la cualidad de problema. En base al análisis de los discursos expuestos, es recurrente la asociación de esta temática científica y tecnológica con la resolución de problemas sociales de diversa índole. Es decir, se vincula directamente el problema tecnocientífico del cambio de la matriz energética con problemas socioeconómicos de largo alcance. Producto de examinar los documentos, podemos decir que la relación general problema-soluciones se desagrega del siguiente modo:

Gran problema: el desarrollo económico local y sustentable.

Problemas primarios: a) deuda externa y restricción de la balanza comercial, b) compromisos internacionales vinculados al desarrollo sostenible, c) desempleo.

Problemas secundarios (soluciones a los problemas primarios): a) exportar, obtener divisas, b) adoptar medidas de descarbonización, c) fomentar emprendimientos y atraer inversiones.

Problemas terciarios (soluciones a problemas secundarios): a) agregar valor, b) promover la movilidad sustentable, c) brindar incentivos al sector, incentivar pymes.

Gran solución: Ciencia y tecnología local, Estado impulsando políticas. Fortalecimiento de vínculos, normalizaciones, investigación, desarrollo, innovación.

La mayoría de los problemas son socioeconómicos y fueron estudiados largamente, como el caso de la restricción externa [6] [7] [8]. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en los problemas de conocimiento asociados a las ciencias exactas y naturales o ingenierías, en el caso de los problemas socioeconómicos, la literatura o la discusión teórica no son presentadas en los discursos examinados. En su reemplazo, aparece la premisa de que, en caso tomar las decisiones correctas, se podrán resolver esas problemáticas de larga data (por ejemplo, atraer divisas para superar un déficit estructural). La información en esos casos se presenta alrededor de un problema conocido, histórico y de fácil comprensión. Pero ningún actor aborda públicamente dimensiones políticas y económicas del problema en profundidad, dando lugar a lo que podemos denominar “realidades políticas de bajo costo” [5], es decir, constructos que no tienen fundamentos argumentales basados en investigación científica sistemática.

Más allá de esa observación, es necesario remarcar que ni la formulación de estos problemas ni las soluciones propuestas son las únicas alternativas posibles: podrían existir otros problemas u otras soluciones para los mismos problemas. En otras palabras, no es natural la conexión entre la resolución de la restricción externa y el agregado de valor a partir del desarrollo científico y tecnológico, como ninguna de las otras relaciones que se establecen en la retórica pública. Entonces, ¿de dónde provienen estas relaciones problema-solución?

En primer lugar, el problema así planteado presenta algunos rasgos cognitivos a tener en cuenta. Por un lado, presenta la idea de valor como algo subyacente a los recursos naturales y las capacidades locales. En este sentido, muchas ideas genéricas y metáforas específicas hacen alusión a que se cuenta con recursos -naturales y humanos- que permiten afrontar una

inserción exitosa en la transición energética. Por ejemplo, es común que se hable de “oro blanco” en referencia al litio, o “los mejores vientos del mundo” en alusión a la energía eólica potencialmente productora de hidrógeno. De la misma manera, se construye una narrativa épica alrededor de la ciencia y tecnología producidas localmente.

Estas cuestiones asociadas a la comprensión del problema se reúnen alrededor de la idea de ventana de oportunidades: reiteradamente se habla de un proceso ineludible y global que puede aprovecharse o dejarse pasar. Es decir, a diferencia de un recurso con el que se cuenta, y el cual puede ser objeto de controversias, la transición energética es algo que necesariamente va a ocurrir, y en vistas de eso, sumado a la observación de lo valioso del capital local, es necesario dar una respuesta rápida.

De esta manera se construyen una serie de significados asociados a la urgencia en la toma de decisiones. Será necesario, desde esta perspectiva, resolver rápidamente para vincular la producción científica y tecnológica con las empresas, de modo de generar valor agregado que permita resolver la serie de problemas que describí anteriormente.

En segundo lugar, el problema de la transición energética involucra una cierta visión de mundo. Por tratarse de un tema asociado a la lucha con el cambio climático, la comprensión del tema se vincula estrechamente con un modo de entender lo bueno y lo malo, como también lo políticamente correcto. En las sociedades actuales, existe un acuerdo general sobre la contaminación. Por supuesto, estamos refiriéndonos a la retórica pública, y la premisa de que las actividades deben estar en un marco de sustentabilidad. También existen acuerdos alrededor del fenómeno del cambio climático. De esta manera, la construcción moral del problema se manifiesta en las múltiples iniciativas tecnológicas que hacen alusión, ya sea en la producción o almacenamiento de energías renovables, como en el diseño de procesos menos contaminantes en la extracción de litio en salmueras, o las nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales que permiten producir hidrógeno.

Como corolario, los discursos provenientes de todos los sectores promueven una visión más o menos explícita que relaciona a la transición energética con el desarrollo económico. Entonces, y sumada a la pregunta anterior: ¿de qué manera se construye el vínculo entre estos dos problemas?

### Antecedentes de estudios sobre imaginarios

Existen trabajos que describen la importancia de los imaginarios sociotécnicos. Algunos de ellos

consideran la transición energética, pero analizan casos de países cuyas realidades difieren sensiblemente con el caso argentino (por ejemplo, Portugal [9]). Por otro lado, los que se ocupan del contexto local, suelen hacerlo para otros objetos de estudio (como por ejemplo, la agricultura industrial [10]).

Un caso importante es el del litio, del cual existen antecedentes que estudian comparativamente a Argentina, Chile y Bolivia. Desde la óptica de los imaginarios, algunos analizan cómo las perspectivas en estos países darían lugar, de manera convergente, a una visión que asocia a la minería con el desarrollo económico [11]. Si bien es un caso relevante para mi estudio, no lo retomo porque la noción resulta amplia y ambivalente. Es decir, se trata de un análisis que generaliza tres casos que son heterogéneos en su individualidad, y más aún en sentido comparativo. Por otra parte, separa la consideración mercantil del litio y su cualidad de recurso estratégico, del imaginario desarrollista. Esto es problemático, desde mi punto de vista, porque se trata de elementos que se presentan en conjunto y son constitutivos del problema público del litio y la transición energética. El imaginario desarrollista se apoya en el carácter estratégico del litio, como así también en su valor mercantil, aspectos que le permiten ser una potencial solución de determinados problemas.

De la misma manera, Hubert y Spivak [12] distinguen imaginarios sociotécnicos que modelan y orientan las decisiones tecnológicas para el caso de las políticas de producción eléctrica. En este sentido, los autores se distancian de la noción original de Jasanoff, mostrando competencia y coexistencia entre imaginarios. En su análisis, proponen la presencia de tres imaginarios: el mercantil, relacionado con una consideración de la energía como bien de cambio; el desarrollista, en el que se concibe a la energía como promotora del desarrollo económico; y el de la justicia socioambiental, orientado a una transición energética que impulse iniciativas respetuosas con el medio ambiente, como así también democráticas. Nuevamente, los autores proponen separar en imaginarios diversos los elementos argumentativos que, desde mi punto de vista, coexisten en un mismo imaginario sociotécnico. El Estado argentino, promotor de la transición energética, impulsa el valor mercantil de las exportaciones del área para producir desarrollo, en el marco de compromisos ambientales.

### Imaginarios sobre estado, industria y ciencia

En base a mi análisis, para responder las preguntas que planteo (¿cómo se establecen vínculos



problema-solución?, ¿y vínculos entre problemas?), es necesario rastrear el rol asignado a ciertos elementos clave que constituyen un imaginario sociotécnico. A su vez, y siguiendo a Jasanoff [4], considero que los imaginarios son conjuntos heterogéneos, colectivos y performativos. Para serlo, tienen que reunir cierto acuerdo entre actores clave, de manera tal de ser capaces de producir los futuros que enuncian (es decir, ser performativos). En este sentido, más allá de las tensiones entre distintas perspectivas o posiciones encontradas, sugiero que existe -para mi caso de estudio- un imaginario predominante. Asimismo, los caracteres de ese imaginario se corresponden con aquellos elementos que permiten pensar el problema y sus soluciones tal como se tematizan públicamente.

Retomando los términos del problema, el agregado de valor es clave para la comprensión, porque une dos extremos: la ciencia y el desarrollo. La ciencia aporta conocimientos que son valiosos para la industria, mientras que ese valor es aprovechable en términos de contribuir al desarrollo local. Entender que el agregado de valor representa una salida a los problemas de desarrollo puede asociarse con los marcos teóricos de tendencia schumpeteriana. Sin embargo, como señalé, la discusión no se moviliza públicamente en términos de corrientes económicas, sino a través de narrativas que muestran los roles de distintos actores en la resolución de un problema.

A partir de la premisa del agregado de valor, también hay una conexión menos visible en el doble rol de la deuda externa y de la ciencia y tecnología local: ambas están relacionadas con las cuentas macroeconómicas, pero también están fuertemente asociadas a las condiciones microeconómicas. Por un lado, condicionan/posibilitan la mejora de las variables socioeconómicas, mientras que por otro resaltan la urgencia por el agregado de valor, debido a la necesidad imperiosa de obtener divisas.

Como dije anteriormente, plantear un problema es también considerar un modo de orden social (cognitivo y moral). La idea de que la ciencia o el estado sean protagonistas en el agregado de valor, o sean importantes para el desendeudamiento y la mejora de condiciones sociales son premisas que no necesariamente se establecen a partir de análisis económico o sociológico. La movilización de imaginarios contribuye a asentar relaciones problema-solución, como así también narrativas asociadas al ordenamiento cognitivo y moral que de esas relaciones se desprenden.

Los imaginarios sociotécnicos son formas imaginadas de vida y orden social, como así también de futuros deseables. Entonces, a partir de un problema podemos rastrear un imaginario

sociotécnico asociado, como también podemos proyectar una problematización a partir del conocimiento de un imaginario.

De esta manera, y en base al trabajo con las fuentes documentales, planteo la existencia de un imaginario sociotécnico local que responde a ciertos lineamientos políticos sobre los roles históricos y presentes del Estado, la Industria y la Ciencia. En este sentido, el Estado va a ser considerado un *Estado activo*, que asume la responsabilidad por el desarrollo económico y social, que vela por el cumplimiento de derechos, que invierte en ciencia, tecnología e innovación, que interviene sobre los distintos aspectos asociados a la producción, y que se distancia de aquellas modalidades de estado administrador (a menudo bajo la etiqueta de neoliberal), donde su función era la de sostener funciones básicas con un rol pasivo y escasa intervención.

La industria local es considerada potencialmente una *Industria competitiva*, y fundamentándose en los casos de empresas o instituciones innovadoras exitosas se promueve la idea de que localmente también es posible competir con las industrias más grandes del mundo. Entre los ejemplos icónicos se destacan CNEA, INVAP, Tenaris, Globant y Techint.

En cuanto a la ciencia, se destaca la idea de que es una *Ciencia capacitada*, pues los desarrollos de laboratorios e institutos argentinos están a la par de los mejores del mundo. La prueba que se establece para sostener esa virtud son los premios y reconocimientos a nivel internacional, como así también la cantidad y calidad de desarrollos producidos localmente.

Además, estos roles imaginados se despliegan en un contexto periférico, de modo que la narrativa toma un estilo de épica que manifiesta que se trata de objetivos difíciles de alcanzar en el futuro. Es por eso que, tanto el estado, como la industria y la ciencia, se dotan de cierto heroísmo en el cumplimiento de esta tarea de adoptar la transición energética y lograr el desarrollo económico local.

### Tensiones emergentes

Los imaginarios sociotécnicos posibilitan orientaciones a futuro. En particular, los problemas sociales expuestos tienen una clara relación con la temporalidad. El cambio de matriz energética, el desarrollo económico, las cuestiones ambientales en general, son temas de largo plazo. El imaginario que asigna roles al estado, la ciencia, y la industria dará lugar a una asignación de responsabilidades, como así también a tensiones que resultan de los modos de afrontar la problemática.

Entre las tensiones que se desprenden de la dinámica de problematización expuesta, voy a mencionar cuatro: el triple compromiso del estado, la subordinación del compromiso ambiental a los compromisos económicos, la predeterminación de los problemas, y el desarrollo de futuros de corto y largo plazo.

En primer lugar, el estado asume tres compromisos en la definición del problema y sus modos de intervención: un compromiso cognitivo, al considerar el cambio climático y la emisión de gases contaminantes como cuestión atendible; uno económico, asociado a los compromisos de deuda; y uno político, relacionado con el alineamiento a los pactos y tratados internacionales, entre los que se destaca el Acuerdo de París [13] y los Objetivos de Desarrollo Sostenible [14].

En segundo lugar, de la retórica pública y de las planificaciones expuestas se desprende una subordinación de lo ambiental a los compromisos económicos. Es decir, si bien lo “verde” y lo sustentable están presentes en todo ideario de tecnologías relacionadas a la transición energética, a menudo se presentan como objetivos secundarios frente al agregado de valor, el desarrollo de industria local, y la adopción de nuevas tecnologías. Ejemplos de esto son el uso de uranio y gas natural para la producción de hidrógeno, la omisión por parte de algunos sectores del impacto ambiental de la extracción de litio de salmueras, y la presentación del carácter urgente del desarrollo y el desendeudamiento (en contraste con la ausencia de una urgencia por disminuir el calentamiento global, cuya responsabilidad es menos percibida en un país periférico).

En tercer lugar, parece quedar claro que de antemano se busca una actividad cualquiera que posibilite el desarrollo económico. Es decir, el imaginario funciona como superficie de emergencia de trayectorias de desarrollo, independientemente del problema ambiental o de matriz energética que se ponga en juego. El hecho de que sean actividades ligadas a lo sustentable le aporta legitimidad, pero no necesariamente es un requisito. Esto muestra que hay una predeterminación en la relación problema solución, una afinidad por aplicar este esquema problemático a la producción de algo que puede o no ser sustentable. Un ejemplo claro sería el caso de la promoción de la explotación petrolera en Vaca Muerta.

En cuarto lugar, se desarrollan futuros de corto y largo plazo, lo cual supone una tensión en relación con el cumplimiento de los objetivos propuestos en las iniciativas públicas. En términos generales, se

propone que para alcanzar un futuro “deseable” en el largo plazo, hay que atravesar obligatoriamente un futuro de corto plazo que se presenta como “lo posible”. En primer término, habría que usar tecnologías conocidas, e incluso importar algunas de ellas, para luego abordar la producción de tecnologías de frontera, controlar etapas de producción, y desarrollar exportaciones. La tensión se manifiesta en el cruce de los términos de progreso ambiental y disminución de emisiones (propios de la transición energética) con el futuro de corto plazo, y a su vez esa instancia no asegura el alcance del futuro deseable, de largo plazo.

## CONCLUSIONES

La forma de problematizar la transición energética nos ofrece una serie de premisas subyacentes que pueden ser puestas bajo análisis. Por ejemplo, el vínculo nacional con los acuerdos internacionales, la retórica sustentable, y los objetivos de desarrollo sostenible, entre otras cuestiones. De hecho, existen estudios que reconocen que las tecnologías asociadas al cambio climático son objeto de controversia y están estrechamente ligadas a decisiones políticas de países centrales [15] [16].

Por otra parte, las tensiones nos muestran que es necesario revisar las formas en que la retórica pública se relaciona con las acciones concretas y materiales (definición de líneas de investigación, financiamiento, políticas en ciencia y tecnología, etc.). En particular, el compromiso político establece limitaciones a la hora de pensar la relación parcialmente excluyente entre desarrollo económico y sustentabilidad.

Además, se encuentra latente en los discursos la gran limitación que supone la desconexión entre la producción tecnocientífica y la inversión privada, pero es un aspecto que no se pone como eje de debate: se manifiesta que la investigación dará lugar a agregado de valor, pero no se plantea algo así como “el estudio de mercado” de esos desarrollos tecnológicos.

Por último, solo queda reforzar la idea inicial del presente trabajo: el incentivo de espacios de diálogo entre ciencias sociales e ingeniería fortalece y amplía la capacidad analítica, y las visiones de conjunto sobre problemas sociales que suponen soluciones en ciencia y tecnología.

## REFERENCIAS

- [1] Callon, M. (1998). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, 143-170.

- [2] Hughes, T. P. (1983). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, John Hopkins, Univ. Press, Baltimore.
- [3] Gusfield, J. (1981). *The culture of public problems: Drinking-driving and the symbolic order*. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- [4] Jasanoff, S. (2015). *Future Imperfect: Science, Technology, and the Imaginations of Modernity*. En Jasanoff, S. y Sang-Hyun, K. (Ed.), *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, (pp. 1–33). Chicago, USA: University of Chicago Press.
- [5] Ezrahi, Y. (2012). *Imagined Democracies: Necessary Political Fictions*. New York: Cambridge University Press.
- [6] Braun, O. (1973). *Desarrollo del capital monopolista en la Argentina*. En Braun, O. (comp.), *El capitalismo argentino en crisis*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- [7] Diamand, M. (1973). *Doctrinas económicas, desarrollo e independencia*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- [8] Wainer, A. G., y Schorr, M. (2014). *La economía argentina en la posconvertibilidad: problemas estructurales y restricción externa*. *Realidad Económica*, 286, 137-174.
- [9] Carvalho, A., Riquito, M., y Ferreira, V. (2022). *Sociotechnical imaginaries of energy transition: The case of the Portuguese Roadmap for Carbon Neutrality 2050*. *Energy Reports*, 8, 2413-2423.
- [10] Goulet, F. (2020). *Family farming and the emergence of an alternative sociotechnical imaginary in Argentina*. *Science, Technology and Society*, 25(1), 86-105.
- [11] Barandiarán, J. (2019). *Lithium and development imaginaries in Chile, Argentina and Bolivia*. *World Development*, 113, 381-391.
- [12] Hubert, M. y 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 —CTS*, 16(47), 223-250.
- [13] Naciones Unidas UNFCCC (2015). *Acuerdo de Paris*. Disponible en [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)
- [14] Naciones Unidas PNUD (2015). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Disponible en: <https://www.undp.org/content/dam/argentina/Publications/Agenda2030/PNUDArgent-DossierODS.pdf>
- [15] Beck, S., y Mahony, M. (2018). *The IPCC and the new map of science and politics*. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(6), e547.
- [16] Beck, S., y Mahony, M. (2017). *The IPCC and the politics of anticipation*. *Nature Climate Change*, 7(5), 311-313.