



Planificar el desarrollo inclusivo sustentable en Argentina. Coordenadas para una estrategia de I+D y cambio tecnológico impulsados por problemas a escala sistémica⁺.

Lucas Becerra*

Resumen

Partiendo de la premisa que es necesaria una *modificación conceptual profunda* de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de Argentina para generar dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable, el presente documento trabaja sobre dos objetivos directos. En primer lugar, generar una síntesis de aprendizajes sobre planificación y diseño de políticas públicas para el desarrollo inclusivo y sustentable, luego de 8 años de haber iniciado el Diploma de

* Este documento es parte de una publicación conjunta realizada entre Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y la RedTISA en el marco del Congreso PRAXIS 2022. El documento forma parte del libro Juárez, P. et al (eds) (2024) *Praxis: Innovación para la transformación socioambiental desde el Sur Global*, Bernal, UNQ, ISBN: 978-987-558-943-8.

* Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes (CiTeDe-IESCT-UNQ - CIC-PBA), investigador adjunto CONICET. Correo electrónico:

lucas.becerra@unq.edu.ar

Posgrado que lleva un título homónimo. El segundo objetivo es ofrecer una hoja de ruta para orientar las acciones de Investigación y Desarrollo (I+D), las estrategias de innovación (pública + privado) y el financiamiento público (de ciencia y tecnología, infraestructura, desarrollo social, salud, educación superior, agricultura y manufactura).

Ambos objetivos condensan en una propuesta conceptual simple: *Orientar la política de CTI a la resolución de núcleos problemáticos*. A esta propuesta conceptual, se le ofrecen algunas líneas de acción (praxis) informadas desde el Análisis Socio-Técnico (AST) y la Planificación Estratégicas Situacional (PES).

Palabras clave

POLÍTICAS PÚBLICAS – INNOVACIÓN – CIENCIA – TECNOLOGÍA – SUSTENTABILIDAD

DESARROLLO – INCLUSIÓN

Introducción

Este documento tiene dos objetivos directos. En primer lugar, generar una síntesis de aprendizajes sobre planificación y diseño de políticas públicas para el desarrollo inclusivo y sustentable, luego de 8 años de haber iniciado el Diploma de Posgrado que lleva un título homónimo¹. El segundo objetivo es ofrecer una hoja de ruta para orientar las acciones de Investigación y Desarrollo (I+D), las estrategias de innovación (pública + privado) y el financiamiento público (de ciencia y tecnología, infraestructura, desarrollo social, salud, educación superior, agricultura y manufactura).

Luego de haber analizado -en investigaciones anteriores- la base conceptual de diversos abordajes sobre desarrollo y tecnología (Thomas y Becerra, 2012; Thomas, Juárez y Picabea, 2015; Thomas et alí, 2017; Thomas, Becerra y Juárez, 2021); haber mapeado, relevado y analizado instituciones y experiencias de desarrollo, producción e implementación de soluciones tecnológicas orientadas al desarrollo inclusivo sustentable en Argentina y América Latina (en los campos de la producción de alimentos, el acceso al agua, la producción pública de medicamentos, la construcción de viviendas sociales, la valorización de residuos en manos de organizaciones de base y la generación de energías renovables) (Ceverio y Brieva, 2012; Juárez, 2021; Juárez et alí, 2014; Juárez y Castañeda, 2017; Santos y Becerra, 2016); haber analizado políticas y estrategias institucionales orientadas a resolver cuestiones sociales y ambientales (servicios de agua y saneamiento, servicios de recolección,

¹ Aquí hacemos referencia al Diploma de Posgrado en Diseño Estratégico de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable, brindado en la Universidad Nacional de Quilmes.

tratamiento, transformación y valorización de residuos, sistemas de generación distribuida de energía de base comunitaria) (Juarez, 2015, 2018; Juarez, Trentini y Becerra, 2018; Becerra, Carengo, y Juarez, 2020; Carengo, Becerra y Juarez, 2022, Garrido y Juarez, 2015); haber generado, testeado y validado un marco analítico-conceptual adecuado para el estudio de base empírica (Thomas y Dagnino, 2005; Thomas y Buch, 2008; Thomas, Becerra y Picabea, 2014; Becerra y Thomas, 2017; Thomas, Becerra y Bidinost, 2019; Thomas, Becerra y Trentini, 2019; Becerra y Thomas, 2023); haber analizado la dimensión normativa e institucional sobre la producción e implementación de tecnologías conocimiento-intensivas para la inclusión y el desarrollo sustentable (en los campos de biotecnología, TICs, energía y medicina nuclear, metalmeccánica, energía solar y eólica) (Vercelli, Becerra y Bidinost, 2016; Bortz, Becerra y Thomas, 2018; Garrido, Lalouf y Moreira, 2021; Picabea y Caceres, 2023) y haber desarrollado un enfoque de planificación estratégica propio (relativista-constructivista, situacional, socio-técnico) (Juarez y Becerra, 2012 y 2022; Juarez, Becerra y Thomas, 2018; Juarez, 2020; Thomas y Becerra, 2020; Becerra, 2022; Trentini, 2022; Becerra, Thomas y Juarez, 2023), estamos en condiciones de afirmar que la política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de Argentina requiere una *modificación conceptual profunda* para alcanzar los tan anhelados objetivos de desarrollo inclusivo sustentable.

En este momento inicial del documento, es preciso hacer una aclaración importante: La política de CTI no es la política llevada a cabo por un Ministerio específico, ni una agencia determinada, ni el Conicet, ni siquiera por el sistema universitario. Cuando aquí se enuncian *política de CTI*, se hace referencia a un conjunto de estrategias públicas y privadas, con algún grado de coordinación,

orientada a la producción de conocimiento cuya finalidad es producir tecnologías (de producto, proceso y organización) que transformen la matriz socio-productiva y resuelvan problemas productivos, sociales y ambientales.

La propuesta conceptual es simple: *Orientar la política de CTI a la resolución de núcleos problemáticos.* La puesta en práctica no tanto, en la medida que abarca desde la renovación de los procesos de *policy making* hasta la generación de nuevas capacidades y nuevos instrumentos de gestión. El desafío implica elaborar desde insumos para mejorar políticas públicas (ampliando la agenda política, generando capacidades de evaluación y monitoreo, y multiplicando los niveles de interacción y aprendizaje), proponer nuevos instrumentos de gestión y evaluación, hasta formar recursos humanos en diferentes niveles decisorios (nacional, provincial, municipal, no gubernamental, institucional, empresarial, comunitario).

A continuación, se presenta una hoja de ruta inicial para informar un nuevo marco conceptual y un nuevo conjunto de prácticas de política pública.

La imperiosa necesidad de resolver el déficit de diseño estratégico

La columna vertebral para una política de CTI orientada a la resolución de problemas productivos, sociales y ambientales es atender el existente déficit de diseño estratégico. Ahora bien, lejos de generar un plan generalista, artificialmente consistente, donde objetivos maximalistas son la traducción de un conjunto de buenas intenciones o, en su defecto, donde todo el ejercicio se orienta a la simple acumulación de recursos (más financiamiento, más

investigadores, más becarios, más laboratorios, etc.), lo que aquí se plantea es resolver cuestiones bien concretas:

Ausencia del ciclo completo de planificación en el diseño de iniciativas y políticas.

Es posible afirmar que las prácticas de diseño de políticas de CTI adolecen, de forma regular, de los mismos problemas:

Generan evaluaciones estáticas de las situaciones iniciales a atender, que luego vuelven la política endogámica: Nociones como “diagnóstico”, “línea de base” y “marco lógico” han resultado (en su afán de ordenar la praxis del *policy*) en formas de cristalización de los problemas a resolver, dejando de lado que la situación inicial cambia y que, por lo tanto, debe ser monitoreada de forma regular. Así, la producción de soluciones derivada de la acción del *policy* no solo pierde punto de anclaje (en la medida que la situación a resolver cambia) sino que la misma política se vuelve objetivo de la política, en la medida que el escenario de llegada se a construido en función de un punto de partida que deja de existir (políticas endogámicas).

Como derivación de lo anterior, la situación objetivo de la política, entonces, no dialoga con los problemas que esa misma política busca resolver. Es decir, si bien la situación objetivo se construye en términos normativos (deber ser) pierde relación con la dinámica cambiante de la situación actual sobre la cual se está interviniendo.

Así, las estrategias y las operaciones concretas (que por término general, quedan del lado de los funcionarios que implementan, que no suelen ser los mismos que diseñan) quedan desacopladas de los objetivos del plan. En la

medida que, en el nivel de la implementación (incluida la evaluación) la política queda sometida a las concretas dinámicas que los territorios de acción le imponen.

Como resultado, se obtienen políticas fragmentadas, desancladas y endogámicas. Y, para peor, la carga de estas disfuncionalidades es asignada (en forma completamente injusta) a la instancia de implementación y evaluación.

Diseño de intervenciones puntuales y lineales (no diseño socio-técnico de intervenciones, no sistémico)

Como problema derivado del anterior (en este caso particular, pero que puede aparecer aun con planificación estratégica, y es por eso por lo que hay que estar muy atentos), es que pueden existir diferencias entre la definición nominal entre los objetivos que se plantean en la política y los objetivos concretos que la política logra. Existe una enorme distancia entre “fortalecer la soberanía alimentaria” y desarrollar semillas de oleaginosas resistente a la sequía.

En otras palabras, por término general, en la construcción del problema efectivo (no el nominal) emerge la “ausencia de una cosa”, un elemento... un artefacto. La “cosa” que, por su condición, resuelve los objetivos. Objetivos auto-contenidos, parciales y solo vinculados indirectamente por una cosa. Y, en ese mismo acto de producir la cosa, se desplaza el cómo se mejora la calidad o las condiciones de reproducción de la vida, se garantizan los derechos de los individuos, se amplían las posibilidades de variantes de los procesos de producción, entre otras posibles opciones. No se trazan vínculos entre procesos y artefactos, entre prácticas y necesidades, entre objetivos de cambio social y dinámicas de inclusión. La intervención puntual supone la provisión de una

tecnología (producto, proceso o forma de gestión) que por su condición “resuelve” los problemas sin necesidad de construir un proceso de adecuación socio-técnica que construya funcionamiento a esas soluciones.

En forma complementaria, las intervenciones puntuales suelen presentarse también con características lineales. La linealidad emerge de la construcción de una causalidad directa entre “el problema es la ausencia de una fuente de energía económica” entonces “proveamos un artefacto que genere esa energía”. En este primer nivel, lineal implica que el diseño de política no contempla las múltiples y heterogéneas relaciones que diferentes opciones de acción (soluciones) pueden generar en los territorios. De aquí entonces, que no exista una evaluación efectiva de las soluciones propuestas en términos de “efectos deseados y no deseados”, dinámicas virtuosas buscadas, problemas de funcionamiento, potenciación /obturación de dinámicas de desarrollo, generación de economía de dos sectores, reificación de la pobreza.

En un segundo nivel, lineal implica (falazmente) que es posible enlazar nuevas etapas en esa cadena causal para “reforzar” o “potenciar” la acción de la política o iniciativa. La linealidad implica un sentido de evolución de la acción, en donde nuevas operaciones (que no alteran nunca la definición del problema efectivo) hacen que las instancias posteriores de las políticas o iniciativas sean superadoras.

En definitiva, un nuevo conjunto de políticas de CTI requieren de la definición de problemas (y construir soluciones) sistémicos. Es necesario evitar focalizar políticas en los emergentes, en lo que falta, en las consecuencias. Mejores políticas de CTI deben plantearse en clave de resolver situaciones-

problemáticas, en sus causas (que, por orden general de las cosas) son siempre sistémicas.

Diseño centrado en la provisión de artefactos (políticas de acceso en lugar de políticas de desarrollo)

El diseño de intervenciones puntuales y lineales suele derivar en políticas de provisión de artefactos. Es decir, en políticas cuya finalidad es garantizar el acceso de un bien o servicio a un grupo social objetivo. Este tipo de políticas, por definición, atienden las consecuencias (la ausencia o carencia) y no las causas (los motivos que explican la ausencia o carencia) de un problema.

Al centrar la política en la resolución del acceso (solo para dar un ejemplo, el Plan Remediar), se ocuyen otros procesos (tanto o más importantes que el acceso): las estrategias de I+D; el desarrollo de cadenas productivas; la creación de nuevos proveedores; el impacto sobre las importaciones; la construcción de entramados productivos; la provisión ampliada y asociada de servicios públicos y privados; y hasta la articulación público-privada en agendas complementarias (salud, educación, hábitat, medioambiente, etc.)

La provisión de artefactos, en última instancia, hace invisible el sistema heterogéneo de actores y sistemas tecnológicos que es necesario construir para la resolución sistémica a las causas de los problemas de acceso. Con esto no se quiere decir que el acceso de ciertos bienes y servicios públicos no debe estar garantido por la acción gubernamental. Lo que se busca sostener, es que a partir de garantizar el acceso es posible eslabonar un conjunto de acciones de políticas de CTI que permiten desarrollar nuevos conocimientos, nuevas dinámicas de aprendizaje y nuevas capacidades tecno-productivas.

Diseño basado en replicación acrítica de soluciones generadas por terceros.

Pidiendo disculpas por presentar lo obvio, pero en aras de exhaustivos, es necesario recalcar una vez más en advertir sobre la implementación de soluciones diseñadas por terceros. En términos generales, la adopción acrítica de políticas, iniciativas y tecnologías es un problema muy generalizado en los países periféricos: Desde un programa de producción de alimentos, pasando por un programa de provisión de laptops, hasta la implementación de un sistema económico-financiero (el sistema de valorización financiera).

En ningún sentido queremos afirmar aquí que lo que se desarrolla en otros lugares no tiene valor, lo que queremos afirmar es que sin un diseño estratégico completo no existe posibilidad efectiva de evaluar los efectos y los resultados de esas tecnologías en términos del conjunto de problemas que efectivamente se busca atender desde la política de CTI.

Ausencia en el diseño del “día después” (No sustentabilidad de las soluciones diseñadas e implementadas)

Unos de los mayores problemas que presenta el déficit de diseño estratégico es no contemplar qué ocurre el “día después” de la implementación. ¿Quién dará mantenimiento a los artefactos y sistemas tecnológicos implementados? ¿Qué pasará cuando un insumo clave del sistema sufra o un aumento significativo de su precio o se discontinue su producción? ¿quién gestionará los posibles conflictos socio-ambientales que surjan? ¿con qué conjunto de reglas? ¿con cuál institucionalidad? ¿quién velará por un correcto uso de las soluciones? ¿quién evitará / regulará los abusos? ¿cómo se garantiza el control de las posibles

asimetrías económicas, políticas y sociales que se dependen del uso y control de las soluciones?

El “día después” en general está vagamente definido, cuando no está contenido en el diseño de la política. Problema grave si los hay, porque los problemas nunca se extinguen, sino que cambian de forma, de contenedor, de beneficiario y de perjudicados. Todo buen diseño de políticas públicas de CTI debe contener cómo se “cierra” el ejercicio del *policy*.

Supuesto de crecimiento lineal (aritmético) de las intervenciones a escala (sin contemplar el *scaling-up* del sistema)

Los diseños fuertemente centrados en la provisión de tecnologías (fuertemente fundados bajo las racionalidades artefactuales y mercantiles) suelen calcular la escala como una simple progresión aritmética: Si la solución es un artefacto por familia (una bomba de agua, un biodigestor, una fuente de energía), entonces 1 millón de familias requieren 1 millón de artefactos (sin considerar la densidad poblacional, la dispersión territorial, la distancia entre la fuente del recurso y el punto de consumo, etc.). Pero también ocurre a la inversa, si la solución es la ampliación de una red (de gas, eléctrica, agua y saneamiento), entonces la solución es extender la red (nuevamente, sin considerar la densidad poblacional, la dispersión territorial, etc.). Es una acción clave considerar la escala no solo como un objetivo de política (debemos llegar al 70% de cobertura de la población) sino desde sus implicancias en términos de costo-resultado; dinámicas productivas que activa/desactiva; empoderamiento/desempoderamiento de las comunidades; capacidad efectiva de control por parte del órgano de control correspondiente (sistemas demasiado grandes o

demasiados pequeños requieren esfuerzos desmesurados para ser administrados y controlados); agotamiento/reposición de los recursos, impacto ambiental, etc.

La escala (del problema y de las soluciones) debe ser parámetro inicial en el diseño de las políticas de CTI. Con un poco de suerte, si se integra la escala desde el diseño, es posible reducir el efecto “valle de la muerte”. Es decir, reducir la tasa de mortandad de los desarrollos tecnológicos entre la instancia de prototipo y su producción industrial.

Ausencia de mecanismos de aprendizaje desde el diseño de la iniciativa o la política pública

Finalmente, y este es uno de los problemas más graves. El diseño estratégico (incluido como parte de un ejercicio de planificación estratégica) requiere de instancias de corrección y mejora dinámica (es decir, que se pueda modificar y ajustar en el tiempo). Para esto, no queda más opción que estabilizar mecanismos de aprendizaje que construyan nueva información, nuevo conocimiento y nuevas capacidades (humanas e institucionales). La ausencia de estos mecanismos genera que, en términos dinámicos, los errores de diseño original se potencien en el tiempo: En la medida que el programa crece, obtiene más recursos y, al mismo tiempo que se legitima como instrumento de *policy* continúa alejándose de la resolución de los problemas efectivamente identificados.

Del marco analítico a la planificación y el diseño de políticas públicas

Tal vez el mayor resultado de investigación del Área de Estudios Sociales de la Tecnología, perteneciente al Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, ha sido el desarrollo y puesta en práctica de un marco teórico-analítico propio: El Análisis Socio-Técnico (AST). El AST fue constituido mediante la triangulación de herramientas conceptuales provenientes de diferentes matrices teóricas (sociología de la tecnología, análisis de política, economía del cambio tecnológico, economía social y solidaria, sociología del conocimiento científico). Y testeado en numerosas investigaciones de base empírica, mostrando su alto grado de adecuación a las dinámicas de producción de conocimiento, desarrollo tecnológico y diseño de políticas en Argentina y América Latina (Thomas y Dagnino, 2005; Thomas y Buch, 2008; Thomas, Becerra y Picabea, 2014; Becerra y Thomas, 2017; Thomas, Becerra y Bidinost, 2019; Thomas, Becerra y Trentini, 2019; Becerra y Thomas, 2023).

El siguiente cuadro permite una visión de conjunto de los conceptos integrados en el marco analítico-conceptual de este proyecto:

Matrices teóricas	Utilidad	Conceptos clave
Análisis socio-técnico	<p>Captar la multidimensionalidad del proceso de construcción de conocimientos y tecnologías, dando cuenta de los procesos sociales que intervienen en su construcción y definición y atendiendo a las especificidades del contexto latinoamericano.</p> <p>Tecnologías y políticas son analizadas simétricamente como derivación contingente de las disputas, resistencias, negociaciones y convergencias que se conforman en el interjuego heterogéneo entre actores y objetos materiales.</p>	<p>Dinámica de grupos de investigación (Shinn, 1982; Latour, 1989); redes tecno-económicas (Callon, 1992); dialéctica de la tecnología (Feenberg, 2002); grupos sociales relevantes y flexibilidad interpretativa (Collins, 1985; Pinch y Bijker, 1987); construcción social de funcionamiento, dinámicas y trayectorias socio-técnicas (Thomas, Becerra y Bidinost, 2019); procesos de co-construcción (Vercelli y Thomas, 2008); adecuación socio-técnica (Thomas, 1999; 2008a; 2008b; Dagnino <i>et al.</i>, 2004). Alianzas socio-técnica (Thomas, Becerra y Bidinost, 2019) y redes colaborativas socio-cognitivas (Thomas <i>et al.</i>, 2014).</p>
Análisis de políticas	<p>Analizar las acciones de <i>policy</i> y <i>decision making</i> como procesos en los cuales intervienen una multiplicidad de actores de forma dinámica y</p>	<p>Procesos de <i>policy making</i> (Hogwood y Gunn, 1984; Ham y Hill, 1993; Oszlak y O'Donnell, 1995); procesos decisivos, procesos de conformación e implementación de agendas políticas</p>

	contingente. Este enfoque permite comprender procesos de construcción de agendas de políticas, agendas de I+D, implementación y evaluación de políticas públicas, modelos organizacionales y de gestión.	(Kingdon, 1984; Elzinga y Jamison, 1996), procesos de <i>non decision making</i> (Bachrach y Baratz, 1963), modelos organizacionales (Elmore, 1993), modos de integración de actores externos al proceso decisorio (Wildavsky, 1979; Sabatier, 1993), política implícita y explícita (Herrera, 1995), construcción de posibilidad y viabilidad, interpelaciones ideológicas (Adler, 1987; Therborn, 1989).
Economía del cambio tecnológico	Analizar los procesos de aprendizaje, generación de conocimientos, acumulación de capacidades tecnológicas e incidencia sobre el sistema nacional –y los sistemas locales- de innovación y producción.	Trayectorias tecno-económicas (Freeman, 1987), procesos de aprendizaje (Arrow, 1962; Rosenberg, 1982), sistemas nacionales y locales de innovación (Nelson, 1988; Lundvall, 1992; Freeman, 1998), <i>learning society</i> (Christensen y Lundvall, 2004).
Diseño y planificación estratégica	Diseñar y planificar políticas de desarrollo inclusivo sustentable desde un marco de planificación dinámica, estratégica y situacional.	Momentos de Planificación Estratégica Situacional (Huertas, 1999), Análisis de viabilidad y nudos críticos (Matus, 1981, 1995), Análisis de situaciones y relaciones de fuerzas (Gramsci, 1975), Táctica y Estrategia (Clausewitz, 1983 [1832]) Planificación de STS (Thomas et al. 2021).

Fuente: Elaboración propia

La adopción de un abordaje socio-técnico constructivista como matriz conceptual articuladora constituye una operación teórico-metodológica clave para captar la multidimensionalidad de los problemas que requieren ser abordados para activar dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable. El abordaje responde a una arquitectura conceptual modular, pasible de incorporar diferentes conceptualizaciones complementarias. La triangulación de conceptos permite profundizar en el carácter socio-históricamente situado de los procesos de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento de los sistemas tecnológicos, así como dar cuenta de las concretas dinámicas de exclusión, marginalidad y desigualdad estructural. Y resulta particularmente pertinente para la comprensión de un objeto de análisis que integra la dimensión política con la tecnológica.

Desde esta perspectiva, no es posible considerar a los artefactos y sistemas como meros derivados de la evolución tecnológica (determinismo tecnológico) o consecuencias de los cambios económicos, políticos o culturales (determinismo social), sino como resultados de la dinámica de procesos de co-construcción (Oudshoorn y Pinch, 2003): la sociedad es tecnológicamente construida, así como la tecnología es socialmente conformada. Tanto la configuración como el propio funcionamiento de un artefacto (y de una política) se construyen como derivación contingente de las disputas, presiones, resistencias, negociaciones y convergencias que van conformando el ensamble heterogéneo entre actores, conocimientos, normativas, sistemas y artefactos.

El concepto nuclear de este abordaje es la noción de “alianza socio-técnica” (Thomas, Becerra y Bidnost, 2019): Movimiento de alineamiento y coordinación (en el sentido de Callon, 1992) de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc. que viabilizan o impiden la generación, producción, adopción, uso, estabilización de una tecnología y la construcción de su funcionamiento / no-funcionamiento. Si bien son normalmente auto-organizadas, estas alianzas son pasibles de planificación.

Los procesos de producción y de construcción socio-técnica del funcionamiento de las tecnologías constituyen dos caras de una misma moneda: la utilidad de un artefacto o conocimiento tecnológico no es una instancia que se encuentra al final de una cadena de prácticas sociales diferenciadas, sino que está presente tanto en el diseño de un artefacto como en los procesos de re-significación de las tecnologías en los que participan diferentes grupos sociales relevantes (usuarios, beneficiarios, funcionarios públicos, integrantes de ONG).

Así, el funcionamiento/no-funcionamiento de un artefacto o sistema tecnológico deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación/inadecuación socio-técnica, socio-política. Esta conceptualización sustituye con ventaja a estrategias explicativas estáticas en términos de “adaptación al entorno” o “contextualización”. Resulta clave para la superación de problemas teóricos tanto en el análisis como en el diseño e implementación de estrategias de desarrollo inclusivo sustentable.

A la noción de alianza socio-técnica (de carácter analítico) se le corresponde un concepto del orden de la planificación y el diseño de políticas públicas: *situación-problemática*. Una situación-problemática es una alianza socio-técnica que integra diferentes grupos sociales, que co-construyen diferentes problemas en relación con un sistema material dado. O, en otras palabras, la situación-problemática explica por qué los problemas se producen y reproducen como resultado del funcionamiento/no-funcionamiento socio-técnico.

Trabajando bajo esta concepción, no existe ninguna situación-problemática en la cual al menos un grupo social no se encuentre en el lado “ganador”. Es decir, no existen situaciones-problemáticas donde todos los grupos sociales pierdan, siempre hay al menos un grupo social que se beneficia de la situación-problemática. De aquí se deriva entonces, que toda acción sobre una situación-problemática implica modificar el orden estabilizado de las cosas y, por lo tanto, toda política pública (que se oriente a dar respuesta a concretas situaciones-problemáticas) implica una relación de poder que debe ser modificada.

La noción de situación-problemática es útil para:

- Explicar cómo nacen y se desarrollan problemas relacionados

- Hacer planes para atacar las causas de los problemas mediante operaciones
- Analizar la viabilidad política del plan o ver la manera de construirle viabilidad
- Atacar el problema en la práctica, realizando operaciones planificadas

Finalmente, al par “alianza socio-técnica” / “situación-problemática” es posible generarle un grado más de avance en dirección al diseño de políticas de CTI. Si la alianza socio-técnica es el concepto que permite analizar los procesos de producción de funcionamiento/no-funcionamiento de artefactos y sistemas y la situación-problemática es la alianza socio-técnica que permite comprender cómo se interrelaciona (y funcionan) diferentes problemas socio-históricamente situados (siendo el grado 0 de la planificación); entonces es necesario un concepto que sea el punto de anclaje inicial del diseño de políticas de CTI: *núcleo problemático*.

Es posible definir a un núcleo problemático como el conjunto de relaciones entre problemas de distinto orden (cognitivos, financieros, infraestructurales, gestión y gobierno, geológicos, topográficos, sociales, políticos, económicos, jurídicos, ambientales, etc.) que obstaculizan y/o ocluyen trayectorias de desarrollo inclusivo sustentable. Es decir, que en estos núcleos problemáticos es posible identificar causas (y claro, atacarlas con estrategias y operaciones) que expliquen restricciones sobre: 1. la igualdad de derechos, 2. la generación de espacios de libertad y justicia, 3. la distribución igualitaria de bienes y servicios, 4. la mejora de la calidad de vida de la población, 5. la profundización de la democracia, y 6. la preservación del ambiente.

Orientar la política de CTI a la resolución de núcleos problemáticos

En Argentina es posible identificar (al menos) cinco núcleos problemáticos estratégicos:

1. *Acceso deficiente y desigual a bienes básicos*: déficit de acceso (por disponibilidad, calidad y/o precio) a agua, alimentos, energía y medicamentos.
2. *Hábitat precario y contaminado*: servicios de agua, saneamiento, energía, habitacionales, de residuos y ambientales deficientes (falta de cobertura, costos adicionales de acceso, servicios discontinuos e irregulares, ciclos de valorización discontinuos, ausencia de legitimidad pública de servicios socio-ambientales prestados por organizaciones de base, etc.).
3. *Matriz energética dependiente de fuentes fósiles* (para todos los usos: consumo doméstico, energía para la producción de bienes y servicios, transporte de pasajeros y carga, maquinaria agrícola, etc.): altos costos relativos de generación y distribución energía, explotación y agotamiento de los recursos fósiles, escaso desarrollo relativo de energías renovables, sistemas de generación y distribución concentrados.
4. *Altos costos de transporte de mercaderías domésticos* (circulación en mercado interno) e internacionales (exportación de bienes) acoplado al precio de combustibles fósiles y potenciado por largas distancias entre núcleos de consumo (tanto doméstico como internacional).
5. *Predominancia de sistemas económicos extractivistas y de enclave*: matriz de exportación concentrada y dependiente, procesos de cambio

tecnológico (y a veces de innovación) encapsulados, baja relación producto-empleo, agotamiento de recursos naturales, contaminación y desplazamiento de comunidades, etc.

Estos núcleos problemáticos se retroalimentan entre sí, generando bucles donde los elementos contenidos en los diferentes núcleos se refuerzan entre sí. De esta dinámica de retroalimentación *emergen disfuncionalidades sistémicas estratégicas*:

1. Dinámica problemática entre vector de precios domésticos y vector de precios internacionales. Los precios de los alimentos y la energía (principales sectores exportadores) acoplados a dinámicas de precios internacionales. Suba de precios internacionales genera dos procesos con efectos contrapuestos: Mejora la cuenta corriente de la balanza de pagos dado que aumentan los ingresos generados por exportaciones, pero al mismo tiempo aumenta la presión sobre los precios domésticos.
2. Por otro lado, la caída de precios internacionales no se traslada a precios domésticos (*sticky-prices*). Como resultado, dinámicamente el sistema genera mayores salarios de reproducción, lo que aumenta el umbral mínimo de ingresos (por suba del nivel de precios) para no ser pobre.
3. Matriz de costos de sectores clave (producción agropecuaria, logística y transporte, MOA y MOI) sobre determinada por precio del barril de petróleo. Precio que, en términos internacionales, la política pública argentina no tiene ninguna capacidad de gobernanza.

4. El precio de los bienes finales en los centros de consumo carga con el peso de los altos costos de transporte y logística.
5. Los sectores más dinámicos en términos de “ventajas comparativas” tienen pocos incentivos efectivos a invertir en I+D, desarrollar proveedores o diversificarse horizontalmente debido a que ya se encuentran integrados (aguas arriba y aguas abajo) en Cadenas Globales de Valor, la propiedad del Capital es mayoritariamente transnacional y la lógica de producción es de carácter netamente extractivista. Como resultado, los procesos productivos “competitivos a escala internacional”, crean poco empleo, extraen recursos no renovables, no dejan las divisas excedentarias la economía nacional (se pierden como transferencias al exterior de la cuenta corriente) y no se integran en el esfuerzo público de I+D.

La resolución de estos núcleos problemáticos implica, en última instancia, una transformación de las matrices tecno-productivas y socio-ambientales de Argentina. Que puede, además, generar insumos cognitivos, desarrollos de artefactos y sistemas, aprendizajes de conceptualización, planificación y diseño de políticas de CTI para América Latina. Y, en este sentido, una oportunidad para generar un salto cuantitativo y cualitativo del empleo en la región. En particular, si los países de la región logran “enlazar” soluciones tecno-productivas a estos núcleos problemáticos con las oportunidades que generan las macrotendencias (o “*game-changers*”) internacionales: implicancias tecno-productivas de la IA, transformación digital, economía circular, nuevas plataformas de movilidad y transformación energética (incluido el renovado interés por la energía nuclear).

Para avanzar en un sendero de acción concreto, es necesario (al menos hasta donde puede dilucidar este autor) desplegar estrategias y operaciones en cuatro niveles complementarios:

- 1- *Análisis (y diseño de políticas) orientado por problemas:* A diferencia de los enfoques tradicionales basados en el análisis temático (saneamiento, reciclaje, energía, etc.) y monoepistémico (donde la mirada del “experto” domina la construcción de conocimiento), es necesario diseñar políticas sobre la reconstrucción analítica de situaciones-problemáticas. Las situaciones-problemáticas tienen un par normativo de definición, los núcleos problemáticos. Las situaciones-problemática se construyen desde un enfoque relativista-constructivista de corte simétrico (contemplando la agencia de los actores humanos y no-humanos), pluriépistémico (integrando conocimientos de grupos de actores heterogéneos), y multidisciplinar (integrando diferentes campos: sociología, historia, economía, antropología, ciencias políticas).
- 2- *La investigación como parte de un ciclo de producción de conocimiento:* Desde un punto de vista de la praxis necesaria de grupos de investigación e instituciones de I+D, es necesario plantear diseños de investigación basados en el co-diseño de problemas y soluciones, con lo que es posible denominar grupos de usuarios: organismos públicos, cooperativas de trabajo, ONGs, organizaciones campesinas, empresas, etc. Estas acciones se despliegan construyendo espacios de experimentación y aprendizaje, combinando investigación (mediante la realización de estudios de caso sobre políticas y estrategias institucionales), formación

de recursos humanos (funcionarios, cooperativistas, campesinos y hasta investigadores), intervención territorial (mediante la acción directa sobre problemáticas ambientales y sociales concretas), e incidencia en políticas públicas (en particular, aquellas orientadas a la generación de soluciones tecnológicas).

3- *El diseño de políticas públicas como proceso colectivo basado en evidencia empírica*: Si bien el receptor “ideal” de este tipo de planificación suelen ser principal y excluyentemente organismos gubernamentales, en la práctica los cambios en las conducciones políticas suelen estar acompañadas de cambios en los lineamientos estratégicos de las políticas públicas. Es por eso que, sin dejar de lado la interacción con organismos gubernamentales, la política pública debe plantearse desde la integración de grupos de actores heterogéneos (movimientos sociales, empresas, cooperativas de trabajo, ONGs, sindicatos e incluso las instituciones del sistema de CyT) en clave de la resolución de problemas sociales y ambientales concretos. Para esto se integran dos tipos de operaciones: Por un lado, se co-diseñan las situaciones-problemáticas con los grupos sociales involucrados y; por otro lado, se forman recursos humanos en procesos de diseño y planificación estratégica.

4- *Diseño institucional como medio para la resolución de los núcleos problemáticos*: Finalmente, pero no menos importante es necesario replantear la arquitectura institucional que da soporte a las políticas de CTI. Lejos de definir instituciones en forma a apriorística, es necesario primero constituir planes de acción que sitúen los núcleos problemáticos en los espacios de acción; conviertan los grandes núcleos en problemas

parametrizables y en soluciones evaluables en términos de resultados concretos (*ex post*); y construyan sistemas de soluciones.

Planificación y diseño de políticas de CTI orientadas al Desarrollo Inclusivo Sustentable

Los procesos de cambio tecnológico (necesarios para transformar matrices tecno-productivas) que generan dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable no son lineales, ni responden a relaciones causales necesarias y suficientes. Por el contrario, predomina un alto grado de incertidumbre. No responden a secuencias “lógicas” entre “elementos homogéneos”.

En cambio, predominan relaciones heterogéneas y no-lineales: es imposible establecer *a priori* una cadena causal lineal, unidireccional, necesaria y suficiente; los conocimientos implicados en las dinámicas innovativas, lejos de restringirse a conocimientos científicos “básicos y aplicados”, abarcan una diversidad que comprende desde el sentido común, saberes consuetudinarios y/o ancestrales, costumbres y hábitos, hasta una enorme diversidad de conocimientos de orden tácito.

El desarrollo de nuevas tecnologías (todas ellas) que llegan a constituirse en soluciones económicas, políticas, sociales y/o ambientales (con carácter de mercancía, de bienes sociales, públicos o estratégicos) depende de la integración de conocimientos, prácticas y materialidades heterogéneas. En otras palabras, todo proceso de funcionamiento/no-funcionamiento de un artefacto o sistema tecnológico es el resultado de una dinámica de co-construcción socio-técnica. Estas dinámicas son en parte auto-organizadas y en parte panificables.

Esta planificación, en ciertos casos integra a los usuarios (sus saberes, prácticas, gustos, deseos, etc.) de forma pasiva (como meros consumidores) y, pocas veces, de forma activa (como tomadores de decisión efectivos sobre la dirección del cambio tecnológico). La integración de prácticas de co-diseño en estrategias de innovación y cambio tecnológico en el campo del Desarrollo Inclusivo y Sustentable requiere necesariamente de un ejercicio de ampliación del control sobre los procesos de co-construcción.

Claro está, la pregunta es sobre el cómo: ¿Cómo se diseñan políticas de PCI orientadas a la resolución de problemas sociales y ambientales? Pues bien, basando la conceptualización del diseño de políticas en la integración de la Planificación Estratégica Situacional (PES) y el Análisis Socio-Técnico (AST), e integrando en un mismo “modelo” diferentes niveles de participación en la construcción de las situaciones-problemáticas y en el diseño de soluciones sistémicas.

Planificar en clave de dinámicas problema-solución

La planificación basada en la resolución de problemas se construye sobre una perspectiva situacional (Matus, 1987), dinámica y socio-técnica (Becerra, 2022). Este tipo de planificación se construye a partir de relevar y responder los supuestos de la planificación estática².

² La mirada estática y determinista se basa en cuatro supuestos claves: 1. El futuro es predecible. Es decir, el planificador puede adelantarse al futuro con diferentes técnicas de medición y estimación. 2. El único agente que planifica y por lo tanto opera sobre el futuro es el planificador (en el caso de la planificación estatal, la dependencia que corresponda). 3. El resto de los agentes que se verán “afectados” por la planificación no operaran resistencias en contra de las acciones concretas contenidas en el plan; y 4. Es posible definir un plan como una

En primer lugar, el futuro de las sociedades no es previsible. Esto se explica porque el sistema social es un sistema “no-estructurado”. La no-estructuración imposibilita a un sistema matemático estocástico predecir qué es lo que ocurrirá. Es por esto que la planificación dinámica y constructivista se orienta a definir un futuro, una “situación objetivo”, y construir una trayectoria de acciones (operaciones) necesaria para lograr ese lugar de llegada.

Puesto así, resulta evidente que el planificador se encontrará ante resistencias generadas ya no por “agentes”, sino por “actores”³. Esos actores - diversos y heterogéneos- también planifican y tienen sus propios futuros deseados. Y, como si fuera poco, distintas bases materiales de afirmaciones y sanciones (Therborn, 1989) pueden jugar en favor o en contra de nuestra planificación.

La planificación se encuentra dentro de un sistema conflictivo/cooperativo y, por lo tanto, la situación debe ser planteada en términos de un sistema dinámico que pueda lidiar con aquellas resistencias que podemos prever y con aquellas que emergerán como resultado directo de la implementación del plan. La planificación se realiza “con otros” y “en contra de otros”.

sucesión de etapas (diseño, implementación y evaluación) incrementales y secuenciadas que, si son “bien” definidas, garantizarán el “éxito” del plan (Matus, 1987).

³ La diferencia entre agente y actor es de carácter ontológico. La noción de agente presenta al sujeto social más bien como un reproductor pasivo de prácticas, mientras que el concepto de actor dota al sujeto de la capacidad de ejercer decisiones, es decir, gobernar volitivamente su acción. El actor, así, tiene autonomía, con lo que se lo concibe como un sujeto creador en el espacio de la acción social.

Para esto, la planificación dinámica no se desarrolla sobre temas o sectores -como suele recortar la racionalidad lineal identitaria- sino que se realiza en términos de problemas que se vinculan entre sí, como ya se mencionó, una *situación problemática*. A esta situación problemática se le corresponde una situación objetivo que, si es correctamente diseñada, resultará en una solución sistémica de los problemas identificados (en este modelo, se plantea a la situación objetivo como un “sistema tecnológico social” – que se desarrolla en el siguiente acápite-).⁴

Ahora bien, ¿quién define los problemas? Esta pregunta es organizadora de la planificación, debido a que constituye el primer paso de la planificación orientada al desarrollo inclusivo sustentable. Quienes participen de la definición de problemas son quienes, en última instancia, construyen la agenda de la acción de la política pública. Un proceso de co-diseño y jerarquización de la agenda de problemas (situados, es decir, delimitados bajo coordenadas espacio-temporales) es necesario para lograr un plan de desarrollo virtuoso.

¿Por qué es necesario abrir la participación en la definición de la agenda de problemas? Porque desde el punto de vista epistemológico es posible afirmar que:

⁴⁴ El conocimiento codificado es aquel que puede ser formalizado en soportes de información (libros, artículos, manuales y hasta programas informáticos) y se reproduce a partir de metodologías pedagógicas institucionalizadas. El conocimiento tácito, es un tipo de conocimiento inscripto en la práctica de los actores. Su condición de “tácito” hace difícil o imposible su formalización y, por lo tanto, este tipo de conocimiento se reproduce a partir de aprendizajes basados en la experimentación, la ostensión, el hacer y la interacción.

- los “problemas” no son universales, sino situados: cada grupo social relevante construye problemas de forma diferente.
- el conocimiento utilizado en los procesos de construcción de problemas es en parte codificado y en gran medida tácito.
- la configuración de los problemas condiciona el funcionamiento y pertinencia de la solución correspondiente
- el accionar *problem-solver* condiciona el conjunto de prácticas socio-institucionales y, en particular, las dinámicas de aprendizaje y la generación de instrumentos organizacionales.

La ampliación del espacio de la toma de decisiones implica un mayor grado de participación a partir de integrar en la agenda de problemas a aquellos que el modelo lineal de innovación llama “usuarios”, pero que, para una conceptualización basada en el co-diseño, son parte del grupo de desarrollo tecnológico, que puede estar compuesto por investigadores, por unidades de producción, por funcionarios públicos, por miembros de organizaciones de base, etc.

La composición de ese grupo de trabajo se define en función del lugar donde el plan se desarrolla y en términos de ¿cuál es el problema sistémico que se busca solucionar?⁵. Para definir esos problemas, obviamente, antes

⁵ Todo problema de desarrollo de una comunidad (no importa su dimensión: local, regional, nacional o internacional) es siempre de carácter de sistémico. Es decir, el problema se explica a partir de la interrelación de elementos heterogéneos: artefactos, procesos, prácticas productivas, ideologías, conocimiento disponible, dinámicas de aprendizaje, entre otros. La emergencia de problemas singulares debe ser entendida justamente como la superficie del problema sistémico subyacente.

es necesario definir una intención de la acción del *policy*, ¿qué conjunto de problemas generales voy a tratar de atender?: problemas de acceso al agua, problemas del impacto de malas prácticas agronómicas en la salud humana, políticas de desarrollo de vacunas, políticas de desarrollo de nuevos cultivos.

Pero ¡cuidado!: una planificación más participativa, más inclusiva, no alcanza -no es condición suficiente- para llevar a cabo planes de desarrollo inclusivo. Es necesario planificar esa participación, planificar esas agendas de trabajo en términos de dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable amplio. Es necesario abrir los espacios de acción tendiendo a que las agendas de trabajo, inicialmente, se orienten a la definición de problemas sistémicos y la construcción de soluciones del mismo alcance. Para esto, es necesario planificar en términos de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) (Thomas, Juárez y Picabea, 2015).

Planificar en clave de dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable amplias

Los Sistema Tecnológicos Sociales (STS) son sistemas socio-técnicos heterogéneos (de actores y artefactos, de comunidades y sistemas tecnológicos) orientados a la generación de dinámicas de inclusión social y económica, democratización de la toma de decisiones tecnológicas y desarrollo sustentable. Implican acciones de diseño de productos, procesos productivos y tecnologías de organización focalizados en relaciones problema/solución inclusivas, adecuados para:

- la socialización de los bienes y servicios
- la democratización del control y de la toma de decisiones

- el empoderamiento de las comunidades de productores y usuarios.

Los STS tienen por objetivo cumplir en simultáneo cuatro requerimientos, los cuales son condición necesaria para dinamizar procesos de desarrollo inclusivo sustentable desde los STS son:

- Igualación de derechos
- Dignificación de las condiciones de existencia humana
- Generación nuevos espacios de libertad y justicia
- Mejora de la calidad de vida

La agenda de problemas -y, por lo tanto, la agenda de soluciones requiere- ser escalada en términos ontológicos, es decir, las soluciones tienen que superar la instancia de la artefactualidad, dejando de lado la racionalidad que construye soluciones puntuales, paliativas e inorgánicas. Cuando es posible construir una dinámica de planificación dinámica y socio-técnica que contenga los cinco niveles de participación mencionados y se logra una agenda de grandes problemas ontológicamente más amplia, pueden desplegarse procesos significativos y sustantivos.

En primer lugar, la interacción entre investigadores, funcionarios, comunidad, extensionistas, reconstruye la agenda de problemas. La nueva agenda requiere de nuevos tipos de conocimientos, prácticas y artefactos, lo que constituye una tensión sobre las funciones y roles previamente asignados. ¿Esto qué quiere decir? Que esa división técnica del trabajo que generó el modelo lineal de innovación se pone en crisis, y por lo tanto es necesario replantear esos roles preasignados de investigador, de extensionista, de funcionario, para ir hacia funciones híbridas, hacia un rol de producción de conocimiento no situado en términos del rol institucional sino

en términos de la necesidad de creación de conocimientos. Porque este proceso no produce “conocimiento” (en singular) produce “conocimientos” (en plural).

El proceso de cambio no queda “suspendido” en el nivel del discurso o el conocimiento “en abstracto”. Ocurre en la práctica concreta, se materializa en sujetos. Hay sujetos concretos, hay personas concretas que se vuelven híbridas, que empiezan a pensar como investigador, y como funcionario, y como comunidad, y como extensionista y, por lo tanto, dejan de tener una acción de resolución de problemas vinculada a su función inicial y empiezan a conceptualizar problemas y soluciones en términos de un espacio más diverso de conocimientos, de prácticas, de diseños tecnológicos, de formas de discurso y de formas de interacción con otros.

En segundo lugar, este proceso de hibridación tiene tantas materialidades como sujetos intervinientes, es decir, que esos sujetos híbridos no son iguales entre sí, son distintos: hay algunos que se hibridan más del lado ingenieril, otros que se hibridan más del lado práctico, otros que se hibridan más del lado social. Todos tienen características que los distinguen, por eso la práctica del desarrollo inclusivo sustentable, con integración de actores heterogéneos, implica la *construcción de grupos de trabajo*. No son sujetos individuales los que llevan adelante estos procesos, son grupos de trabajo fomentados desde las instituciones, financiados desde las instituciones, sostenidos desde las instituciones y premiados desde las instituciones porque hacen ese tipo de actividad.

En tercer lugar, es imprescindible identificar, en esos grupos de trabajo, quienes son *sujetos de aprendizaje*. No todos los sujetos que se integran, no

toda persona que se sume a mesas de trabajo o a colectivos de trabajo heterogéneos, es sujeto de aprendizaje, en el sentido de su capacidad para hibridar conocimiento, su capacidad para procesar problemas, su capacidad para generar empatía con otros. Hay algunos investigadores y extensionistas, hay algunos funcionarios públicos, hay algunos miembros de comunidades originarias, algunos miembros de comunidades de productores, algunos miembros de asociaciones, algunos miembros de cooperativas, algunos miembros del INTA, algunos miembros del INTI, algunos miembros del CONICET, que son sujetos de aprendizaje. Por lo tanto, una parte importante del diseño del plan es detectar y fomentar esos sujetos de aprendizaje, que se encuentran tanto al nivel de la institución como al nivel de los territorios.

Esos sujetos de aprendizaje, ¿por qué se caracterizan? Porque tienen una praxis orientada a la resolución de problemas, tienen capacidad para jerarquizar problemas. Por supuesto, esas capacidades no son “innatas”, sino que han aprendido a lo largo de su trayectoria a desplegar estrategias tácitas o formales que les permite jerarquizar problemas.

Esos sujetos de aprendizaje dinamizan procesos de aprendizaje, es decir, aprenden de y con otros, desarrollan soluciones innovadoras, se exponen a situaciones de tensión epistémica: se exponen en situaciones en las cuales ponen en tensión su propio acervo de conocimiento, construyen empatía y buscan destruir el comportamiento conformista.

Para diseñar e implementar planes de desarrollo en los territorios con alto grado de participación es necesario generar colectivos de sujetos de aprendizaje, porque un sujeto de aprendizaje aislado no funciona. Estos colectivos, en última instancia, lo que van a permitir es quebrar la relación

lego-experto, la dinámica *top-down* de diseño y toma de decisiones, el proceso puntual y lineal de definición de los problemas.

En última instancia, en términos de planificación estratégica, es necesario construir dinámicas de cambio socio-técnico basadas de interacciones socio-cognitivas sistémicas. Donde los colectivos de aprendizaje logren movilizar diferentes organizaciones (institutos de I+D, Universidades, cooperativas, empresas, ONGs, organismos gubernamentales) y grupos de usuarios hacia la generación y circulación de aprendizajes, conocimientos, relaciones problema-solución y capacidades (Becerra y Thomas, 2017). El aprendizaje⁶ es un resultado primario de la dinámica interactiva entre diferentes grupos sociales, pero también, entre grupos sociales y tecnologías (productos, procesos y organización).

Reflexiones finales

A diferencia de otros países de América Latina (los cuales presentan históricamente graves problemas de subdesarrollo, pobreza de ingreso y exclusión de los servicios públicos), el caso argentino tiene la particularidad de haber sufrido un proceso de *downgrading* de su matriz tecno-productiva desde mediados de la década de 1970 que destruyó una parte significativa de las actividades industriales que ocupaban mano de obra calificada y motorizaban dinámicas de cambio tecnológico e innovación local (Thomas, 1999; y Thomas y Becerra, 2012).

⁶ Los trabajos sobre la dinámica y los mecanismos del aprendizaje centran su atención en los procesos de *learning-by-doing*, *learning-by-using* y *learning-by-interacting*.

En particular, en la década de 1990, Argentina sufrió las consecuencias económicas del enfoque del desarrollo por derrame. La acumulación económica inicial generaría “naturalmente” la distribución del ingreso, y con ella la inclusión de los excluidos y el desarrollo de los subdesarrollados. Luego (en las primeras dos décadas del siglo XXI), una versión más neo-schumpeteriana de la teoría del derrame incorporó, en las políticas de CTI implementadas, la idea de la innovación como motor de esa acumulación: las innovaciones generarían rentas extraordinarias, mediante la inserción de la competitiva producción nacional y regional en fluidos mercados globalizados. Complementariamente, los esfuerzos locales en ciencia y tecnología generarían nuevos productos y procesos que alcanzarían con sus beneficios -en términos de mejores prestaciones, aumento de la productividad, generación de empleos “de calidad” y menores costos- al conjunto de la población.

Lamentablemente, estos postulados optimistas no se verificaron en la práctica. Ni en términos de derrame de la riqueza, ni de distribución de los beneficios por innovación, ni de diversificación de la matriz tecno-productiva. El aumento de las inversiones públicas locales en I+D no se tradujo en una alteración sustantiva de la trayectoria de innovación tecnológica, ni alcanzó a beneficiar a los usuarios potenciales calculados⁷.

Una visión crítica de la dinámica científica y tecnológica es fundamental para evitar las típicas soluciones prefabricadas, “universales” y políticamente “neutrales” derivadas de las racionalidades artefactuales y transferencistas. El

⁷ El análisis de las causas de este desfasaje escapa a las restricciones de espacio de esta descripción técnica. Para mayores explicaciones ver por ejemplo Lugones y Suárez (2007), Thomas, (2011).

campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) puede desempeñar un papel clave en un programa de aprendizaje destinado a resolver los problemas sociales y ambientales de nuestras comunidades.

Si se logran consolidar políticas de CTI y nuevas prácticas de planificación estratégica orientados al desarrollo de Sistemas Tecnológicos Sociales, entonces se estará más cerca de romper la inercia imperante del sistema.

Si institucionalmente se logra esto, se podrá visualizar un sendero en el cual la planificación de las dinámicas de desarrollo inclusivo sustentable generarán mejores resultados en términos de igualación de derechos; construcción de nuevos espacios de autonomía, libertad y justicia; mejoras en la calidad de vida; y modificaciones de las matrices tecno-productivas hacia configuraciones más inclusivas y sustentables.

Referencias bibliográficas

- Adler, E. (1987), *The Power of Ideology. The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Los Angeles, University of California Press
- Arrow, K. (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, XXIX, (80), pp. 155-173.
- Bachrach, P. y M. Baratz (1963), "Decisions and Nondecisions: An Analytical Framework", *American Political Science Review*, 57, (3), pp. 632 – 642.
<https://doi.org/10.2307/1952568>
- Becerra, L. (2022), "Problemas de la conceptualización de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para el Desarrollo Inclusivo y Sustentable", *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 54, (29). <https://doi.org/10.48160/18517072re54.361>
- Becerra, L. Thomas, H. y P. Juarez (2023), "Del modelo lineal al diseño estratégico situacional: Herramientas conceptuales para la planificación del Desarrollo Inclusivo Sustentable", en Alonso, I., Taraborelli, D. y D. Barrera, *Las políticas públicas desde un organismo de ciencia y técnica. Enfoques, reflexiones y experiencias*, Buenos Aires, Ediciones INTA.
- Becerra, L. y H. Thomas (2023), "Innovation doesn't work. The explanatory power of a socio-technical approach", *Engaging Science, Technology, and Society Journal*, 9, (2). <https://doi.org/10.17351/ests2023.1395>
- Becerra, L. y H. Thomas (2017), "Innovation, cooperativism and inclusive development: Thinking technological change and social inclusion", en North, P. y Scott Cato, M., *Towards just and sustainable economies. Comparing social and solidarity economy in the north and south*. Bristol: University of Bristol Policy Press.

- Becerra, L., Carengo, S, y P. Juarez (2020), "When Circular Economy Meets Inclusive Development. Insights from Urban Recycling and Rural Water Access in Argentina", *Sustainability*, 12, (23), 9809. <https://doi.org/10.3390/su12239809>
- Bortz, G., Becerra, L. y H. Thomas (2018), "De la "transferencia tecnológica" al desarrollo local. Dinámicas socio-tecnocognitivas en el caso del Yogurito Escolar (Argentina, 1984-2015)", *Apuntes: Revista de Ciencias Sociales*, 45, (82), pp. 33-69. <https://doi.org/10.21678/apuntes.82.863>
- Brieva, S. y P. Juarez (2018), "Tecnología y Desarrollo / Teoría y Política. Aprendiendo perspectiva socio-técnica en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria", en Carrapizo, V. y otros *Tecnología y Sociedad. Análisis de procesos de innovación y cambio tecnológico en diversos territorios rurales de Argentina*, Buenos Aires, Ediciones INTA.
- Callon, M. (1992), "The dynamics of techno-economic networks", en Coombs, R.; Saviotti, P. y Walsh, V: *Technological changes and company strategies: economical and sociological perspectives*, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, Londres, pp. 72-102.
- Carengo, S, Becerra, L. y P. Juarez (2022), "Is there room for the informal within the Circular Economy?: reflections from a political ecology of waste in the global South", *Local Environment*, 27, (10–11), pp. 1338–1354. <https://doi.org/10.1080/13549839.2022.2048258>
- Ceverio, R. y S. Brieva (2012), "Sistemas de distribución de alimentos y tecnologías para la inclusión social", presentado en IX Jornadas Latinoamericanas ESOCITE, México D.F.

- Christensen, J. L. y B-Å. Lundvall (eds.) (2004), *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*, Amsterdam, Elsevier.
- Clausewitz von, C. (1983 [1832]), *De la guerra*, Buenos Aires, El Solar.
- Collins, H. (1985), "Changing order: replication and induction in scientific practice", Londres, Sage.
- Dagnino, R.; Brandão, F. y H. Novaes (2004), "Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social", en Fundação Banco do Brasil: *Tecnología social. Uma estratégia para o desenvolvimento*, Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil.
- Elmore, R.E. (1993), "Organizational models of social program implementation", en Hill, M. (ed.), *The Policy Process – a Reader*, Londres, Harvester Wheatsheaf.
- Elzinga, A. y A. Jamison (1996), "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta*, (75/76), pp. 91-132.
- Feenberg, A. (2002), *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited*, Oxford, Oxford University Press.
- Freeman, C. (1987), *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*, Londres, Pinter.
- Freeman, C. (1998), *Innovation Systems: City-State, National, Continental and Sub-National*, Nota Técnica 02/98, Río de Janeiro, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - IE/UFRJ.
- Garrido, S. y P. Juarez (2015), "Políticas de Energías Renovables y Dinámicas de Desarrollo Inclusivo", en Thomas, H., Albornoz, B., y F. Picabea (eds.), *Políticas Tecnológicas y Tecnologías Políticas*, Buenos Aires, FLACSO.

- Garrido, S., Lalouf, A., y J. Moreira (2021), “Implementación de energías renovables como estrategia para modificar la matriz energética en Argentina. De las políticas puntuales a las soluciones sistémicas”, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente - AVERMA*, 17, pp. 35–41.
- Gramsci, A. (1975), “ Análisis de las situaciones. Relaciones de fuerzas”, en *Notas sobre Maquiavelo, sobre política y sobre el Estado Moderno*, Ciudad de México, Juan Pablos Editores, pp. 65-76.
- Ham, C. y M. Hill (1993), *The policy process in the modern capitalist state*, Londres, Harvester-Wheatsheaf.
- Herrera, A. (1995), “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita”, *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 2, (5), pp. 117-131. <https://doi.org/10.48160/18517072re5.671>
- Hogwood, B. y L. Gunn (1984), *Policy Analysis for the Real World*, Oxford, Oxford University Press.
- Huertas, F. (1999), “El Método PES. Entrevista a Carlos Matus”, *Revista ASAP*, 33.
- Juarez, P. (2015), “De la canilla comunitaria para el desarrollo inclusivo y sustentable. Aportes para la gestión de los recursos hídricos en Argentina”, *Revista Ciencia e Investigación*, 65, (3), pp. 69-83.
- Juarez, P. (2018), *Hacia la Gestión Estratégica del Agua y Saneamiento en el Sur-Sur. Visiones, Aprendizajes y Tecnologías*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Juarez, P. (2020), “Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman ‘conceptos’ en ‘praxis’ para el Desarrollo Inclusivo

Sustentable?” en Thomas, H., Juárez, P. (Org.), Esper, P., Picabea, F. y Gordon, A. (Col.), *Tecnologías públicas. Estrategias para el Desarrollo Inclusivo Sustentable*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Juárez, P. (2021), *Plan de Trabajo de Sistematización de Experiencias de Agroecología y Alimentos Resilientes al Clima en la Región del Gran Chaco Americano*, Proyecto DAKI Semiárido Vivo, Fundapaz, Buenos Aires.

Juárez, P. y L. Becerra (2012), “Alianzas socio-técnicas, estrategias y políticas para el desarrollo inclusivo y sustentable”, presentado en VI Congreso de ALACIP. La investigación política en América latina. Quito (Ecuador), 12, 13 y 14 de junio.

Juárez, P. y L. Becerra (2022), “Una película, no una foto”. De la racionalidad tecno-cognitiva lineal a la planificación estratégica de sistemas socio-técnicos para el desarrollo inclusivo sustentable”, en Trentini, F., Guiñazú, S. y S. Carengo (eds.), *Más allá (y más acá) del diálogo de saberes. Perspectivas situadas sobre políticas públicas y gestión participativa del conocimiento*, Bariloche, Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y Procesos de Cambio IIDyPCa-CONICET-UNRN.

Juárez, P. y Y. Castañeda (2017), “Dinámicas de cooperación y apropiación del conocimiento. Análisis socio-técnico de agendas públicas de investigación para la Soberanía Alimentaria en Argentina y México”, *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 23, (44), pp. 133–163. <https://doi.org/10.48160/18517072re44.120>

Juárez, P., Becerra, L. y H. Thomas (2018), “Agua para el Desarrollo. Hacia la Planificación Estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales (proyecto

- D.A.P.E.D., 2014-2018)", en Juárez, P. *Hacia la Gestión Estratégica del Agua y Saneamiento en el Sur-Sur. Visiones, Aprendizajes y Tecnologías*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Juárez, P., Gisclard, M., Goulet, F., Cittadini, R., Elverdin, J., Patrouilleau, M., Albaladejo, C. y E. González (2014), "Argentina: políticas de agricultura familiar y desarrollo rural", en Sabourin, E., Samper, M. y O. Sotomayor (eds.), *Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe. Balance, desafíos y perspectivas*, Santiago de Chile, Ed. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Juárez, P., Trentini, F. y L. Becerra (2018), "Transformative Social Innovation for Food Sovereignty: The Disruptive Alternative", *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, Vol. 24, No. 3, pp. 318-335.
- Kingdon, J. W. (1984), *Agendas, Alternatives and Public Policies*, Boston, Little, Brown and Co.
- Latour, B. (1989), *Science in Action*, París, La Découverte.
- Lugones, G. y D. Suarez (2007), "National innovation systems in Brazil and Argentina: key variables and available evidence", en De Negri, J. y L. Turchi (eds.): *Technological innovation in Brazilian and Argentine firms*, Brasilia, Ipea, pp. 147-176.
- Lundvall, B-Å. (1992), *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter Publisher.
- Matus C. (1981), *Planificación en situaciones de poder compartido. Documento elaborado para los Programas de capacitación del ILPES*, Caracas, CENDES-UCV.

- Matus, C. (1995), *Chimpancé, Machiavelli y Ghandi. Estrategias Políticas*, Caracas, Fondo Editorial Altadir.
- Nelson, R. (1988), Institutions Supporting Technical Change in the United States, en Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publisher, pp. 312–329.
- Oszlak, O. y G. O'Donnell (1995), “Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación”, *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 2, (4), pp. 99–128. <https://doi.org/10.48160/18517072re4.735>
- Picabea, F. y Y. Cáceres (2023), Generación de capacidades en empresas tecnológicas del sector espacial argentino. *Ciencia, Tecnología Y Política*, 6, (11), pp. 106. <https://doi.org/10.24215/26183188e106>
- Pinch, T. y W. Bijker (1987), “The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other”, en Bijker, W.; Hughes, T. y T. Pinch (eds.): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, The MIT Press, pp. 18-50.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Sabatier, P. A. (1993), “Top-down and bottom-up approaches to implementation research”, en Hill, M. (ed.), *The Policy Process – a Reader*, Londres, Harvester Wheatsheaf.
- Santos, G. y L. Becerra (2016), “La producción pública de medicamentos como parte de una estrategia de política de salud integrada. Reflexiones y

recomendaciones para el desarrollo inclusivo en salud”, en Thomas, H. y G. Santos (coords.) *Tecnologías para Incluir. Ocho Análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Buenos Aires, Lenguaje claro.

Shinn, T. (1982), “Scientific disciplines and organisational specificity: the social and cognitive configuration of laboratory activities”, en Elias, N.; Martins, H. y R. Whitley (eds.), *Scientific Establishments and Hierarchies. Sociology of the Sciences Yearbook*, Dordrecht, Reidel, pp. 239-264.

Therborn, G. (1989), *La ideología del poder y el poder de la ideología*, Ciudad de México, Siglo XXI Editores.

Thomas H., Garrido S., Juárez P. y L. Becerra (2014), “Tecnología e Innovación para la Inclusión Social: reflexiones sobre energías renovables y agricultura familiar” en Sarti, I., Lessa, M., Martins, J. y G. Carvalho (org.), *Os Desafios da Integração Sul-americana: autonomia e desenvolvimento*, Rio de Janeiro, Letra e Imagem, pp.81-96.

Thomas, H. (2012), “Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas”, en Thomas, H. (org), Santos, G. y M. Fressoli (eds.), *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, Buenos Aires, MINCyT.

Thomas, H. y L. Becerra, L. (2012), “Dinámicas tecno-económicas y generación de recursos humanos y cognitivos: Un análisis socio-técnico de la Argentina pre y post convertibilidad (2002-2011)”, *Innovation RICEC*, 3, (2).

- Thomas, H. y L. Becerra (2020), “Ciencia, Tecnología y Cooperación: De la innovación competitiva al desarrollo inclusivo”, en Thomas, H., Gordon, A., Picabea, F. y P. Juarez (orgs), *Tecnología, Innovación y Desarrollo Inclusivo*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, H. y A. Buch (coords.) (2008), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 217-262.
- Thomas, H. y R. Dagnino (2005), “Efectos de transducción: una nueva crítica a la transferencia acrítica de conceptos y modelos institucionales”, *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XVI, (31), pp. 9-46.
- Thomas, H., Becerra, L. y A. Bidinost (2019), “¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico”, *Pasado Abierto*, 10, pp. 127-158.
- Thomas, H., Becerra, L. y F. Trentini (2019), “La evaluación académica basada en indicadores bibliométricos como sistema socio-técnico. Micro y macropolítica de la jerarquización de productos y actividades científicas y tecnológicas”, *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 25, (49), pp. 253–337.
<https://doi.org/10.48160/18517072re49.79>
- Thomas, H., Becerra, L. y P. Juarez (2021), “Deepening the Field, Raising the Stakes: Generating Technologies for Inclusive and Sustainable Development”, en Downey, G. y T. Zuiderent-Jerak (eds.), *STS Making and Doing*, Cambridge, MIT Press.

- Thomas, H., Becerra, L. y F. Picabea (2014), “Colaboración, producción e innovación: Una propuesta analítica y normativa para el desarrollo inclusivo”, *Astrolabio*, 12, pp. 4-42.
- Thomas, H., Becerra, L., Fressoli, M., Juarez, P. y Garrido, S. (2017), “Theoretical and Policy Failures in Technologies and Innovation for Social Inclusion: The cases of social housing, renewable energy and food production in Argentina”, en Stefan Kuhlmann, S. y Ordonez, G. (eds), *International Research Handbook on Science, Technology and Innovation Policy in Developing Countries: Rationales and Relevance*, Londres, Edward Elgar Publishing Limited.
- Thomas, H., Juarez, P. y F. Picabea (2015): *¿Qué son las tecnologías para la inclusión social? en Colección Tecnología y Desarrollo*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Trentini, F. (2022), “Tensionando el diseño de la política pública desde la planificación estratégica socio-técnica (PEST): el caso del comanejo del Parque Nacional Nahuel Huapi”, *Revista Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 28, (54).
<https://doi.org/10.48160/18517072re54.360>
- Vercelli, A. H., Becerra, L. y A. Bidinost (2016), “El caso Google Books: ¿usos justos y/o privilegios de copia?”, *Chasqui. Revista Latinoamericana De Comunicación*, (133), pp. 113–128.
<https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i133.2939>
- Wildavsky, A. (1979), *Speaking Truth to Power: The Art and Craft of Policy Analysis*, Boston, Little Brown.

Artículo recibido el 20 de septiembre de 2022
Aprobado para su publicación el 15 de diciembre de 2023