



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Thomas, Hernán

Tecnologías públicas : estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Thomas, H. y Juárez, P. (Coord.) (2020). Tecnologías públicas. Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable. Bernal, Argentina : Universidad Nacional de Quilmes. Departamento de Ciencias Sociales, Unidad de Publicaciones para la Comunicación Social de la Ciencia. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2263>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Tecnologías públicas

**Estrategias políticas para el desarrollo
inclusivo sustentable**

Hernán Thomas - Paula Juárez

(coordinadores)

Patricia Esper

Facundo Picabea

Ariel Gordon

(colaboradores)

Tecnologías públicas

Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable

Coordinadores

Hernán Thomas

Paula Juárez

Colaboradores

Patricia Esper

Facundo Picabea

Ariel Gordon



Universidad
Nacional
de Quilmes



(serie **encuentros**)

Universidad Nacional de Quilmes

Rector

Alejandro Villar

Vicerrector

Alfredo Alfonso

Departamento de Ciencias Sociales

Directora

Nancy Calvo

Vicedirector

Néstor Daniel González

Coordinadora de Gestión Académica

Cecilia Elizondo

Unidad de Publicaciones para la Comunicación Social de la Ciencia

Presidenta

Alejandra F. Rodríguez

Integrantes del Comité Editorial

Matías Bruera

Cora Gornitzky

Mónica Rubalcaba

Editora

Carolina Abeledo

Diseño gráfico

Julia Gouffier

Asistencia Técnica

Eleonora Anabel Benczearki

Hugo Pereira Noble

Tecnologías públicas

Estrategias políticas para el desarrollo
inclusivo sustentable

Coordinadores

Hernán Thomas

Paula Juárez

Colaboradores

Patricia Esper

Facundo Picabea

Ariel Gordon

Tecnologías públicas : estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable /

Guillermo Santos ... [et al.] ; contribuciones de Patricia Esper ; Facundo Picabea ;

Ariel Gordon ; coordinación general de Hernán Thomas ; Paula Juarez. - 1a ed. - Bernal : Universidad Nacional de Quilmes, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-558-646-8

1. Tecnologías. 2. Políticas Públicas. 3. Desarrollo Sustentable. I. Santos, Guillermo II. Esper, Patricia, colab. III. Picabea, Facundo, colab. IV. Gordon, Ariel, colab. V. Thomas, Hernán, coord. VI. Juarez, Paula, coord.

CDD 339

Departamento de Ciencias Sociales

Unidad de Publicaciones para la Comunicación Social de la Ciencia

Serie Investigación

<http://unidaddepublicaciones.web.unq.edu.ar/>

sociales_publicaciones@unq.edu.ar

Los capítulos publicados aquí han sido sometidos a evaluadores internos y externos de acuerdo con las normas de uso en el ámbito académico internacional.

 Esta edición se realiza bajo licencia de uso creativo compartido o Creative Commons. Está permitida la copia, distribución, exhibición y utilización de la obra bajo las siguientes condiciones:

 **Atribución:** se debe mencionar la fuente (título de la obra, autor, editor, año).

 **No comercial:** no se permite la utilización de esta obra con fines comerciales.

 **Mantener estas condiciones para obras derivadas:** solo está autorizado el uso parcial o alterado de esta obra para la creación de obras derivadas siempre que estas condiciones de licencia se mantengan en la obra resultante.

| ÍNDICE |

INTRODUCCIÓN

*Hernán Thomas, Paula Juárez, Patricia Esper,
Facundo Picabea y Ariel Gordon.....7*

PRIMERA PARTE. Enfoques y perspectivas sobre estrategias y políticas de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable

CAPÍTULO I

Ciencia, tecnología y cooperación: de la innovación competitiva al desarrollo inclusivo

Hernán Thomas y Lucas Becerra.....19

CAPÍTULO II

Innovación para el desarrollo inclusivo: modificando las opciones políticas convencionales

Susan Cozzens.....49

CAPÍTULO III

El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología

Erica Carrizo.....75

CAPÍTULO IV

Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable?

Paula Juárez.....101

CAPÍTULO V

Innovación social: enfoques teóricos y abordaje desde las políticas pública

Ariel Gordon, Fernando Peirano y Cecilia Sleiman.....147

SEGUNDA PARTE. Estudios de caso de políticas de innovación y tecnologías para la inclusión social

CAPÍTULO VI

La Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social en Brasil: una discusión sobre sus potencialidades y límites

Rafael Dias y Alcides Peron.....169

CAPÍTULO VII

Energías renovables y procesos de desarrollo inclusivo y sustentable. De las políticas públicas puntuales a los abordajes sistémicos

Santiago Garrido, Alberto Laloufy y Josefina Moreira.....197

CAPÍTULO VIII

Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo. Análisis de un caso de hábitat

Facundo Picabea.....241

CAPÍTULO IX

“Para millones o para uno”: producción pública de medicamentos e inclusión social en la Argentina

Guillermo Santos.....275

ACERCA DE LOS AUTORES.....313

| INTRODUCCIÓN |

Hernán Thomas

Paula Juárez

Patricia Esper

Facundo Picabea

Ariel Gordon

Las tecnologías no son neutrales: determinan espacios y conductas de los actores, condicionan estructuras de producción, distribución y acceso a bienes y servicios, facilitan o dificultan formas de organización y control, generan problemas sociales y ambientales, así como también contribuyen a su resolución. Las tecnologías (muchas veces más allá de la intención de sus diseñadores y productores) ejercen agencia. A favor de algunos grupos sociales, en contra de otros grupos sociales. Nunca son neutrales. Por más inocentes que parezcan, siempre ejercen agencia.

Las políticas tampoco son neutrales. También determinan espacios y conductas de los actores. También condicionan estructuras de producción, distribución y acceso a bienes y servicios. Obviamente, generan formas de organización y control. También generan problemas sociales y a veces contribuyen a su resolución. Nunca son neutrales.

Tecnologías y políticas se co-construyen. De hecho, desde esta perspectiva, las políticas son parte constitutiva de todas las dimensiones tecnológicas y las tecnologías siempre condicionan las políticas: su alcance, escala, contenido y condición de viabilidad. Todas las tecnologías son políticas. Todas las políticas son tecnológicas.

Dos caras de la misma moneda. Las políticas públicas son tecnologías —de organización, de proceso y de producto; de uso, acceso y distribución de bienes y servicios públicos— que pueden construir condiciones de posibilidad y opciones de futuro de forma democrática, a escala social ampliada. Las tecnologías públicas tienen un rol clave en los procesos de *policy making*, planificación y concepción de estrategias de desarrollo inclusivo sustentable en la Argentina y la región.

¿Cómo podemos mejorar, en este sentido, tecnologías y políticas? ¿Cómo evitar los efectos no deseados de tecnologías y políticas? ¿Cómo optimizar la orientación y el funcionamiento de tecnologías y políticas? ¿Cómo construir el carácter “público” —de tecnologías y políticas— en términos de inclusión social y sustentabilidad ambiental? Es posible encontrar muchas respuestas normativas a estas preguntas. Es posible leer diferentes soluciones teóricas a estos problemas. Pero frente a todas estas posibilidades, hay una respuesta práctica, concreta e inexcusable: aprender de los propios procesos de concepción, diseño, producción e implementación de tecnologías y políticas a nivel local y regional.

El objetivo de este libro, *Tecnologías públicas. Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable*, es generar aportes concretos a este proceso social de aprendizaje. El análisis de las experiencias desarrolladas en América Latina, en particular en la Argentina y Brasil, constituye un insumo básico para el (re)diseño de políticas y tecnologías orientadas al desarrollo inclusivo y sustentable.

Claro que no basta con describir iniciativas, enumerar sus objetivos y logros, pormenorizar sus condiciones de implementación o cuantificar sus resultados más evidentes para comprender el alcance de las acciones desplegadas. Y mucho menos aún, para codificar y explicitar

los aprendizajes generados. Es necesario analizar críticamente: comprender las condiciones iniciales, entender las condiciones subjetivas y objetivas, identificar restricciones y potencialidades, explicar —en todo el alcance del término— por qué ciertas políticas y tecnologías funcionaron o no funcionaron, para quiénes funcionaron o no funcionaron, en qué condiciones sociohistóricas funcionaron o no funcionaron.

Lejos de aprendizajes mecánicos y lineales, basados en la mera replicación de experiencias consideradas “exitosas” por alguno de los grupos sociales intervinientes en las experiencias políticas y tecnológicas, es imprescindible entender el alcance y la escala de cada experiencia en sus condiciones de producción e implementación. Por un lado, porque no solo se aprende de las cosas que salen bien, sino también de las que salen mal. A veces, fundamentalmente de las que salen mal. Por otro lado, porque —lejos de todo nacionalismo— todas las experiencias están situadas en términos sociohistóricos. Aprender de las experiencias gestadas localmente importa un valor explicativo no sustituible por deducciones lineales generadas en el plano teórico-normativo.

Los artículos contenidos en este libro responden a dos ejes organizativos, si bien separados y complementarios. En la primera parte, cinco artículos proponen diferentes formas de analizar, comprender y mejorar procesos de *policy making* a partir de experiencias concretas desplegadas en la región: desde la generación de nuevas conceptualizaciones hasta la configuración de estrategias de política pública. Se focalizan en diferentes objetos: procesos colaborativos, dinámica de concentración y distribución, tensiones entre aparatos conceptuales, concepciones de intervención y generación de instrumentos de políticas públicas, procesos de institucionalización e instrumentalización. Intentando evitar reiteraciones y solapamientos, se seleccionaron cinco

casos que iluminan diferentes aspectos de los procesos de *policy making* en la Argentina y Brasil. Claro que hay muchos más, pero a los efectos de los objetivos de este libro se seleccionaron análisis de experiencias que proponen tanto la revisión crítica como la propuesta de nuevos criterios para la mejora de políticas y estrategias, de tecnologías y sistemas.

En la segunda parte, cuatro artículos focalizados en el análisis de base empírica de experiencias sobre estrategias y políticas de tecnologías para la resolución de problemas clave a nivel institucional y a nivel sectorial (energías renovables, hábitat sustentable y producción pública de medicamentos). Lejos de intentar agotar la casuística, numerosa en la última década dado el alcance y la escala de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo social, los cuatro casos abordados permiten generar aprendizajes significativos en diferentes niveles: procesos de co-construcción y aprendizajes socioinstitucionales, producción de conocimientos, procesos de negociación de políticas y estrategias, democratización del control y empoderamiento de las comunidades, procesos de construcción de alianzas socio-técnicas y funcionamiento de tecnologías para la inclusión social.

El texto se estructura de la siguiente manera:

PRIMERA PARTE. Enfoques y perspectivas sobre estrategias y políticas de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable

CAPÍTULO I. Ciencia, tecnología y cooperación: de la innovación competitiva al desarrollo inclusivo, *Hernán Thomas y Lucas Becerra*

¿Qué conjunto de ideas ha dado forma a la relación entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo? ¿Cómo caracterizar el “sentido común” subyacente a una significativa variedad de políticas públicas,

acciones gubernamentales e iniciativas privadas? Y en este sentido, ¿cómo pensar y materializar estrategias alternativas en las cuales la ciencia y la tecnología se pongan al servicio del desarrollo inclusivo de nuestras sociedades latinoamericanas?

Este capítulo tiene por objetivo atender a estas preguntas y analizar críticamente un conjunto de sentidos estabilizados en torno al tipo y el carácter de las unidades productivas y las dinámicas sistémicas que deben ser privilegiadas como ordenadoras del sistema de innovación y producción. A partir de esta evaluación, se pretende posicionar, desde el desarrollo teórico, a los procesos colaborativos en general y a las cooperativas de trabajo en particular como núcleos de los procesos de innovación y desarrollo social. En especial, se busca nutrir de nuevas lógicas de generación de aprendizajes y de bienes a la órbita de acción de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.

CAPÍTULO II. Innovación para el desarrollo inclusivo: modificando las opciones políticas convencionales, Susan Cozzens

Hay demasiada pobreza en el mundo. Aun cuando el crecimiento económico es fuerte, la pobreza persiste. La nueva riqueza para algunos significa la desigualdad más profunda para el resto. La prosperidad parece cada vez menos probable que sea compartida. ¿Qué puede hacer “la innovación” frente a este desafío global?

Este capítulo comienza describiendo las políticas convencionales de ciencia, tecnología e innovación y señala que todas las políticas que se han desarrollado a nivel global tienden a aumentar las desigualdades. Especialmente se focalizan en las tecnologías intensivas de conocimiento y en la innovación que está orientada a las industrias intensivas en tecnología. Estas industrias generan puestos de traba-

jo altamente calificados que están fuera del alcance de la mayoría de la gente, especialmente en los países en desarrollo. Además, rara vez abordan las necesidades de las familias o las comunidades pobres. En conjunto, las estrategias de crecimiento de las tecnologías intensivas de conocimiento tienden a concentrar los beneficios y la riqueza en la parte alta de la escala de los ingresos mundiales. La innovación no necesita tener este sesgo.

CAPÍTULO III. El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología, *Erica Carrizo*

El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología fue un movimiento surgido en América Latina a fines de la década de 1960 y principios de la de 1970, como respuesta crítica a las concepciones y las líneas de acción hegemónicas sobre la ciencia y la tecnología que comenzaban a difundirse globalmente en la segunda mitad del siglo xx. En muy estrecha vinculación con las teorías de la dependencia, este movimiento comenzó a interpelar el desarrollo científico y tecnológico en América Latina, sus lazos de dependencia con los países del capitalismo central y su desvinculación de las necesidades más perentorias del contexto regional.

Las dictaduras militares que signaron la historia de la región desde la década de 1960 y la profundización de las políticas neoliberales durante la de 1990 darían cuenta de la clausura que experimentó este movimiento en los últimos cuarenta años. No obstante, este capítulo analiza los importantes cambios sociopolíticos que viene experimentado la región desde inicios del siglo xxi, donde asistimos a una oportuna y necesaria resignificación de este pensamiento en la que las nociones de autonomía, soberanía y uso social del conocimiento

vuelven a tomar un lugar central, frente al desafío de forjar un estilo de desarrollo genuino para los países de América Latina.

CAPÍTULO IV. Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable?, Paula Juárez

Las tecnologías desempeñan un rol clave en los procesos de desarrollo inclusivo sustentable. En este capítulo se analizan, desde una perspectiva crítica, los problemas conceptuales y de política que se producen al trabajar la relación *tecnología-pobreza* o *tecnología-desarrollo* de forma puntual y monocausal. Y ante esto, contraponen un nuevo abordaje teórico (en construcción) denominado *Sistemas Tecnológicos Sociales*, el cual está orientado a: 1) superar los usuales problemas de planificación y de abordaje teórico tecnocognitivo desde una mirada socio-técnica sistémica, y 2) a la generación de dinámicas de praxis y co-diseño e implementación colaborativa para impulsar procesos amplios de inclusión social y desarrollo sustentable (Thomas, 2012; Thomas *et al.*, 2015).

A partir de la reflexión teórica, la autora reconstruye y estiliza algunos aprendizajes generados durante el co-diseño y la ejecución del proyecto público Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED), una iniciativa que se orientó a construir en términos político-prácticos la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales.

Finalmente, a partir de los debates presentados y el aporte del estudio de caso, se plantean nuevos insumos para continuar mejorando —desde la producción de conocimiento socialmente útil y orientado a la práctica— las políticas públicas para el desarrollo inclusivo sustentable.

CAPÍTULO V. Innovación social: enfoques teóricos y abordaje desde las políticas públicas, Ariel Gordon, Fernando Peirano y María Cecilia Sleiman

El presente capítulo propone una reflexión acerca de las políticas públicas de ciencia y tecnología orientadas a la innovación inclusiva o social. Para ello, da cuenta de diferentes perspectivas teóricas en torno al concepto de “innovación” y su reciente despliegue hacia el desarrollo inclusivo para mejorar las condiciones de vida de la población y lograr su efectivo ejercicio de derechos. Asimismo, repasa brevemente la experiencia internacional reciente señalando la diversidad de enfoques y abordajes sobre la innovación inclusiva. Por último, analiza de qué manera el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación ha apoyado proyectos de tecnologías para la inclusión social en la Argentina.

SEGUNDA PARTE. Estudios de caso de políticas de innovación y tecnologías para la inclusión social

CAPÍTULO VI. La Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social en Brasil: una discusión sobre sus potencialidades y límites, Rafael Dias y Alcides Peron

La agenda de la ciencia brasileña y la política tecnológica incorporan explícitamente el discurso sobre la necesidad de orientar la producción de conocimiento local y el desarrollo de tecnologías orientadas específicamente para promover la inclusión social. En Brasil y en el extranjero la preocupación por el tema también ha ganado terreno en el plano académico, con un creciente número de búsquedas que se realizan con el apoyo de la financiación de las líneas creadas por los organismos nacionales e internacionales. Mu-

chos de estos estudios han abordado el problema de repensar las estrategias de intervención del Estado, en especial los relacionados con la política científica y tecnológica, que sean más compatibles con las exigencias de la inclusión social.

El capítulo presenta una reflexión sobre la trayectoria y las características centrales de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social. En particular, busca determinar las capacidades de la citada secretaría en la catálisis de las demandas de los actores, como los movimientos sociales y las organizaciones no gubernamentales, como parte de una política más amplia de ciencia y tecnología históricamente guiada por los intereses de los actores de mayor poder político. Finalmente, se presentan algunas conclusiones de la discusión planteada a lo largo del trabajo.

CAPÍTULO VII. Energías renovables y procesos de desarrollo inclusivo y sustentable. De las políticas públicas puntuales a los abordajes sistémicos, Santiago Garrido, Alberto Lalouf y Josefina Moreira

El acceso a servicios energéticos adecuados, asequibles y sostenibles resulta imprescindible para alcanzar la mayoría de los estándares adecuados de desarrollo, por ejemplo, en el ámbito de la sanidad, la educación, el alumbrado, la calefacción, el transporte, la agricultura, la producción industrial y los medios modernos de comunicación. La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible reconoció esta relación en el plan de aplicación de Johannesburgo en 2002, al establecer la vinculación entre el acceso a la energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y destacar que esta facilita la erradicación de la pobreza.

En este trabajo se estudia la trayectoria socio-técnica de este tipo de experiencias en la Argentina y se destacan algunas observaciones del proceso de co-construcción de tecnologías, conocimientos académicos, problemas sociales, formación de recursos humanos especializados y políticas públicas. Este análisis permite captar la complejidad de los procesos de cambio tecnológico, favoreciendo el desarrollo de estrategias que faciliten las acciones de implementación de tecnologías para la inclusión social.

CAPÍTULO VIII. Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo. Análisis de un caso de hábitat, *Facundo Picabea*

En los últimos treinta años, América Latina ha visto crecer significativamente un conjunto de enfoques, corrientes y movimientos sociales que sostienen ya recurrentemente la imposibilidad de transformar la región si no es a través de procesos que valoricen la inclusión y la democracia. También son varias las décadas de reflexión acumuladas sobre la relación entre innovación tecnológica, desarrollo e inclusión social, aunque recientes análisis sobre algunas de estas corrientes ponen en evidencia la continuidad de supuestos lineales y deterministas.

Frente a los sistemas tecnológicos basados en la maximización de la renta, los Sistemas Tecnológicos Sociales se presentan como una herramienta —tanto analítica como normativa— para la socialización de bienes y servicios, la democratización del control y las decisiones y el empoderamiento de las comunidades. En este capítulo se analiza una iniciativa de hábitat impulsada por una institución pública de investigación y desarrollo (I+D) que desplegó algunos elementos de

intervención estratégica sistémica y que es un importante aporte a la construcción conceptual de los Sistemas Tecnológicos Sociales.

CAPÍTULO IX. “Para millones o para uno”: producción pública de medicamentos e inclusión social en la Argentina, *Guillermo Santos*

Este capítulo tiene por objetivo analizar el funcionamiento de la producción pública de medicamentos como una tecnología compleja de inclusión social. Específicamente, se pretende aportar conocimientos en tres planos complementarios. En el plano empírico, a través de la presentación y el análisis de una unidad pública productora de medicamentos. En el plano conceptual interesa identificar y analizar la conformación de redes y alianzas socio-técnicas; las dinámicas y trayectorias socio-técnicas; las estrategias, pujas y tensiones de la intervención del Estado; las relaciones problema-solución, y la construcción de funcionamiento/no-funcionamiento de los laboratorios públicos. Por último, en el plano de las políticas públicas se pretende aportar elementos para repensar la producción pública de medicamentos en términos de alianzas y redes socio-técnicas complejas orientadas a solucionar problemas sociales vinculados al acceso de la población a medicamentos.

Los procesos socio-técnicos de producción y distribución de medicamentos desarrollados en instituciones públicas constituyen elementos centrales para la planificación de estrategias de innovación social, desarrollo socioeconómico y democratización en la Argentina. Este capítulo analiza la trayectoria socio-técnica del Laboratorio Industrial Farmacéutico Sociedad del Estado, una institución pública destacada en la producción y distribución de especialidades medici-

nales a nivel local, regional y nacional, en condiciones de seguridad, accesibilidad y disponibilidad.

Lejos de la construcción de un manual —lineal y unidimensional— destinado a pautar una forma unívoca de diseñar políticas y estrategias orientadas al desarrollo inclusivo sustentable, este libro propone la generación de aprendizajes desde la diversidad, el debate desde la experiencia y la construcción desde el conocimiento crítico. Si bien se trata de nueve análisis basados en el pasado cercano, constituye una obra centrada en el futuro: la viabilización de nuevos escenarios orientados al desarrollo inclusivo sustentable. Porque el futuro del país y la región probablemente dependerá de la generación y multiplicación de capacidades de concepción, diseño, producción e implementación de políticas, estrategias y tecnologías suficientes para alterar el actual escenario de asimetría e inequidad, para generar dinámicas sociales en pos de:

- igualar derechos;
- dignificar las condiciones de existencia humana;
- generar nuevos espacios de libertad y justicia;
- mejorar la calidad de vida;
- distribuir equitativamente los beneficios.

Este libro es una producción conjunta entre el Programa de Tecnologías e Innovación Social del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes: Hernán Thomas, Paula Juárez, Patricia Esper, Facundo Picabea y Ariel Gordon.

Enfoques y perspectivas sobre estrategias y políticas de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable

| CAPÍTULO I |

Ciencia, tecnología y cooperación: de la innovación competitiva al desarrollo inclusivo

Hernán Thomas
Lucas Becerra

El presente capítulo tiene por objetivo analizar críticamente un conjunto de sentidos estabilizados en torno al tipo y el carácter de las unidades productivas que deben ser privilegiadas como ordenadoras de un sistema de innovación y producción.

En términos estilizados, la economía del cambio tecnológico y la innovación construyen el siguiente encadenamiento causal entre innovación y desarrollo socioeconómico:

1. el sistema de producción y circulación de bienes se basa en el principio de competencia empresarial;
2. a los fines de sobrevivir bajo ese régimen de convivencia social, los agentes (es decir, las empresas maximizadoras de lucro) innovan con la generación de nuevas mercancías y modificando técnicas de producción;

3. las mayores tasas de ganancia generadas, entonces, como resultado de los monopolios relativos de mercado y los aumentos de eficiencia en el uso de los recursos, se traduce en mayores tasas de crecimiento económico vía aumento del ahorro y la inversión;
4. el crecimiento de la producción, a su momento, implica un aumento de los salarios, las ganancias y las rentas, lo que impulsa el desarrollo.

Así, para los enfoques que entienden el desarrollo como resultado de los procesos de innovación en condiciones de competencia, las unidades maximizadoras de lucro son los *loci* de la innovación. Por lo que, si se busca impulsar dinámicas de desarrollo vía fomento de la innovación, es de esperar que las empresas deban ser consideradas el actor clave de las políticas públicas y las acciones de innovación y cambio tecnológico.

A partir de una evaluación crítica de esta racionalidad, este trabajo pretende posicionar, desde el desarrollo teórico, a las cooperativas de trabajo como actores dinamizadores de procesos de innovación y desarrollo social. En especial, se busca jerarquizar a estas unidades productivas dentro de la órbita de acción de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

La hipótesis de trabajo, entonces, gira en torno a mostrar que cambiar el centro de atención hacia las cooperativas de trabajo tiene la potencialidad de desplegar un conjunto de dinámicas de aprendizaje, circulación de conocimientos y generación de capacidades tecnoproductivas que conllevan procesos más democráticos de apropiación del conocimiento y de la generación del valor asociado.

En este sentido, el documento presenta una revisión acotada de la literatura económica relativa al rol de la empresa en términos de innovación, para luego cuestionar estos principios.

Desde el punto de vista metodológico, se utilizará un abordaje conceptual que combina conceptos de la sociología de la tecnología, en especial del análisis socio-técnico (Thomas, 2008 a y b, y 2009) y de la economía del aprendizaje (Lundvall, 1992). Las principales herramientas teóricas utilizadas son: co-construcción, relaciones problema-solución, funcionamiento/no-funcionamiento, alianza socio-técnica y sociedad del aprendizaje.

Finalmente, como resultado de este ejercicio se presentará un conjunto de reflexiones con relación a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación orientadas al desarrollo inclusivo.

Economía, tecnología y desarrollo: del estatus teórico a sus implicancias analíticas

La tecnología (en tanto artefactos, procesos y formas de organización), en sus diferentes variantes¹, ha sido una cuestión clave en el desarrollo de la teoría económica. Desde los clásicos de Adam Smith y Karl Marx, la forma en que la tecnología, el capital y el trabajo se vinculan entre sí ha sido de especial interés en términos de caracterizar los determinantes de la generación de valores de cambio y generación-acumulación de la riqueza (McKensey, 1984). Estos determinantes han sido codificados y estilizados (y a partir de aquí comienza un extenso derrotero teórico) por Robert Solow (1956 y 1962) en el siguiente argumento: a largo plazo (es decir, con pleno empleo de

¹Diferentes escuelas de pensamiento económico en distintos momentos históricos han asignado un conjunto diverso de significados y significantes a la dimensión tecnológica: progreso técnico, desarrollo de las fuerzas productivas, modificación de la técnica, cambio tecnológico, innovación, etcétera.

recursos) la tasa de crecimiento de una economía es igual a su tasa de progreso técnico.

Al nivel de la firma (es decir, en términos microeconómicos), el enfoque neoclásico se orientó al análisis de la relación entre los precios relativos de los factores y las modificaciones en la función de producción.

Esta escuela trabaja con el supuesto de que el capital es una unidad homogénea que puede adquirir diferentes formas artefactuales (maquinarias) y de procesos (técnicas) que permiten plena flexibilidad de las tasas de participación de los factores capital y trabajo dentro del proceso de producción.

En este sentido, si las relaciones capital/trabajo se ven alteradas a partir de modificaciones en las tasas de salarios y de beneficio, entonces los empresarios pueden optar por un conjunto de técnicas disponibles, o desarrollar nuevas, a los fines de aumentar la eficiencia en términos de ahorro del uso de factores de producción².

Ontológicamente, la plena intercambiabilidad de los factores permite la elección de distintas técnicas que se formaliza con la construcción de una “función de producción”. Dada una función de producción determinada, la tecnología se reduce entonces a un conjunto de

²Aunque *prima facie* parecería que la posición neoclásica es monolítica, existe una controversia en términos de la dinámicas de toma de decisiones del cambio en los procesos de producción: la primera visión sostiene que los cambios en los precios relativos de los factores impulsan modificaciones en la técnica de producción con un sesgo hacia el ahorro del factor de producción (capital o trabajo) que se encarece relativamente (Hicks, 1932), y la segunda posición argumenta que ante un aumento en los precios de un factor productivo, en la técnica se procuran o adoptan modificaciones que tiendan a reducir el costo total de producción, indistintamente del factor que esa nueva técnica ahorra (Salter, 1960).

información codificada y disponible que puede ser ordenada en forma continua en función de distintas relaciones capital/trabajo.

Ahora bien, en la argumentación que dio origen a la Controversia de las Cambridge Sraffa (1960), Pasinetti (1969) y Robinson (1953) invirtieron el argumento neoclásico. Para estos autores, la relación de causalidad no va del vector de tasas de salarios y beneficios a la selección del tipo técnica, sino que es al revés. Los neorricardianos sostienen que es la elección de la técnica la que determina la distribución del ingreso y no la distribución del ingreso la que determina la elección de la técnica.

Este cambio de enfoque posibilita la existencia del recambio de técnicas. El valor de un determinado bien de capital en un momento dado del tiempo es la sumatoria de valor del trabajo acumulado (tiempo de trabajo multiplicado por el salario medio), correspondiente a distintos períodos, con la tasa de beneficio correspondiente. Así, cuando aumenta la tasa de beneficio (lo que por extensión implica una disminución de la tasa de salario), el valor de una mercancía (o en este caso de bien de capital) sufrirá tensiones: aumentará el valor relativo del trabajo correspondiente a períodos más antiguos y disminuirá relativamente el valor de los términos correspondiente a trabajos más recientes.

Luego, dado que el capital es una categoría heterogénea (y no homogénea, como sostienen los neoclásicos), es posible que se utilice una misma técnica intensiva en capital seleccionada cuando la tasa de salarios era elevada y cuando los salarios bajan (lo que supondría, según la visión neoclásica, el necesario cambio hacia una técnica intensiva en trabajo). Este es lo que la economía neorricardiana denomina recambio de técnicas.

Nótese que si una técnica intensiva en capital (que por la tanto ahorra trabajo) puede ser utilizada también cuando la tasa de salarios disminuye, entonces el resultado final es una distribución de la riqueza generada por el sistema que favorece a los propietarios del capital. Así, pues, el tipo de técnica elegida viabiliza procesos de concentración funcional del ingreso a favor de los propietarios de un tipo de factor. Lo que también es válido a la inversa: si una técnica intensiva en trabajo puede ser utilizada cuando los salarios suben, entonces se genera una concentración de la riqueza en los asalariados.

Si bien esta controversia ha puesto en el centro del debate la relación entre dotaciones de tecnología (particularmente en la forma de máquinas y equipos) y estructuras de distribución social de los ingresos generados en los procesos productivos, en términos generales ambas posiciones abordan analíticamente la tecnología como una “caja negra” (Rosenberg, 1982).

El enfoque propuesto por la economía del cambio tecnológico (Schumpeter, 1928; Usher, 1955; Nelson, 1995; Freeman, 1987) constituye una forma de pensar un conjunto entero de fenómenos económicos en la medida que busca abrir esa caja negra.

Para la denominada escuela neoshumpeteriana el cambio tecnológico se entiende tanto como una modificación en la técnica (orientada al aumento de la eficiencia), como al desarrollo de nuevos productos que permiten la creación de nuevos mercados y la obtención de ganancias extraordinarias por generación de monopolios naturales. Así, las empresas no solo compiten vía precios (como sostienen las escuelas clásica y neoclásica), sino que también lo hacen en términos dinámicos procurando no quedar “rezagadas” en el desarrollo tecnológico. En este sentido, en la medida que la actividad de las empresas se desenvuelve

en entornos competitivos, existe un incentivo a innovar, dado que las empresas se procuran su existencia en el tiempo mediante la acumulación de capital, producto de la obtención de ganancias crecientes.

En otras palabras, para esta escuela la innovación es propia de un sistema en el que la competencia riga las reglas sociales de convivencia de las firmas. ¿Pero cuáles son los procesos o mecanismos que viabilizan la innovación?

La economía evolucionista sostiene que la innovación descansa en procesos auto-organizados que involucran no solo factores tecnológicos, sino también “del contexto o ambiente” en el cual se desarrollan los procesos de innovación. La introducción del concepto de procesos auto-organizados permite incorporar al corpus conceptual-analítico la posibilidad de cambio en la conducta de los agentes, los incentivos para adoptar nuevas tecnologías y las capacidades para hacer un uso eficiente de una innovación (Yoguel, 2000). La innovación y la difusión son partes constitutivas de un mismo proceso. En este sentido, las innovaciones pueden mutar en función de las mejoras incrementales de su propia difusión.

Durante la etapa de difusión, las firmas tendrán diferentes comportamientos —algunas serán adaptadores tempranos, otras preferirán esperar, etcétera— y, en función de factores no solo tecnológicos, sino fundamentalmente del ambiente en el que se desarrolla el proceso, las diversas estrategias recibirán recompensas diferenciadas, con perdedores y ganadores. Si bien esta diversidad puede, obviamente, tener consecuencias negativas para ciertas firmas, a nivel sistémico es esencial para materializar el potencial del proceso de desarrollo colectivo. (López, 1998, p. 10)

En esta línea, Lundvall (1992) desarrolla el concepto de sistemas nacionales de innovación (SNI). Los SNI se constituyen sobre dos estructuras básicas: la de la producción y la institucional. Un SNI contiene “todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones, incluyendo no solo a universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología” (Johnson y Lundvall, 1994, pp. 696-697).

El abordaje de Lundvall (1992) se centra en la consideración de la sociedad como un actor colectivo en el proceso de innovación que despliega constantes, diversas y complejas acciones de aprendizaje asociadas a actividades rutinarias de producción, distribución y consumo, que se constituyen como insumos para el proceso de innovación. Tales actividades incluyen diversos aprendizajes: *learning-by-doing* (Arrow, 1962), *learning-by-using* (Rosenberg, 1982) y *learning-by-interacting* (Lundvall, 1988).

Por esta vía, Ludvall llega a la identificación de un nuevo modelo explicativo de la dinámica innovativo-productiva, basado en los conceptos de *learning society* y *learning economy* (Christensen y Lundvall, 2004).

El enfoque de Lundvall (1992) sobre los sistemas nacionales de innovación se sostiene esencialmente en que la actividad innovadora reside en el sistema, y no es reductible a sus partes componentes: “Lo importante en los SNI no es tanto la característica individual de cada componente, sino las relaciones y el tipo y grado de integración entre los mismos” (Thomas y Gianella, 2008, p. 44).

Pero entonces, si la competencia es la motivadora de la innovación empresarial y las empresas capitalistas necesitan de instrumen-

tos jurídico-normativos para apropiarse de la riqueza generada por la innovación, ¿esta dinámica no entra en contradicción con el proceso colectivo más general en donde la generación y la circulación de conocimiento es a nivel de los sistemas sociales?

1. Modelo interactivo sociocognitivo: innovación inclusiva y sociedad del aprendizaje

Cuando se corre el foco analítico desde las empresas hacia otros tipos de organizaciones, se detectan otras formas de innovación en otros ámbitos: instituciones de I+D (públicas y privadas), organismos gubernamentales, instituciones de base social, ONG y cooperativas. Normalmente, este tipo de organizaciones no aparecen en los estudios de caso ni en las argumentaciones teóricas de los economistas de la innovación y el cambio tecnológico.

Pensadas en aras de un modelo analítico-explicativo, este conjunto heterogéneo de organizaciones pueden ser entendidas en términos de un complejo sistema de interacciones sociocognitivas en donde se despliegan dinámicas de generación y circulación de aprendizajes, conocimientos, relaciones problema-solución y capacidades.

Un modelo sistémico de este tipo requiere combinar aportes teóricos de la economía del aprendizaje y de la sociología de la tecnología. Los trabajos sobre las dinámicas y los mecanismos de aprendizaje (Lundvall, 1992; Johnson y Lundvall, 1994) centran su atención en los procesos de *learning-by-doing*, *learning-by-using* y *learning-by-interacting*. Estas tres “formas” de aprendizaje guardan relación con diferentes tipos de interacción: a) en el *learning-by-doing* los aprendizajes son el resultante de una interacción entre un actor (con su

respectivo acervo de conocimientos, información y prácticas) en relación con nuevas prácticas tecnológicas, institucionales y sociales, y conocimientos codificados y tácitos relativos a un artefacto, actividad productiva o uso social; b) por su parte, en el *learning-by-using* los aprendizajes son el resultado de la interacción entre actores y cosas, mediante la cual se configura en un proceso dinámico la capacidad del actor para utilizar, transformar y disponer del artefacto en forma plena, y c) finalmente, el concepto de *learning-by-interacting* busca dar cuenta de los procesos de aprendizajes resultantes de las interacciones entre los actores (instituciones) que componen un sistema nacional de innovación y producción.

En forma concordante, la sociología de la tecnología centra la atención más en las interacciones que en las acumulaciones (Callon, 1992, y Thomas, 2008 a y b) y, en particular, piensa en fenómenos en los que las sociedades y sus dotaciones tecnológicas se co-construyen (Bijker, 1995, y Thomas, 2008 a). Los artefactos se co-construyen con sus usuarios; los productores, con los usuarios; las sociedades, con las tecnologías que utilizan. Porque en el mismo proceso socio-técnico en el que se diseñan, producen y utilizan tecnologías se construyen relaciones sociales de producción, de trabajo, de comunicación, de convivencia.

El resultante de la “hibridación” de ambos aportes es lo que en este documento se denomina “modelo interactivo sociocognitivo” (véase el gráfico nro. 1). Este modelo busca dar cuenta, desde una perspectiva sistémica, de las interacciones entre actores heterogéneos (universidades, empresas, cooperativas, institutos de I+D, ONG, organismos públicos y usuarios finales), procesos (relaciones problemas-solución y aprendizajes) y prácticas (conocimiento y capacidades). Desde el enfoque constructivista, los procesos y prácticas son producto de la

interacción de los actores, pero a su vez estos actores constituyen sus identidades, conforman ideologías, activan o impiden procesos de innovación y cambio socio-técnico en función de la activación de procesos particulares y la producción, reproducción y circulación de prácticas concretas.

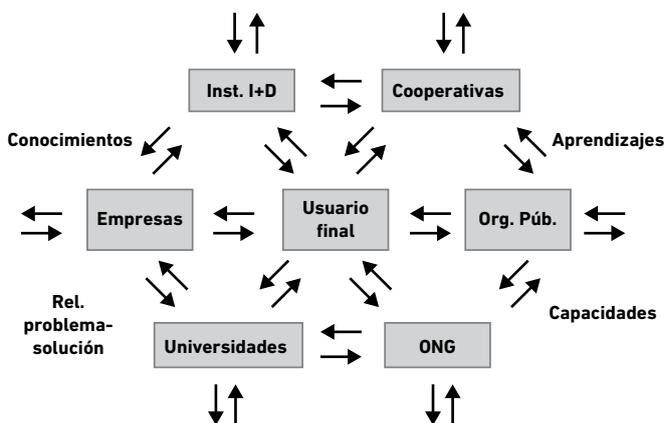


Gráfico 1. Modelo interactivo sociocognitivo: caso general.

Fuente: elaboración propia.

En el modelo general (es decir, en sentido ideal) se supone libre circulación de conocimientos, fluidez en las interacciones entre los distintos actores que conforman el sistema, lo que en términos ideales potencia la generación de aprendizajes y capacidades basada en la participación amplia y abierta de la construcción de los problemas y la democratización de las soluciones. En su versión ideal, la optimiza-

ción de los procesos de interacción garantiza la generación de nuevos aprendizajes y, por extensión, procesos innovativos y de cambio tecnológico sostenibles en el tiempo, orientados a satisfacer las necesidades y los requerimientos tecnocognitivos de las sociedades.

En la práctica, los sistemas existen solo en términos situados y, por lo tanto, pueden tener nodos o elementos clave que definen un “estilo” sistémico. En este sentido, un sistema puede (y en la actualidad es el estilo que tiene) girar en torno a un conjunto particular de instituciones, como las empresas maximizadoras de beneficios. ¿Qué implica esto? Implica que la configuración de las relaciones problemasolución, la generación de conocimiento, el aumento de capacidades y la dirección de los aprendizajes se orientan casi exclusivamente a potenciar el rol de la empresa como “agente innovador”.

La matriz material que configura el entramado de relaciones institucionales brinda el soporte necesario para que la ideología enraizada en la política pública (en este caso, de ciencia y tecnología orientada a la generación de nuevos productos y mercados), las actividades de los grupos de investigación (asumiendo la “evolución de la ciencia y la tecnología” y la neutralidad de la “verdad” científica) y la legislación (*garantizando* irrestrictamente la apropiación privada de los beneficios del aprendizaje); reproduzca a largo plazo un estilo sistémico en el cual la producción sociocognitiva es apropiada individualmente.

Más significativo aun es entender que este estilo restringe (en lugar de potenciar) las posibilidades de aprendizaje y, por extensión, de formación de nuevas dinámicas innovativas. Esto se explica porque la dinámica de gestión del conocimiento que tiene una empresa estándar maximizadora de beneficios hace que intente apropiarlo, preservándolo para sí vía propiedad intelectual o silenciándolo vía secreto

industrial (véase el gráfico nro. 2). Para la empresa capitalista esto necesariamente es así, dado que en su entorno sistémico el conocimiento y el aprendizaje son una forma de obtener ventajas competitivas dinámicas. Las empresas se ven impelidas a apropiarse de la “renta del aprendizaje”, debido a que es su forma de sobrevivir en un ambiente regido por el principio de la competencia. Así, bajo un estilo centrado en la empresa maximizadora de beneficios, el resultado innovativo esperado de las interacciones es menor al resultado esperado en estilos que provean mayor fluidez a las interacciones.

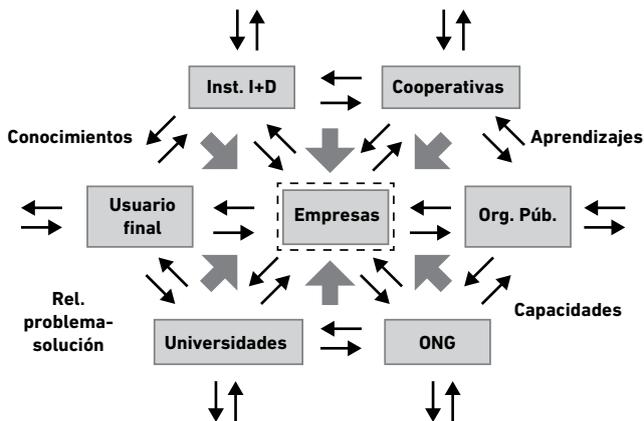


Gráfico 2. Modelo interactivo sociocognitivo: centralidad de la empresa maximizadora de beneficios.

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, en la lógica cooperativista subyace un principio opuesto al de la competencia. La misma racionalidad que ordena ha-

cia al interior de las unidades productivas cooperativistas puede ser desplegada (y en la práctica esto ocurre con las federaciones o las cooperativas asociadas, como en el caso de Mondragón y SanCor) entre cooperativas. Las empresas cooperativas pueden interactuar más entre sí (en efecto, tienden concretamente a ello) y compartir más conocimiento que empresas capitalistas estándar. Entonces, si en la raíz de la innovación está el conocimiento compartido, las cooperativas de trabajo pueden ser actores generadores de innovación local preferibles a las empresas capitalistas estándar.

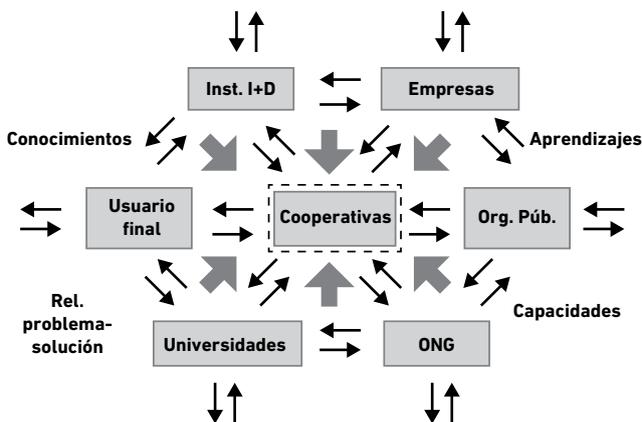


Gráfico 3. Modelo interactivo sociocognitivo: centralidad de la cooperativa de trabajo y producción.

Fuente: elaboración propia.

La lógica normal de una red de cooperativas de trabajo y servicios es socializar saberes. Lo hace porque su constitución organizacional

la lleva a racionalidades donde cooperar es la forma de ser normal de una cooperativa. Esto le permite interactuar más fluidamente en el plano cognitivo. El estilo del sistema cambia en su conjunto si la centralidad descansa en las cooperativas de trabajo, en lugar de las empresas maximizadoras de beneficios.

Diferentes niveles de cooperación han sido identificados en actividades de observación participante. Las cooperativas que forman parte de la Federación Argentina de Cooperativas de la Información y la Comunicación (FACTIC) se reúnen periódicamente para compartir estrategias de fijación de precios, metodologías de cálculo de costos, nuevos lenguajes de programación, dificultades y desafíos técnicos, detección de vacancia de saberes, armado conjunto de soluciones para nuevos clientes, entre otras actividades.

Las cooperativas de COOPERAR comparten información en temas de acceso a financiamiento y nuevas estrategias de producción. San-Cor, como organización de segundo grado, implementó un mecanismo de mejora de calidad de la producción láctea primaria.

A partir de aquí, se puede imaginar (y construir) otra forma de desarrollo cognitivo, en la que diferentes instituciones —mucho más fluidas que las empresas maximizadoras de beneficios— se vinculan con otras instituciones públicas y, además, intercambian conocimientos en otras dinámicas, como las universidades, las instituciones de I+D, las cooperativas, los usuarios, las organizaciones no gubernamentales y los organismos públicos. Como es el caso, por ejemplo, de ICECOOP y su red de labranza horizontal en asociación con pequeños productores agropecuarios familiares.

Una esfera de circulación de conocimientos de este tipo es viable en tanto una unidad productora no se apropie exclusivamente

del conocimiento generado por el sistema; solo así es posible pensar en esas dinámicas. En ese nivel, las cooperativas pueden socializar mejor el conocimiento que otras empresas, focalizadas únicamente en el lucro.

2. Del modelo analítico a la dimensión explicativa: una comparación entre empresas maximizadoras de beneficios y cooperativas de trabajo y producción

Planteado el modelo, es posible generar análisis complementarios por dimensión explicativa. Para la comparación entre empresas maximizadoras de lucro y cooperativas se despliegan cuatro conceptos: co-construcción, relaciones problema-solución, funcionamiento/no funcionamiento y alianza socio-técnica (Thomas, 2008 a y b).

La noción de co-construcción sostiene que la sociedad es tecnológicamente construida, así como la tecnología es socialmente conformada. Tanto la configuración material de un sistema como la asignación de sentido de funcionamiento de una tecnología (artefacto, organización o proceso productivo) se construyen como derivación contingente de las disputas, presiones, resistencias, negociaciones y convergencias que van conformando el ensamble heterogéneo entre actores, conocimientos y artefactos materiales.

Las dinámicas de innovación y cambio tecnológico son procesos de co-construcción socio-técnica, lo que significa que las alteraciones en alguno de estos elementos generan cambios tanto en el sentido y el funcionamiento de una tecnología como en las relaciones sociales vinculadas.

En este sentido, los “problemas” y las relaciones de correspondencia “problema-solución” constituyen construcciones socio-técnicas. En los procesos de co-construcción socio-técnica, la participación re-

lativa del accionar problema-solución alcanza tal carácter dominante que condiciona el conjunto de prácticas socioinstitucionales y, en particular, las dinámicas de aprendizaje y la generación de instrumentos organizacionales.

El conocimiento generado en estos procesos problema-solución es en parte codificado y en parte tácito (solo parcialmente explicitado: signado por prácticas cotidianas, desarrollado en el marco del proceso de toma de decisiones).

El funcionamiento o no-funcionamiento de un artefacto es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen, normalmente de forma auto-organizada, elementos heterogéneos: condiciones materiales, sistemas, conocimientos, regulaciones, financiamiento, prestaciones, etcétera.

El funcionamiento (Bijker, 1995) de los artefactos no es algo dado, “intrínseco a las características del artefacto”, sino que es una contingencia que se construye social, tecnológica y culturalmente. Supone complejos procesos de adecuación de respuestas/soluciones tecnológicas a concretas y particulares articulaciones socio-técnicas históricamente situadas.

El funcionamiento o no-funcionamiento de una tecnología es una relación interactiva: es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones, materiales, financiamiento, prestaciones, etcétera. Es posible plantear que se construye funcionamiento en el marco de procesos de adecuación socio-técnica: procesos auto-organizados e interactivos de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica, sociohis-

tóricamente situada. El funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación/inadecuación socio-técnica: la adecuación genera funcionamiento (Thomas y Buch, 2008).

La noción de alianza complementa como mecanismo de análisis la articulación entre artefactos, materiales, conocimientos y actores que conforman la red que viabiliza o restringe las posibilidades de funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología.

Es posible definir una alianza socio-técnica como una coalición de elementos heterogéneos, implicados en el proceso de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología. Las alianzas se constituyen dinámicamente, en términos de movimientos de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etcétera, que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento/no-funcionamiento. Así, las alianzas socio-técnicas permiten describir y analizar las relaciones entre actores y sistemas tecnológicos, entre grupos sociales relevantes y artefactos.

Ahora bien, es posible utilizar estos conceptos para explicar las implicancias sistémicas que tiene un sistema de innovación y producción centrado en la empresa maximizadora de beneficios con relación a uno centrado en cooperativas de trabajo.

Co-construcción

En ese plano, ¿qué co-construye una empresa maximizadora de beneficios? En principio, selecciona y promueve normas vinculadas

con el refuerzo de la apropiación del beneficio y, por lo tanto, de la apropiación del conocimiento. En consecuencia, promueve un modelo de acumulación basado en la noción de renta capitalista y de concentración del ingreso, y en la competencia interempresarial.

En el caso cooperativista, se considera que compartiendo y socializando las cosas mejorarán para todos en términos de solidaridad, igualdad y equidad, de cooperación y coordinación entre instituciones, y que de esa forma tal vez se genere una trama social que nos pueda contener a todos.

Relaciones problema-solución

Las relaciones problema-solución cambian si se trata de empresas maximizadoras de lucro o de cooperativas. En principio, en las primeras se registran como relaciones problema-solución y, en particular, como solución válida para todo tipo de problemas, aquellas que tienen que ver con la maximización de la renta.

¿Cuál es el problema? Problema es todo lo que impide aumentar la productividad o la competitividad e imposibilita el aumento de la tasa de ganancia. Ese es el problema para una empresa capitalista. Esta dificultad no se construye en torno al tipo o la calidad del empleo, a las necesidades de las familias que integran la comunidad de la empresa o la generación de bienes (en calidad y cantidad suficiente) necesarios para la mejora de la calidad de vida de una comunidad. Para resolver ese tipo de problemas habría que participar en el poder de su constructor. La empresa capitalista se encarga de que pocos participen en la construcción del problema y muchos menos, en el diseño de la solución correspondiente.

En el caso de las cooperativas es inevitable que los que construyen el problema y participan del beneficio de la solución sean los mismos. En particular, la idea misma de “ganancia” desaparece. *Per se*, los frutos de las soluciones generados por el trabajo humano son directamente asignados a los productores directos, los cuales deciden con relación a un conjunto más amplio de variables: tipo y tiempo de producción, conocimiento orientado a la preservación de puestos de trabajo, aprendizajes en eficiencia orientados al ahorro de tiempo y no al ahorro de fuerza de trabajo, resignificación de maquinarias, adecuación de procesos a las pautas cooperativistas, etcétera.

Funcionamiento/no-funcionamiento

Cuando una tecnología funciona en la práctica tiene que ver con el hecho de que es compatible no solo con otras tecnologías, sino con su dotación inicial de factores, con la capacidad de los trabajadores para poder operar esa tecnología, con el gusto de los usuarios y su nivel de conocimientos para usarlo, entre otras cosas. Es decir, algo funciona no porque esté “bien” o “mal” construido, sino porque se conecta bien con todo lo que existe previamente, y porque algunos grupos decisores participan en el proceso de construcción de su funcionamiento (Thomas, 2008 a y b; y 2009).

La pregunta, entonces, es: ¿a qué se adecuan las tecnologías generadas por empresas maximizadoras de beneficios? Estas empresas generan dinámicas socio-técnicas en la cuales —metafóricamente— todo lo que se enchufa con el resto del sistema genera renta.

Para una empresa capitalista, lo que funciona es todo aquello que sirve para maximizar la renta del capital. El resto no es útil, no funciona. Por eso, en realidad, algunas tecnologías “evolucionan” más rápido que otras; las empresas se focalizan en algunas y no en todas. Ese es

el motivo por el cual algunas estrategias en términos de terapias clínicas, por ejemplo, son fomentadas por algunas empresas y hay otras que directamente son abandonadas.

En cambio, las cooperativas construyen —o en todo caso, deberían construir— problemas de otro modo, problemas que tienen que ver con la vida de las personas que trabajan en las tecnologías de proceso, problemas de los beneficiarios o usuarios finales de las tecnologías de producto. En todo caso, ICECOOP es un claro ejemplo de una cooperativa que desarrolla tecnologías para un sector de productores agrícolas que no es contemplado dentro de las estrategias de producción y comercialización de las grandes empresas proveedoras de máquinas y equipos para el campo. De hecho, en la práctica, el conocimiento de la labranza horizontal es co-creado con los usuarios, que vuelcan mejoras sobre el artefacto.

Alianzas socio-técnicas

Finalmente, según la teoría constructivista de la tecnología, las tecnologías (en su dimensión artefactual, organizacional y de procesos) funcionan en alianzas complejas y heterogéneas. En alianzas entre actores y actantes. Por ejemplo, se promulga una regulación que beneficia a cierto sector tecnoproductivo que utiliza determinado tipo de tecnología, con ingenieros que son capaces de desarrollar ciertas máquinas; y, a su vez, estas máquinas dan sentido a ciertos trabajadores que tienen ciertas capacidades, máquinas y trabajadores que elaboran productos que son consumidos por ciertos consumidores. Detrás del auto de combustión interna hay una gigantesca alianza internacional que pasa desde el que cambia los neumáticos de las empresas Pirelli o Goodyear, la red de suministro de combustible, las siderúrgicas que fabrican la cha-

pa, los consumidores de automóviles, la necesidad de recorrer largas distancias, hasta la política energética exterior de Estados Unidos. Esto es lo que se define como una alianza socio-técnica.

Es por esto que es tan problemático hacer una alianza alternativa: para poder poner otro vehículo de tecnología alternativa en funcionamiento —recuerden que el funcionamiento es una construcción socio-técnica— hace falta otra alianza, no solo desarrollar un motor eléctrico y baterías de litio.

Cuando se piensan estrategias públicas en donde el desarrollo tecnoproductivo y social se asocia a la incorporación de grandes empresas transnacionales mediante inversión extranjera directa (siguiendo la lógica tradicional de la economía del cambio tecnológico antes enunciada), se invisibilizan las implicancias que generan las alianzas socio-técnicas de las cuales ya forman parte.

En este plano, las cooperativas de trabajo son actores privilegiados en una estrategia de cambio tecnológico, desarrollo local e inclusión social. En este sentido, las cooperativas de trabajo pueden viabilizar otro tipo de alianzas que son imposibles si estas se ordenan en torno a las empresas maximizadoras de beneficios.

En primer lugar, porque pueden involucrar a los usuarios como actores activos del proceso de aprendizaje y, por extensión, receptores netos de los frutos de la innovación. En segundo, porque la lógica de código abierto que ordena estos colectivos cooperativistas permite involucrar *ex ante* y *ex post* a un conjunto diverso de actores: universidades, institutos de I+D, empresas públicas. En tercero, porque las cooperativas de trabajo se encuentran situadas en territorios mucho más heterogéneos que las empresas maximizadoras. Existen, por ejemplo,

cooperativas de viviendas que lidian con problemas de generación de hábitat sustentable en el medio de villas de emergencia; o cooperativas de pequeños productores agropecuarios que innovan en estrategias de comercialización alternativas, dado que son sometidos por los grandes conglomerados mayoristas, y pequeñas cooperativas de recicladores que desarrollan tecnologías alternativas para la reutilización de materiales que no son tradicionalmente reutilizables, como el telgopor.

Claro está que la pregunta que surge inmediatamente es sobre los recursos necesarios para hacer a estas nuevas alianzas lo suficientemente fuertes para que puedan disputar poder con relación a las ya existentes.

Si se observan las concretas dinámicas políticas y económicas actuales, lo que se encuentra es que los gobiernos de la región privilegian las inversiones y los subsidios para que se radiquen empresas transnacionales, para que subsistan aquí las grandes empresas nacionales y en muy pequeña medida un fondo para generar nuevas dinámicas locales. Las grandes firmas locales existen porque el Estado genera las condiciones adecuadas para su existencia y permanencia. En otras palabras, se generan políticas activas para promover el uso de tecnologías maximizadoras de beneficio. Por lo tanto, es posible pensar en políticas alternativas que se orienten a la generación de procesos de desarrollo inclusivo, reorientando los fondos públicos que ahora construyen el funcionamiento de las grandes empresas capitalistas.

3. Aportes para una política de ciencia y tecnología orientada al desarrollo inclusivo: hacia la generación de Sistemas Tecnológicos Sociales

En primer lugar, no hay que ser ingenuo. No se trata de una tecnología singular, no se trata de hacer un automóvil, una computadora,

un *software*, un medicamento; se trata de generar Sistemas Tecnológicos Sociales completos —la base material de nuevas alianzas socio-técnicas— que tengan otra orientación, que se retroalimenten, que sean mutuamente compatibles.

Se entiende a estos Sistemas Tecnológicos Sociales como 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 las decisiones;
- el empoderamiento de las comunidades de productores y usuarios.

Porque una tecnología singular no es suficiente para cambiar una dinámica socio-técnica.

La noción de alianza socio-técnica permite pensar en términos estratégicos preguntas del tipo ¿qué se va a admitir?, ¿de qué manera se va a desplegar?, ¿qué tecnologías serán tomadas en cuenta en el estado en que se encuentran y cuáles serán modificadas?, ¿cómo se operará sobre ellas? Todas estas cuestiones son operacionalizables, no son racionalizaciones ideales. Se podría empezar, por ejemplo, por darle utilidad social al conocimiento científico y tecnológico localmente generado. La mayor parte del conocimiento producido en la región es conocimiento aplicable no aplicado (CANA) (Kreimer y Thomas, 2002). Y, en todo caso, se “aplica” en otro lado, es utilizado por otros actores, en otras regiones, pero no es utilizado para resolver los problemas sociales locales.

En segundo lugar, es necesario tener en cuenta, en términos de las políticas públicas en el plano sociocognitivo, que hay una contradicción entre apropiación y socialización del conocimiento. Esto no implica una socialización ingenua del conocimiento: concebir el conocimiento como bien público no implica declarar “libre de uso”. Existen diferentes formas de licenciar conocimiento para poder elegir qué usuario sí y qué usuario no, qué grupos sociales sí y qué grupos sociales no, qué empresas sí y qué empresas no. Solamente se trata de poner en acción un Estado un poco más agudo en términos de elecciones y legislaciones.

En ese sentido, las cooperativas de trabajo pueden ser los nuevos *loci* de la innovación o, al menos, uno de los *loci* privilegiados de la innovación. Para eso habría que generar nuevas formas de financiamiento: créditos para desarrollo y aprendizaje, subsidios para innovación. En lugar de ver la relación universidad-empresa en términos inespecíficos, considerar la relación universidad-cooperativas en términos estratégicos. De hecho, esta vinculación interinstitucional ya está ocurriendo.

Ampliación del espacio público

En términos socioeconómicos es necesario pensar en dinámicas de economía de aprendizaje y en abrir nuevos espacios públicos. En términos de innovación tecnológica, el territorio de lo público se puede expandir. Existe el potencial de desarrollo de tecnologías en salud pública y educación pública. Puede —y se debe— mejorar la estructura de transporte público, vivienda pública, alimento público.

En el plano sociopolítico, esta ampliación del espacio público vincula la gobernabilidad de los países de la región con la producción de

bienes comunes: bienes que compartimos entre todos y que podemos gobernar entre todos.

Ampliar el espacio público posibilitaría la mejora de nuestra calidad de vida: el acceso a bienes y servicios, al conocimiento y las culturas, el despliegue de nuevas formas de existencia y convivencia. Por el momento alguien está eligiendo y elige lo que, en general, no conviene a la sociedad en su conjunto: elige caro y no barato, elige para pocos y no para muchos, elige excluyente y no incluyente. En todo caso, ampliar el espacio público no es más que recuperar esferas de ciudadanía.

Ciudadanía socio-técnica

Cuando se piensa en ciudadanía socio-técnica, el paso obligado es reflexionar sobre: ¿quién toma las decisiones tecnológicas en nuestros países?, ¿a favor de quién?, ¿según qué intereses?, ¿con qué niveles de riesgo aceptados? En ese nivel, socializar la apropiación de las tecnologías es una cuestión no secundaria, no trivial. No es solo un problema ambiental o productivo, local o empresarial; es un problema de supervivencia.

Los Sistemas Tecnológicos Sociales pueden ser la forma más democrática de diseñar, desarrollar, producir, implementar, gestionar y evaluar la matriz material del futuro. Porque de eso se trata la tecnología; es la matriz material por la que las sociedades humanas se mantienen vivas. En este nivel, las cooperativas de trabajo y otras articulaciones sociales como empresas estatales y públicas, universidades y unidades de I+D —que no pasan por la empresa maximizadora de beneficios— pueden ser el lugar más adecuado para diseñar y producir esos Sistemas Tecnológicos Sociales.

El destino de las sociedades venideras, en materia de igualación de derechos, generación de espacios de libertad, calidad de vida de la población, profundización de las democracias y preservación del ambiente, depende de la base material sobre la cual se desarrollarán.

Bibliografía

- Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 80, XXIX, pp. 155-173.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: The MIT Press.
- Callon, M. (1992). “The dynamics of tecno-economic networks”. En R. Coombs; P. Saviotti, y V. Walsh. *Technological changes and company strategies: economical and sociological perspectives*, pp. 72-102. Londres: Harcourt Brace Jovanovich Publishers.
- Christensen, J., y Lundvall, B-Å. (eds.) (2004). *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*, Amsterdam: Elsevier.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter Publisher.
- Hicks, J. (1932). *Theory of Wages*. Macmillan, New York.
- Johnson, B., y Lundvall B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior*, 8, p. 44.
- Kreimer, P. y Thomas, H. (2002). “The Social Appropriability of Scientific and Technological Knowledge as a Theoretico-Methodological Problem”. En R. Arvanitis. *Section 1.30 Science and technology policy of the EOLSS*. Londres: EOLSS Publishers.
- López, A. (1998). La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: Una guía temática. *Revista de Industria y Desarrollo*, 3, p. 1.

- Lundvall, B-Å. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. En G. Dosi; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberg, y L. Soete (eds.). *Technical Change and Economic Theory*, pp. 349-369. Londres: Pinter Publisher.
- ----- (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publisher.
- McKenney, D. (1984). "Marx and the Machine". *Technology and Culture*, vol. 25, nro. 3, pp. 473-502.
- Nelson, R. (1988). Institutions supporting technical change in the United States. En G. Dosi; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberg, y L. Soete (eds.). *Technical Change and Economic Theory*, pp. 312-329. Londres: Pinter Publisher.
- Nelson, R. (1995). "Recent evolutionary theorizing about economic change". *Journal of Economic Literature*, vol. 33.
- Nelson, R., Winter, S., (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schumpeter, J. (1928). The instability of capitalism. *Economic Journal*, pp. 361-386.
- Solow, R. (1956). "A contribution to the Theory of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, nro. 1, pp. 65-64.
- ----- (1962). "Technical Progress, Capital Formation, and Economic Growth", *The American Economic Review*, vol. 52, nro. 2, pp. 76-86.
- Thomas, H. (2008 a). Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En H. Thomas y A. Buch (coords.), M. Fressoli y A. Lalouf (cols.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, pp. 217-262. Bernal: UNQ.
- ----- (2008 b). "En búsqueda de una metodología para investigar

Tecnologías Sociales”, Workshop. “Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina”. Organizado por la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ); la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional (IDRC) de Canadá, 24-25 de noviembre de 2008.

- Thomas, H. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales: conceptos / estrategias / diseños / acciones. Ponencia presentada en la 1ª Jornada sobre Tecnologías Sociales. Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS)-MINCyT, Buenos Aires, 14 de mayo.
- ----- y Buch, A. (ed.) (2008). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, Prometeo Editorial.
- ----- y Gianella, C. (2008). Procesos socio-técnicos de construcción de perfiles productivos y capacidades tecnológicas en el Mercosur. En G. Rosenwurz; C. Gianella; G. Bezchinsky, y H. Thomas (comps.), *Innovación a escala Mercosur*, Buenos Aires: Prometeo.
- Usher, A. (1955). Technical change and capital formation, *Capital Formation and Economic Growth*, pp. 523-550. Oficina Nacional de Investigación Económica.
- Yoguel, G. (2000). *Economía de la tecnología y de la innovación*. Bernal: Universidad Virtual de Quilmes.

|CAPÍTULO II|

Innovación para el desarrollo inclusivo: modificando las opciones políticas convencionales

Susan Cozzens

Introducción

En el mundo hay mucha pobreza. Incluso en donde el crecimiento es fuerte, la pobreza persiste. Una nueva riqueza para algunos significa una desigualdad más profunda para otros. Es cada vez menos probable que la prosperidad sea compartida. ¿La innovación puede hacer algo para enfrentar este desafío global?

Este capítulo comienza observando que las políticas convencionales para la ciencia, la tecnología y la innovación desarrolladas en el hemisferio norte tienden a aumentar las desigualdades. Lo que es particularmente poderoso, en este sentido, es el foco que estas políticas ponen en la alta tecnología y la innovación en industrias que hacen un uso intensivo de la tecnología. Estas industrias crean trabajos con niveles de habilidades que están fuera del alcance de la mayoría de las personas, en particular en países en desarrollo. Además, es raro que contemplen las necesidades de las familias o comunidades pobres. Por lo tanto, las estrategias de crecimiento que utiliza la alta tecnología tienden a concentrar los beneficios y las riquezas en las altas esferas de la escala global de ingresos.

La innovación no necesita tener estas inclinaciones. Este capítulo también establece que las políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación se pueden diseñar de tal forma que repartan beneficios de una manera más amplia y alcancen un desarrollo inclusivo, un tipo de

desarrollo que construye habilidades en personas y comunidades que actualmente están marginadas. Frente a muchos enfoques actuales que no cumplen con este objetivo, incluso cuando tratan de alcanzarlo, este capítulo trata de abrir un camino para un desarrollo de políticas más creativas y opciones para utilizar la innovación con el objetivo de reducir la pobreza y la desigualdad.

La primera sección examina la dinámica de la desigualdad que acompaña a las estrategias de alta tecnología en diferentes contextos nacionales, demuestra por qué la misma acción puede provocar buenas consecuencias en un lugar y malas en otro, y por qué la adopción ciega de enfoques provenientes del hemisferio norte puede causar un verdadero daño en países del hemisferio sur. La segunda sección introduce algunos cambios progresivos en estas políticas que pueden distribuir beneficios de una manera más amplia. Algunos de los ejemplos muestran diferentes enfoques de resolución de problemas y otros, el desarrollo de mercados que están en la base de la pirámide económica. Aunque estos enfoques pueden tener efectos positivos, también tienen sus limitaciones. La tercera sección del artículo explica la idea de una zona de transición tecnológica junto con el concepto de innovación para el desarrollo inclusivo, y a su vez provee varios ejemplos. El capítulo cierra con observaciones sobre lo que un programa de innovación para el desarrollo inclusivo puede aprender de los estudios existentes.

1. Estrategias de ciencia, tecnología e innovación convencionales

Competencia Norte-Norte

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el hemisferio norte están basadas en una idea particular sobre la contribución de la innovación para el crecimiento económico. La palabra “innovación”

apunta a la introducción y el uso de nuevos productos o procesos, principalmente en la industria privada pero potencialmente también en el sector público. La innovación de procesos puede crear una ventaja competitiva para una empresa al bajar sus costos, en tanto la innovación de productos permite a la empresa cobrar precios altos mientras mantiene el monopolio temporario creado por la novedad y la singularidad del producto. Los cambios progresivos de este tipo aumentan la “competitividad” de la empresa: le permiten capturar más mercado. Sin embargo, las principales ganancias vienen de los productos radicalmente nuevos que crean nuevas necesidades o reemplazan tecnologías anteriores, como las computadoras reemplazaron a las máquinas de escribir y como los teléfonos móviles están empezando a reemplazar a las líneas fijas. Los pioneros en este tipo de cambios tecnológicos pueden construir una gran riqueza en su paso temporario por el monopolio, como es el caso de Bill Gates en los comienzos del *software* para las computadoras personales en los Estados Unidos y Carlos Slim en la adopción del teléfono móvil en México.

Cuando las políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación están orientadas por estos conceptos convencionales de innovación escalonada y radical, se enfocan en el estatus competitivo global de las industrias que tiene base dentro de los límites del país. La investigación y el desarrollo orientados a la industria producen un flujo regular de mejoras progresivas en productos y procesos, y la investigación básica genera revoluciones tecnológicas de vez en cuando, proporcionándole a toda la economía una ventaja renovada. Las industrias que hacen un uso intensivo de la tecnología —como las de productos químicos, agricultura, medicamentos y *software*— obtienen la mayor parte de la atención. Una buena venta del producto es más importante

que el sujeto que lo consume, por lo tanto el interés está puesto más en los consumidores con dinero que en las familias o empresas. La competencia tiende a ser Norte-Norte: entre empresas en países ricos para mercados en países ricos, con un agregado que incluye mercados de alto ingreso en países con un ingreso promedio más bajo. La producción y el uso de la tecnología pueden demandar infraestructuras complejas que son más comunes en países ricos y también en familias ricas; pensemos en la electricidad con respecto a las computadoras personales.

Debido a que el enfoque de alta tecnología depende de la ciencia y la tecnología para producir innovaciones ya sean progresivas o radicales, el proceso de producción posterior tiende a requerir entre los trabajadores un nivel más alto de habilidades que los procesos anteriores. Los economistas llaman a este proceso “cambio tecnológico sesgado de habilidades”. Como los trabajadores altamente capacitados son más escasos que aquellos de bajo nivel, los nuevos puestos tienden a pagar salarios más altos. La producción de puestos de trabajo con salarios altos para personal altamente capacitado en general está bien vista por los políticos, pero tiene una desventaja. El adicional puesto a esas habilidades aumenta gradualmente la diferencia entre los salarios de los trabajadores más educados de los del resto y, por lo tanto, contribuye a la desigualdad en los ingresos. Esta presión se vio como una de las principales causas de la creciente desigualdad de ingresos en los países ricos en las últimas décadas.

Tres ejemplos hipotéticos

¿Cómo interactúa una estrategia como esta con la dinámica de la desigualdad en diferentes países? Se puede demostrar con casos hipotéticos en Finlandia, Estados Unidos y Sudáfrica.

a) Finlandia

Primero imaginemos la introducción de una nueva industria de alta tecnología en Finlandia, un estado de bienestar típico. La nueva tecnología estimula el crecimiento de empresas existentes o fomenta la creación de nuevas empresas realizando investigación y desarrollo, producción o venta del nuevo producto. Las empresas incorporan puestos de trabajo con salarios altos que requieren personal calificado, para los cuales existe una gran cantidad de personas idóneas debido a los altos niveles educativos de la población (que a su vez recibieron ayuda proveniente de la fuerte inversión educativa del estado de bienestar). Hay efectos positivos que los economistas llaman “derrame” y “goteo” (del inglés *spillover and trickle down*): es decir, que la nueva actividad económica ayuda a una amplia gama de negocios, ya que la economía tiene la capacidad de proveer muchos de los aportes que la nueva industria necesita, y la economía produce el tipo de cosas que los trabajadores con salarios altos compran. Lo que es más importante, la riqueza generada por la nueva actividad paga generosos impuestos y los recursos se reinvierten en bienes públicos como educación, asistencia médica e infraestructura de transporte.

b) Estados Unidos

Ahora echemos un vistazo a la dinámica alrededor de las nuevas industrias de alta tecnología en otro país rico pero que no es un estado de bienestar en absoluto: Estados Unidos. Primero, la nueva actividad económica tiende a agruparse en cier-

tos lugares junto con la riqueza que genera. La acumulación de riquezas en la industria de la informática en Silicon Valley, cerca de San Francisco, es muy conocida. James Galbraith ha producido una increíble variedad de mapas que muestran la acumulación de riqueza en los condados mes a mes durante lo que llamamos la “burbuja puntocom”, a fines de los noventa. Los mapas muestran la acumulación de riquezas que se produjo radicalmente en el área de Seattle, debido a la presencia de Microsoft y una variedad de empresas relacionadas. La industria de la biotecnología está concentrada de manera similar en California y Massachusetts, reforzando un patrón bicostero de riqueza dentro de Estados Unidos.

Además de las disparidades geográficas que las industrias de alta tecnología crearon en Estados Unidos, los beneficios para los trabajadores no están tan distribuidos como podrían estarlo en otro contexto. Como se mencionó anteriormente, los trabajos que requieren habilidades más altas pueden estar fuera del alcance para muchas personas en cualquier país. Esto es particularmente cierto en un lugar como Estados Unidos, con un sistema educativo segregado que relega a una gran cantidad de estudiantes a una educación muy pobre. Además, aunque solía ser verdad que todos los trabajadores que trabajaban en empresas de industrias en crecimiento se beneficiaban (incluso los conserjes recibían buena paga con relación a los estándares de salarios de conserjes), este beneficio fue desplazado por la contratación de trabajo tercerizado, muy común en Estados Unidos. Los servicios que requieren un nivel bajo de habilidades en las empresas de alta tecnología generalmente

se subcontratan a otras empresas, de las cuales la que ofrece el precio más bajo es la que se queda con el contrato, por lo tanto la presión en los salarios de los trabajadores de esas empresas desciende, mientras que los beneficios de la nueva industria se pueden concentrar entre los trabajadores altamente calificados de las empresas de alta tecnología.

Finalmente, en un país como Estados Unidos, en donde “bienestar” es una palabra negativa en la esfera política, hay muy poca redistribución a través de impuestos a las riquezas acumuladas en estas industrias ni inversiones en bienes públicos; ni siquiera en escuelas, en donde la inversión reforzaría el enfoque en sí mismo.

c) *Sudáfrica*

Nuestro tercer ejemplo es Sudáfrica, un país que a veces se cree que no es típico del mundo en desarrollo debido a su particular historia. De hecho, muchas de las características estructurales de la sociedad sudafricana se encuentran en otras economías poscoloniales: incluyen un pequeño segmento privilegiado con un fuerte afianzamiento en la riqueza y el poder económico; un gran grupo de “antiguos desfavorecidos” que ahora tiene poder político pero un largo camino por recorrer para compensar la anterior desinversión en educación, y un gobierno dedicado a la transformación y corrección de las divisiones históricas lo antes posible, pero con su propio déficit de experiencia y habilidades. Los desafíos de adoptar una estrategia de alta tecnología en un contexto como este son enormes. Hay muy pocas personas ca-

pacitadas en los niveles correctos que puedan proveer liderazgo o mano de obra en una empresa basada en una nueva tecnología; la fuga de cerebros amenaza constantemente incluso a esas cifras tan bajas. Es claro que el costoso equipo necesario para el área nueva no se va producir localmente y, por lo tanto, va a absorber los escasos recursos de divisas. Los socios industriales para una iniciativa de alta tecnología generalmente son bastante débiles y pueden ser más reacios a los riesgos (las economías emergentes en América Latina con frecuencia se quejan de estas condiciones). Finalmente, las probabilidades de que en un país como este ocurra un gran avance que revolucione la economía global son estadísticamente muy bajas; basta con considerar el tamaño de las empresas de ciencia y tecnología.

Aunque la estrategia de alta tecnología sin duda va a ser presentada en la esfera política como un esfuerzo por crear trabajos, los efectos del empleo pueden ser menos positivos que las propuestas presentadas. Como hemos visto, la expansión hacia la alta tecnología de las empresas existentes o la creación de nuevas empresas va a producir una pequeña cantidad de puestos de trabajo con salarios altos para personal altamente capacitado. Los bajos niveles históricos de la educación van a hacer que estos puestos de trabajo sean particularmente inalcanzables en este contexto para la masa de la población. La falta de personal capacitado incluso puede crear hipersalarios para algunos pocos, lo que aumentaría la desigualdad de salarios. Además, en algunos entornos como los de Sudáfrica, un grupo cultural local puede dominar las nuevas oportunidades laborales. Los derrames van a ser me-

nores porque hay muy pocas empresas nacionales preparadas para ser proveedoras o socias de la nueva industria. Los sudafricanos describen su economía como bifurcada; es casi seguro que la consecuencia del desarrollo de alta tecnología va a ser el fortalecimiento de lo que ellos llaman la “primera” economía. Aunque puedan producir algunas riquezas, si el tamaño del sector sigue siendo pequeño, no van a tener muchos impuestos para cobrar y redistribuir, aunque Sudáfrica sea evidentemente un estado de bienestar.

Estrategias alternativas pero de todas formas convencionales

Existe una variedad de formas en las que los países en desarrollo pueden adaptar sus estrategias de alta tecnología para ajustarse a las circunstancias locales y alcanzar beneficios compartidos de manera más amplia; formas que entran en la manera general de pensar sobre innovación y que respaldan los enfoques convencionales. Una de ellas es concentrarse en áreas de alta tecnología que puedan construirse sobre la base de los recursos locales y únicos para producir ventajas competitivas locales. Por ejemplo, un país podría utilizar la biotecnología para extraer ingredientes medicinales de plantas locales. Este enfoque es claramente más difícil de utilizar en áreas de tecnología más genéricas, tales como la nanotecnología o tecnologías de la información y la comunicación.

En segundo lugar, el país podría intentar concentrar sus esfuerzos de innovación en industrias con una alta tasa de empleo que produzcan puestos de trabajo de habilidad media que puedan desempeñar de manera idónea una buena cantidad de personas en el país. Este enfo-

que puede complementar los esfuerzos para producir nuevas industrias con valor agregado en las antiguas industrias, como se muestra de manera gráfica en el gráfico nro. 1, un diagrama realizado por mi colega Colin Webb de Nueva Zelanda, que fue incluido en una evaluación de la South African Innovation Fundin 2002.

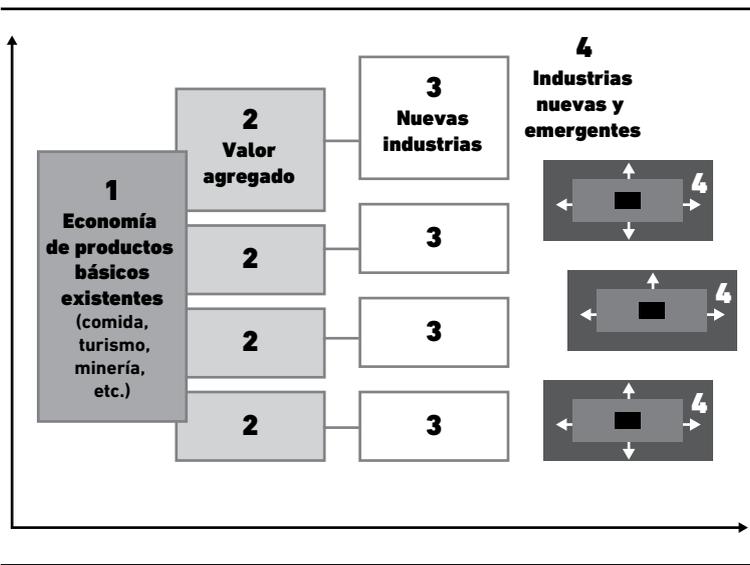


Gráfico 1. Marco de transformación económica.

Fuente: Colin Webb, 2002.

Del lado derecho del diagrama están las nuevas pequeñas empresas en las nuevas industrias que crecen con el tiempo. Del lado izquierdo, las nuevas actividades económicas que se desprenden de las fortalezas tradicionales basadas en los recursos.

El enfoque de resolución de problemas

Un tercer enfoque para el uso de estrategias de alta tecnología en el hemisferio sur que permitan distribuir beneficios de manera más amplia es realizar innovaciones convencionales en áreas que solucionen problemas locales significativos. Por ejemplo, investigadores biomédicos de Sudáfrica trabajaron en una vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH), que mata a miles de mujeres africanas cada año. Otros investigadores están trabajando en aplicaciones de nanotecnología para la creación de sistemas de energía de bajo costo que puedan llevar electricidad a pueblos remotos. Podríamos imaginar cierta cantidad de materiales diferentes para que la infraestructura se pueda combinar con los desafíos de la construcción en la jungla.

De hecho, el enfoque de resolución de problemas fue creado dentro de la iniciativa de nanotecnología en Sudáfrica, junto con una estrategia más convencional orientada a la industria. La iniciativa incluye tanto un “grupo social” como un “grupo industrial”. En el “grupo social” hay proyectos sobre purificación de agua, kits de bajo costo para aplicaciones medicinales y el trabajo energético mencionado anteriormente. En el “grupo industrial”, los investigadores se concentran en resolver problemas en la industria minera y química en áreas como procesamiento químico y biológico, materiales de avanzada y fabricación, y agregado de valor a los minerales antes de que salgan del país. Ambos grupos pueden ayudar a la economía de manera directa estimulando el crecimiento económico y de manera indirecta haciendo que la vida de los sudafricanos sea más fácil y saludable.

Un ejemplo de uno de los proyectos orientados a la resolución de problemas bajo esta iniciativa es el esfuerzo por desarrollar cápsulas de polímero para una liberación lenta de medicamentos contra la tu-

berculosis. El impacto de este proyecto sería inmenso. La tuberculosis es una de las mayores enfermedades mundiales y lograr que los pacientes respeten un régimen complicado que incluye varios medicamentos al día es un desafío enorme. Las cápsulas de liberación lenta significarían dar un gran paso en la dirección correcta, reemplazando algo complejo por una simple píldora. Los resultados preliminares de la investigación han sido prometedores. Pero el proyecto también muestra algunos de los desafíos que se presentan al tratar de utilizar un enfoque de alta tecnología para resolver problemas locales. El modelo de negocio para lanzar la cápsula de liberación lenta al mercado no está claro. Las grandes compañías farmacéuticas no están interesadas porque los medicamentos que van dentro de las cápsulas son muy baratos, mientras que las cápsulas serían muy costosas de producir, lo que las dejaría fuera del alcance de muchos de los mercados de bajos recursos para los que están diseñadas. Sudáfrica no tiene establecimientos públicos que respalden las pruebas preclínicas que se necesitan para lograr las aprobaciones para la distribución. El equipo de investigación está bien conectado y busca un modelo de negocio alternativo como asociaciones público-privadas o compromisos de compra anticipada. Sin embargo, cuando hablamos con ellos, el futuro del trabajo seguía siendo confuso.

Un segundo ejemplo ilustra las formas en que las políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación pueden de hecho interferir con el potencial de resolución de problemas. Este es el caso del “filtro de agua del tamaño de una bolsa de té”, que combina el conocimiento de microbiólogos con el de un ingeniero polímero. Considerando las cualidades de las nanopartículas en los filtros de agua, este equipo tuvo la idea de encerrarlas en un paquete de fibra que pareciera una bolsa

de té, con carbón activado en su interior para darles forma. El filtrado de agua en el punto de utilización es una solución ampliamente solicitada para proveer agua limpia en casas de familias pobres y este filtro parece tener potencial. Mediante la publicidad realizada por la universidad, la simple tecnología hogareña de la bolsa de té capturó la atención de la prensa mundial y un número de organizaciones no gubernamentales se acercaron a los inventores con ofertas para hacer compras en cantidad, a fin de distribuir las entre familias pobres en toda África. Para ese momento, ese uso del invento era hipotético; todavía ninguna familia había sido consultada sobre el tema. El hecho de que el filtro se tuviera que desechar luego de un par de usos todavía no se había analizado como una desventaja; ¿adónde irían los filtros usados? Por otra parte, en la prisa por la comercialización fomentada por la Agencia para la Innovación en Nuevas Tecnologías de Sudáfrica, se entregó la licencia de la tecnología a una empresa local, sin que la universidad tuviera un control sobre el mercado real para el cual sería diseñado el filtro. Por lo tanto, este fácilmente puede terminar tanto en las mochilas de viajeros en Suiza como en los pueblos de Sudáfrica.

Un tercer ejemplo muestra las dificultades en implementar soluciones basadas en la alta tecnología en contextos de bajo desarrollo del hemisferio sur. Este sistema de filtrado de agua rural se reportó como un modelo en las series del Instituto Meridien, “Diálogo sobre nanotecnología y los pobres”. El sistema, de relativamente bajo costo, se instaló en una comunidad rural que sufría de niveles muy altos de nitrato en el agua, una grave amenaza para la salud que ansiaban resolver. Cuando mi equipo los visitó, unos cuantos años después de la instalación, el líder de proyecto reconoció varios problemas con la implementación. Por razones de seguridad, el sistema había sido ins-

talado dentro del terreno de una escuela, cuyo director se manejaba como si esta fuese propiedad privada y utilizaba el agua limpia como una forma de dar favores especiales; no era de fácil acceso para toda la comunidad. Por otro lado, aunque el vigilante había recibido entrenamiento para manejar y reparar el equipo, la escuela seguía llamando al personal de la universidad para que fueran a repararlo si tenían problemas. Cuando nosotros los visitamos, no solo el sistema no estaba en funcionamiento, sino que además la escuela estaba a punto de mudarse y todavía no se habían hecho planes para instalar el sistema de filtrado de agua en la nueva ubicación. Lo último que sabemos es que lo habían desarmado y mudado, pero todavía no estaba ensamblado ni instalado en el nuevo lugar. También había problemas con la economía política del caso. Para que la solución fuera sostenible, la municipalidad tendría que haberlo adoptado para que su principal proveedor de agua lo utilizara durante un largo período. Pero tanto la municipalidad como el proveedor tenían muy poco interés en hacer esto, ya que los estándares de calidad del agua eran muy poco exigentes en el área; proveer mucha cantidad de agua, sin importar su calidad, era suficiente para mantener el contrato. También se realizaron “consultas a la comunidad” con el líder de la tribu local, pero él no estaba a cargo del suministro de agua. Aunque este caso en particular no es alentador, cabe destacar con esperanza que el líder de proyecto sigue tratando de aplicar la nanotecnología para construir una industria de filtrado de agua en Sudáfrica.

Empresas en la base de la pirámide económica

Los tres intentos sudafricanos de utilización de la alta tecnología para resolver problemas locales muestran algunos de los desafíos que

se presentan ante este enfoque. Los productos desarrollados por los países ricos muchas veces no coinciden con los rangos de precios, las condiciones de producción o incluso las condiciones de consumo del hemisferio sur. El estudio de las tecnologías emergentes que hemos realizado sugiere que existe un “límite distributivo” para cualquier nueva tecnología. Más allá de este límite, las habilidades e infraestructura para las cuales se diseñó la tecnología no existen. A menos que ocurra algo diferente, ese es el punto en el que la tecnología deja de difundirse.

Pero algo diferente puede pasar, algo que llamamos la “transición tecnológica”. En este punto de transición, los procesos de producción se pueden cambiar para que se adapten a los niveles de habilidades e infraestructura local; el producto puede ser rediseñado para trabajar bajo condiciones más severas, o las estrategias de *marketing* se pueden alterar para que se correspondan con las condiciones financieras de los consumidores de bajos recursos. Hemos descrito un muy buen ejemplo en particular de este último punto, la propagación del mercado del teléfono móvil hacia los consumidores de bajos recursos. La clave fue el plan prepago, una innovación de *marketing* que permitió a las familias de bajos recursos comprar minutos cuando tenían dinero y no hacerlo cuando no lo tenían. La tecnología para implementar los planes prepago existía mucho tiempo antes de que las condiciones competitivas llegaran a su adopción masiva; en otras palabras, la innovación no fue de por sí técnica.

Quizás la descripción más exhaustiva del poder de rediseñar los enfoques de *marketing* para adaptarse a las necesidades y las finanzas de las familias pobres es el libro de Prahalad *La fortuna en la base de la pirámide* (2005). El libro sostiene que las grandes corporaciones deberían moverse hacia los mercados de bajos recursos porque el volumen puede compensar los márgenes y por lo tanto se puede llegar a hacer

una fortuna. En la práctica, muy pocas corporaciones grandes siguieron el consejo de Prahalad. Incluso, los ejemplos de su libro son, en general, más bien de emprendedores locales que de grandes empresas, y de hecho hablan del éxito de vender a familias y comunidades de ingreso medio, más que a comunidades pobres. Finalmente, el concepto de la base de la pirámide es particularmente convencional en su visión del rol de la familia pobre en sí, que está limitada a un rol de consumidor.

Un ejemplo famoso que cita Prahalad es el *Aravind eye care system* (sistema de cuidado de los ojos Aravind). Pero Aravind, de hecho, va un paso más allá de lo que es el *marketing* de la base de la pirámide. El doctor Govindappa Venkataswamy, un oftalmólogo militar retirado, fundó el primer hospital con este sistema en 1976. El objetivo era lograr que la sociedad de la India pudiera acceder de manera masiva a un servicio de alta calidad para el cuidado de los ojos. El doctor Venkataswamy rediseñó procesos para lograr un aumento considerable en la eficacia del sistema y adoptó una estructura de honorarios de escala variable bajo la cual la mitad o dos tercios de los pacientes recibían tratamiento de forma gratuita. La red, actualmente, incluye cinco hospitales regionales y servicios comunitarios en las aldeas. El sistema incluye una rama de exportación que elabora 700 000 lentes intraoculares para cataratas por año, que son utilizados en el centro y también exportados a ocho dólares cada uno, mientras que cuando son fabricados en Estados Unidos o Europa tienen ciento cincuenta dólares de costo. Además, poseen instalaciones de producción similares que proveen suturas, hojas de bisturí, medicamentos e instrumentos para el sistema y para exportar. Lo que mueve a Aravind un paso más allá del *marketing* de la base de la pirámide no es solo esta capacidad de producción, sino también la práctica de entrenar a las mujeres de las aldeas como profesionales oftálmicas, en

un curso presencial de dos años. Por lo tanto, aunque el sistema es vertical, porque surge de un miembro de un grupo de élite como un acto altruista, toda la comunidad se beneficia con los puestos de trabajo y el perfeccionamiento de sus habilidades.

Otro ejemplo indio con características similares es el de Sulabh Sanitation (Saneamiento Sulabh), iniciado por el doctor Bindeshwar Pathak. La “clase intocable” en India era intocable porque su rol social en el antiguo orden era limpiar sanitarios. El doctor Pathak, luego de vivir durante un tiempo con una familia intocable, decidió eliminar esa clase mediante la supresión de la necesidad de que haya gente limpiando sanitarios. Inventó una letrina compuesta por dos pozos y un sifón, letrina que ahora es utilizada por más de quince millones de personas; y, además, es un emprendimiento social alrededor del saneamiento que ha tocado millones de vidas. La Sulabh International Service Organization (Organización Internacional de Servicios Sulabh) gestiona ocho mil sanitarios comunitarios, donde los miembros de la comunidad pagan un monto muy bajo para entrar en una instalación limpia, bien mantenida y segura. Las mujeres que anteriormente pertenecían a la clase intocable mantienen las instalaciones, lo que crea empleos y genera un ascenso similar al provocado por el entrenamiento que caracteriza a Aravind. El Sulabh sanitation movement (movimiento de saneamiento Sulabh) provee mayores oportunidades de salir de la clase intocable a través de escuelas dedicadas a niños de familias de esa clase.

Innovación para el desarrollo inclusivo

Cuando miembros de comunidades marginadas comienzan a avanzar con sus propias innovaciones, comenzamos a ver ejemplos

de innovación para el desarrollo inclusivo. El desarrollo inclusivo implica acciones realizadas por y para grupos actualmente marginados. La idea utiliza un concepto amplio de innovación como “hacer cosas nuevas de formas nuevas”. La innovación puede ser en productos o procesos. Además, puede ser en casas de familia, grupos de comunidades, cooperativas, agencias del gobierno, organizaciones de servicios públicos o empresas. La innovación inclusiva se gana ese título solo si termina siendo utilizada, aunque no necesariamente tiene que ser vendida. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para innovación inclusiva comienzan con las necesidades de grupos marginados, ya que ellos mismos las articulan, aprovechan su creatividad y las formas en que ya satisfacían sus necesidades, y combinan el conocimiento técnico con el local.

Innovación cerca de casa

Otro ejemplo de Sudáfrica trata sobre la innovación en el sector sanitario. El escenario es un hermoso valle al este de Durban, que cuenta con laderas verdes alineadas por riachuelos que desembocan en un lago azul brillante. Las laderas tienen grupos de construcciones redondas con techo de paja, que son las casas de las familias zulúes. El equipo de innovación está conformado por las amas de casa zulúes y un joven ingeniero civil afrikáner que trabaja para la compañía local de agua. Juntos diseñaron un ingenioso sistema para entregar los seis metros cúbicos de agua gratuita por mes por persona, requeridos por la constitución sudafricana. Cada casa de familia tiene uno o más tanques que reciben agua; uno por esposa, ya que el joven ingeniero aprendió a ser culturalmente correcto. Una línea llega del sistema de agua de la ciudad a cada tanque, y todas las noches entrega la cantidad justa de agua para los miembros de la familia. El joven ingenie-

ro está entrenando a los miembros de la comunidad para instalar los sistemas, proporcionándoles habilidades que se pueden introducir en la economía sudafricana; además, escucha a la comunidad y colabora con ella en el diseño del sistema. De manera similar, cada casa tiene una letrina de pozo ventilada, con un diseño adaptado al tamaño y los hábitos de cada familia. Los ejemplos pueden parecer simples, pero este valle fue el epicentro de un brote de cólera en el año 2000, y el lago azul brillante es la principal reserva de agua de la ciudad de Durban. Por consiguiente, estos innovadores hogareños están teniendo un impacto enorme y el Durban Water and Sanitation Department (Departamento de Saneamiento y Agua de Durban) ganó el Stockholm Industry Water Award (premio de la Industria del Agua de Estocolmo) en 2014.

Otro ejemplo nos lleva de vuelta a la India. La red Honey Bee (abejas melíferas) identifica a inventores de raíz y les proporciona apoyo en sus esfuerzos por encontrar mercados para sus invenciones y comercializarlas. La red se formó para asegurar que el conocimiento indígena y los innovadores de raíz reciban recompensa y valoración por sus contribuciones. La red busca invenciones, lo que incluye recorrer a pie las aldeas de la India, y ofrece visibilidad y servicios a los inventores de raíz. Ahora está operando en setenta y cinco países y es la inspiración para la Indian National Innovation Foundation (Fundación de Innovación Nacional de India) que opera bajo el Departamento de Ciencia y Tecnología de la India. La red reconoce la importancia de la innovación en el sector informal, es decir, fuera de la regulación del Estado, y provee un puente entre las actividades económicas formales e informales.

La innovación en el sector informal está recibiendo más atención recientemente entre la comunidad de estudios de innovación, aunque está del lado opuesto del espectro de la actividad económica de las

grandes empresas que los estudios de innovación anteriores describieron. Esta atención es particularmente importante para aquellos que quieren fomentar la innovación para el desarrollo inclusivo, ya que el sector informal genera la mayoría de los empleos en muchos países en desarrollo y hay un fuerte solapamiento entre el empleo informal y la pobreza. Si los talentos y conocimientos de los emprendedores y trabajadores del sector informal no son reconocidos, el desarrollo inclusivo no va a ser posible. Sin embargo, la mayoría de los informes de innovación en el sector informal describen a los hombres como innovadores. El motivo es simple: en muchas sociedades tradicionales, las mujeres innovadoras no podrían hablar con los investigadores hombres, y hay muy pocas mujeres estudiando estos lugares. Para un informe reciente, se buscaron ejemplos de mujeres innovadoras en la economía informal. Las historias que encontré mostraban innovaciones realizadas cerca de las casas que aumentaban la productividad de tal forma que ayudaban a las mujeres y sus familias a ganarse la vida. Por ejemplo, una granjera de Etiopía descubrió una forma de usar un equipo de arado basado en un burro y un buey, desafiando la tradición local que utilizaba parejas de animales del mismo tipo. Otra mujer inventó el proceso de incubar huevos en estiércol de vaca para proporcionarles calor y protección. Estas, de hecho, son innovaciones para desarrollo inclusivo valiéndose del conocimiento local e ingenuidad para mejorar las vidas locales. ¿Cuánto más se podría hacer en este tipo de lugares si estuviesen conectados dentro de un sistema de innovación inclusiva que abarque agentes de extensión y científicos agricultores?

Ciclos virtuosos de innovación

La Universidad de la República en Uruguay ha tratado de sistematizarse haciendo conexiones de ese tipo, juntando la pericia de la

universidad con la sabiduría de las comunidades pobres de Uruguay, a través de un programa en su Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC). El personal del consejo resumió su experiencia con un ciclo de innovación que necesita pasar de un punto al otro para poder tener éxito, pero que puede sufrir cortocircuitos en una cantidad de puntos diferentes. El ciclo se describe en la figura nro. 2.

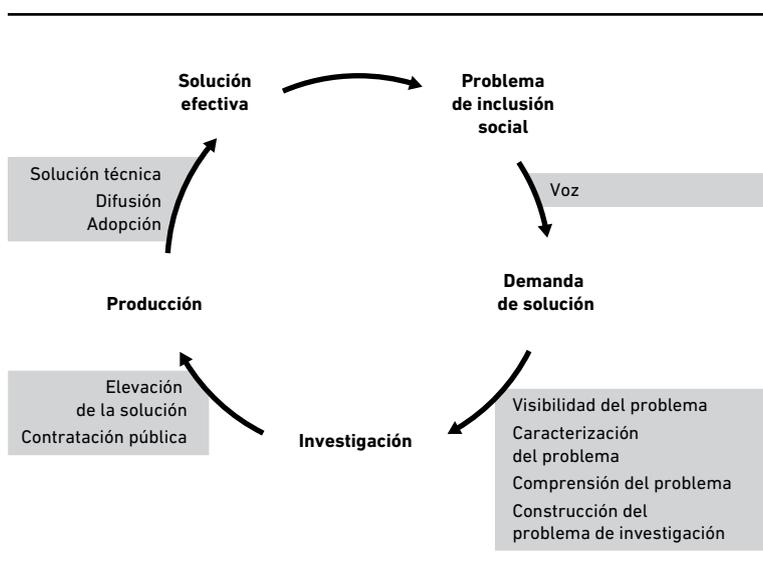


Figura 2. Ciclos virtuosos de innovación.

Fuente: elaboración propia.

El ciclo comienza con un proceso de inclusión social, pero no avanza a menos que el problema encuentre una “voz”, es decir, a menos que alguien lo identifique como un problema dentro de un entorno de resolución de problemas y por lo tanto cree una solicitud de solución.

Sin embargo, una simple voz no es suficiente. La gente del entorno de resolución de problemas entiende el problema de una forma particular: lo comprenden, lo caracterizan y lo construyen. Si las comunidades excluidas no tienen poder en este punto del ciclo, es probable que el problema no se resuelva, ya que va a ser un inconveniente cómo los de afuera lo entiendan, no cómo lo entienden los locales. Una vez que se caracteriza, el problema está listo para la investigación, que reúne la información necesaria para crear opciones de resolución. Si se encuentra una solución, se la debe elevar para que se adopte. Si la solución necesita un mercado, entonces la contratación pública puede proveer parte de la energía para continuar moviendo el proyecto alrededor del ciclo. En cualquier caso, solo después de la elevación y el traspaso a producción es que la solución se puede difundir y adoptar, ayudando de esta forma a resolver el problema de inclusión social original.

Los miembros del equipo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) proveen algunos ejemplos reales de los diferentes estados del ciclo, basados en sus experiencias en tratar de formular y financiar proyectos útiles.

- En la etapa de la “voz”, el problema de salud de los trabajadores del arroz en Uruguay era que no encontraban voz, porque los trabajadores rurales del arroz morían mientras seguían trabajando en los campos.
- El problema de la desnutrición fue articulado por una variedad de funcionarios que trabajan con poblaciones pobres, pero todos los funcionarios lo describieron de forma diferente. La convocatoria de la universidad para pedir propuestas se abrió a investigadores de muchos campos, pero no atrajo propuestas de ningun-

no porque el problema en sí estaba mal definido y difuso y no se prestaba para la investigación.

- En otro caso, el del estreptococo grupo B, el problema estaba claramente definido por los doctores que enfrentaban la enfermedad. Encontraron un socio bien predispuesto en un ingeniero que experimentaba con un kit de detección durante la etapa de investigación del ciclo. Pero, desafortunadamente, la llave falló, así que la búsqueda de una solución no se movió a la fase de elevación.
- El caso de piel humana sintética logró pasar la etapa de elevación pero no la de adopción. La necesidad era la de crear una alternativa económica a la costosa, ya que se venía utilizando piel de reemplazo importada, y el problema se resolvió a nivel técnico con un producto que utilizaba materiales locales y era mucho más barato. Sin embargo, el Centro Nacional del Quemado no adoptó el producto alternativo. Según el informe de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), las familias querían utilizar la alternativa menos costosa, pero no habían articulado sus necesidades con el mencionado centro con la suficiente firmeza como para generar interés de su parte.
- Finalmente, el caso de la epilepsia refractaria ofrece un ejemplo positivo de un problema que pudo recorrer todo el ciclo hasta llegar a adoptar una solución. El problema era encontrar formas de guiar a los cirujanos durante la cirugía cerebral. Los doctores articularon la demanda, y los ingenieros trabajaron con ellos para encontrar una solución. El resultado fue un *software* de código abierto (*open source software*) gratuito, que funcionaba de guía y que fue adoptado inmediatamente a nivel local y también se podría expandir a nivel internacional.

2. Lecciones aprendidas de los programas de I+D inclusivos

Los ejemplos presentados aquí contienen muchas enseñanzas que se pueden aprovechar para el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y programas orientados hacia el desarrollo inclusivo. A medida que nos alejamos de los enfoques convencionales, nos encontramos a nosotros mismos en nuevos lugares, con nuevos actores, nuevo conocimiento y nuevas demandas. La clave para alcanzar políticas exitosas es aceptar las diferencias de esas circunstancias y aprovecharlas para producir innovación que sea efectiva y transferible.

Quizá la lección más difícil de aprender para los responsables de la formulación de políticas de CTI es que el esfuerzo debe comenzar con las necesidades de las comunidades marginadas. La formulación de políticas de CTI a menudo comienza con las necesidades de la comunidad de investigación, e incluso los métodos de consulta a la comunidad no son obvios. Sin embargo, esta comunidad formuladora de políticas no tiene problemas consultando a la comunidad industrial sobre sus necesidades, y podrían querer comenzar con analogías a los procesos consultivos. Existen solo algunos líderes industriales en los que se puede confiar que hablan en representación de muchos, mientras que una variedad de líderes de comunidad pueden comenzar las consultas. Sin embargo, a largo plazo, se debe profundizar la relación con los grupos de comunidades y aquellos que representan a poblaciones marginadas, y se debe generar confianza; de otra forma, las políticas de innovación inclusiva no se van a arraigar.

En segundo lugar, las soluciones deben aprovechar la creatividad de las mismas comunidades marginadas. Los expertos no tienen las respuestas, o de lo contrario estas se habrían adoptado hace mucho

tiempo. Las respuestas pueden estar en las nuevas tecnologías, en nuevas formas de adaptar y utilizar las tecnologías existentes o en ninguna tecnología en absoluto; los miembros de la comunidad son los mejores jueces. La comunidad debe ver un beneficio en cualquier solución que se busque.

En tercer lugar, el esfuerzo debe combinar el conocimiento local y técnico en un entorno de confianza mutua. Un muy buen ejemplo de esto es el del ingeniero afrikáner en el este de Durban. Este ingeniero no podría haber llegado a una solución por su cuenta, ni tampoco lo podrían haber hecho las familias zulúes. Ellos necesitaron combinar sus conocimientos para desarrollar soluciones sostenibles. La familia de *políticas* a la que nos estamos refiriendo combina ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, la ciencia y la tecnología deben probar su valor agregado en cada situación.

Finalmente, los esfuerzos no se terminan hasta que la solución se institucionalice. Por ejemplo, los sanitarios de Sulabh se tendrían que adoptar de manera masiva; la incubación de huevos en estiércol de vaca debería ser catalogada como una práctica adecuada. En algunas ocasiones, los mercados van a seguir la institucionalización, como en el ejemplo de las lentes económicas para cataratas de Aravind. Pero otras veces, la incorporación a las prácticas comunes va a ser la marca del éxito. Donde los mercados parecen viables, el volumen de esos mercados es extraordinario. Entonces, si consideramos que el 43 % de la población de los países en desarrollo vive por debajo de la línea de pobreza de dos dólares al día, podemos concluir que con estas cifras va a haber muchas partes interesadas en que las soluciones se desarrollen bajo sus condiciones por gente que conoce sus vidas.

En conclusión, la innovación para el desarrollo inclusivo replantea la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y critica la noción simple de crecimiento económico. Es necesario dedicar energía, recursos y atención a la innovación de abajo arriba contando con las nuevas capacidades que se generan. Sin esto, cualquier visión más equitativa de la economía global será imposible de alcanzar.

Bibliografía

- Colin, W. (2002). Evaluation for de South African Innovation Funding, restricted.
- Comisión Sectorial de Investigación Científica. Disponible en: <https://www.csic.edu.uy/> (visto el 4 de diciembre de 2019).
- Cozzens, S. y Sutz, J. (2014). Innovation in informal setting: reflections and proposal for a research agenda, DOI 10.1080/2157930X.2013.876803.
- Prahalab, C. (2005). *La fortuna en la base de la pirámide*. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma.
- Red Honey Bee, recuperado de www.sristi.org

| CAPÍTULO III |

El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología

Erica Carrizo

Introducción

Estudiar solo la tendencia más probable implica resignarse a ella —es respetar las “reglas de juego” impuestas en buena parte por intereses humanos no objetivos—, nos guste o no. Como no nos gusta nada, pero nada, preferimos buscar, para construirlos, otros futuros más deseables; menos probables tal vez, pero sin duda posibles.

Oscar Varsavsky, 1972

La caracterización de la particularidad de los vínculos entre la ciencia y la tecnología latinoamericana con el desarrollo de los países de la región pasó a abonar un ámbito de discusión y debate que se inició en el mismo momento histórico en el que el fenómeno científico y tecnológico (CyT) comenzaba a ganar terreno en la agenda política del sector público en los países periféricos.

Así, los primeros pasos de la política científica y tecnológica a nivel mundial en la segunda posguerra, cuyas bases conceptuales reproducirían las concepciones tradicionales sobre la ciencia y la tecnología que las definían como actividades universales, neutrales, objetivas y de efectos siempre positivos para el desarrollo económico y social,

fueron acompañados por el surgimiento de movimientos críticos que comenzarían a interpelar con agudeza los marcos teóricos que los países centrales proponían para entender la naturaleza de los vínculos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Entre estas corrientes se ubica el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología, que contribuiría decisivamente a comprender las particularidades del desarrollo científico y tecnológico (CyT) en la región, su inserción en el contexto internacional, y los principales obstáculos que debía afrontar en el camino de poner la ciencia y la tecnología al servicio de los pueblos de América Latina.

Algunos de los interrogantes que guiarían el proceso de construcción de conocimiento iniciado por este movimiento fueron: ¿la ciencia y la tecnología son universales, neutras y de efectos siempre positivos, independientemente del contexto en que se apliquen? ¿Hasta qué punto los desarrollos científicos y tecnológicos de los países centrales contribuyen a resolver los problemas estructurales de nuestra región? ¿A qué concepciones de desarrollo político, económico y social responden las tendencias mundiales de la ciencia y la tecnología? ¿La ciencia y la tecnología latinoamericanas reproducen las relaciones de dependencia del escenario global o contribuyen a superarlas? ¿Cómo pensar e impulsar una ciencia y una tecnología que respondan íntegramente a las necesidades que definen el desarrollo genuino de los países de América Latina?

En este trabajo analizaremos los orígenes históricos de este pensamiento, los principales ejes de discusión que marcaron su trayectoria y la vigencia que continúan teniendo sus aportes para pensar el fenómeno CyT en la coyuntura latinoamericana.

1. El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología: emergencia histórica y principales derivaciones

Hacia fines de los años sesenta y principios de los setenta, América Latina atravesaba un momento histórico caracterizado por un combativo cuestionamiento del pensamiento crítico regional a las concepciones hegemónicas sobre los vínculos entre la ciencia y la tecnología, el crecimiento económico, el desarrollo y el progreso social que comenzaban a desplegarse en la segunda mitad del siglo xx. La difusión de estas concepciones se enmarcaba en el proselitismo liderado por Estados Unidos al frente del bloque capitalista en un escenario mundial bipolar, y que en esta parte del globo debía contrarrestar las amenazas y esperanzas que condensaba la naciente Revolución cubana.

En este contexto, comenzaron a experimentarse en la región las denominadas “políticas del desarrollo” que, bajo un discurso que exaltaba la prosperidad material y el crecimiento económico, buscaban justificar las enormes desigualdades que caracterizaban las relaciones internacionales mediante la naturalización de un supuesto *continuum* lineal de crecimiento económico ilimitado, que posibilitaría la transición del “subdesarrollo” hacia el “desarrollo” a todos aquellos países que crearan las condiciones necesarias para hacerla efectiva. Sobre esta plataforma conceptual, proliferaron las corrientes denominadas “desarrollistas”, para las cuales los problemas económicos y sociales que aquejaban a las sociedades latinoamericanas se debían a una insuficiencia en su desarrollo capitalista, y donde su aceleración bastaría para hacerlos desaparecer.

Hacia fines de la Segunda Guerra Mundial, las tesis desarrollistas derivaron en la aplicación de políticas centradas en la promoción de un desarrollo capitalista incremental, sobre la base de un fuerte

intervencionismo estatal que motivó a diversos países periféricos a promover el proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) como respuesta al desabastecimiento derivado de la crisis de posguerra.

En este marco, se esperaba que el proceso ISI contribuyera decisivamente al desarrollo de los países periféricos; sin embargo, una de las grandes contradicciones que con los años cristalizaría con contundencia podría resumirse en la siguiente pregunta: ¿por qué una región que tenía los bienes naturales y el capital humano y cultural para desarrollarse seguía sumida en el atraso? (Borón, 2008).

Estas aparentes contradicciones que las tesis hegemónicas sobre el crecimiento económico, el desarrollo y el bienestar social no podían explicar sobre el mundo “subdesarrollado”, encontrarían en los debates impulsados por los intelectuales asociados a las teorías de la dependencia³ una contraofensiva teórica e ideológica sin precedentes, que a la vez se convertiría en el corazón del pensamiento latinoamericano de izquierda en las décadas posteriores.

Las discusiones que las teorías de la dependencia encabezaron sobre las particularidades del desarrollo en los países periféricos tendrían su correlato en el ámbito científico y tecnológico en lo que hoy

³Entre los principales pensadores vinculados a las teorías de la dependencia se encuentran: André Gunder Frank, de Alemania; Fernando Enrique Cardoso, Celso Furtado, Theotonio Dos Santos, Francisco Weffort, Ruy Mauro Marini, Vania Bambirra, Francisco de Oliveira y Almino Affonso, de Brasil; Ernani Fiori, de Chile; Aníbal Quijano, de Perú; Edelberto Torres Rivas, de Guatemala; Agustín Cueva, de Ecuador, y Antonio García, de Colombia (Borón, 2008). Otros representantes del pensamiento latinoamericano fueron: José Leite López, Darcy Riveiro y Helio Jaguaribe, en Brasil; Miguel Wionczek, Luisa Leal y Alejandro Nadal Egea, en México; Francisco Sagasti, en Perú; Máximo Halty Carrere, en Uruguay; Osvaldo Sunkel, en Chile; Marcel Roche, en Venezuela, entre otros.

se conoce como el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología⁴, surgido a fines de los sesenta y principios de los setenta.

Los pensadores asociados a esta corriente tenían orígenes disciplinares y posicionamientos ideológicos y políticos diversos, y se identificaban con perspectivas teóricas y modelos de gestión que justificaban desde propuestas pragmáticas que no cuestionaban los engranajes de un capitalismo en expansión hasta planteos revolucionarios que señalaban que la asunción acrítica de los mitos científicos y tecnológicos funcionales a las tesis capitalistas constituían la principal trampa que debían sortear los proyectos socialistas que propugnaban otro orden de las cosas. Sobre este telón de fondo, los representantes del pensamiento latinoamericano comenzarían a interpelar el desarrollo científico y tecnológico regional, focalizando su sentido económico y social, sus componentes ideológicos y las condiciones que posibilitaban u obstaculizaban la definición de políticas de desarrollo científico y tecnológico (CyT) autónomas y soberanas. En este sentido, uno de los aspectos más debatidos era el condicionamiento que las líneas de investigación de los países centrales representaba para la actividad científica latinoamericana, que se dedicaba a producir para un sistema supranacional que nada tenía que ver con las necesidades de la región, ni con el libre progreso de la “ciencia universal” (Herrera, 1971).

Entre los máximos exponentes argentinos de esta corriente crítica se encontraban Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera y Jorge Sabato, quienes a su vez se reconocen como los principales representantes de este pen-

⁴También denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Rietti, 2002) y Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (ELAPCyTED) (Martínez Vidal y Marí, 2002).

samiento a nivel regional. Si bien algunos de estos pensadores asumían tácitamente un carácter inherentemente positivo para la ciencia, aunque no para la tecnología, otros interpelaban fuertemente esta concepción y advertían la existencia de riesgos e impactos negativos intrínsecos al desarrollo científico y tecnológico que debían ser considerados. A pesar de sus matices y diferencias, partiendo de una aguda perspectiva política, compartirían la idea de que un manejo apropiado de los instrumentos disponibles en ciencia y tecnología podía contribuir a la transformación de nuestros países con vistas a la construcción de sistemas sociales más justos y menos dependientes del “primer mundo” (Massarini, 2011).

Por otro lado, es importante remarcar que este pensamiento no se caracterizó por una orientación teórica o metodológica homogénea y explícita, sino que su originalidad radicó en su capacidad para interpelar las características del desarrollo científico y tecnológico latinoamericano, que a la vez imitaba las prerrogativas de los grandes centros mundiales y otorgaba un carácter marginal a los problemas regionales tanto en el ámbito social como productivo.

La irrupción del pensamiento latinoamericano representaría el comienzo de la indagación en un campo hasta ese momento inexplorado en América Latina, que pondría en tela de juicio los cimientos más consolidados sobre los que comenzaban a estructurarse y legitimarse las concepciones y líneas de políticas hegemónicas para la ciencia y la tecnología a nivel mundial.

2. Entre mitos universales y urgencias regionales

En el contexto de la segunda posguerra y comienzos de la Guerra Fría coexistieron dos percepciones contrastantes respecto a la ciencia y tecnología. Al mismo tiempo que comenzaban a expresarse los pri-

meros signos de alarma de la sociedad civil después del impacto que produjo el estallido de las bombas atómicas, se expandía y se naturalizaba un marcado optimismo generado por los desarrollos científicos y tecnológicos producidos en ese período —los primeros ordenadores electrónicos, primeros trasplantes de órganos, primeros usos de la energía nuclear para el transporte, la invención de la píldora anticonceptiva, entre otros—. En este marco, se asistió a la extrapolación al terreno de la política de la concepción “tradicional” o “clásica” de la ciencia. Esta visión, también conocida como “concepción heredada”, postula que la actividad científica y los productos que genera son universales, neutros, objetivos, progresivos, inherentemente benéficos, desligados de connotaciones ideológicas, éticas, políticas, etcétera.

La expresión política de esta mirada tomó la forma de una especie de “fe omnipresente” en los alcances de la ciencia y la tecnología que predominaba en las élites industriales, políticas y científicas del mundo, plasmada en la creencia de que en la ciencia se encuentran las bases de todo desarrollo tecnológico y este en el origen del progreso industrial, económico y social (Pestre, 2005 [2003]).

Esta coyuntura histórica creó las condiciones de posibilidad para la cristalización y la expansión de ciertos “mitos” sobre la naturaleza de la actividad científica que dominaron el campo de la política científica en los últimos cincuenta años. Daniel Sarewitz (1996) clasifica a estos mitos o creencias en relación con la percepción de la ciencia y la tecnología en cinco tipologías básicas:

- El *mito de los beneficios infinitos*: plantea que la investigación y el progreso de la ciencia y la tecnología son necesarios para mejorar la calidad de vida, por lo que mientras más gastemos en investigación, mejor será nuestra calidad de vida.

- El *mito de la libre investigación*: se encuentra estrechamente vinculado al anterior y postula que la libre investigación es el mejor camino para impulsar la producción de conocimientos que puedan generar beneficios sociales. La conjunción de estos dos primeros mitos da lugar a un evidente conflicto en el ámbito de la ética y la rendición de cuentas de la actividad científica, que se sustenta en el siguiente mito:
- El *mito de la responsabilidad*, según el cual los científicos son responsables exclusivamente ante dos grupos de actores sociales: sus pares y los funcionarios políticos. En el primer caso, la comunidad científica exigirá la rendición de cuentas a través de una explicación clara del problema en estudio, la precisión y creatividad en el diseño de los experimentos y la publicación oportuna de los resultados del proceso de investigación, mientras que los políticos esperan que esta rendición se traduzca en la producción por parte de los científicos de insumos útiles para el diseño de políticas.
- El *mito de la autoridad*: se sustenta en la creencia de que los aportes de la ciencia pueden proporcionar una base racional para resolver las disputas políticas o, en otras palabras, para forjar un consenso político separando el “hecho” de la “percepción”.
- Finalmente, *el mito de la frontera sin límites* sostiene que las respuestas a los problemas no resueltos se encuentran en las “fronteras sin límites” propias de la actividad científica, ahí donde la naturaleza y sus leyes esperan ser descubiertas.

Si bien la difusión generalizada de estos mitos sentaba las bases para profundizar y consolidar una visión idealizada de la naturaleza

de la actividad científica y tecnológica, a principios de la década de 1960 varios acontecimientos comenzaron a desencantar el optimismo inicial y alertar sobre los riesgos ambientales y sociales asociados a los desarrollos científicos y tecnológicos. Entre estos casos, algunos de los más significativos fueron el descubrimiento de los efectos contaminantes y cancerígenos del insecticida de los PCB y del amianto (1980), la prohibición de talidomida (1961) por su capacidad de inducir malformaciones congénitas, el uso del “agente naranja” con fines bélicos durante la guerra de Vietnam (1961-1971) provocando miles de muertes y nacimientos con malformaciones, los efectos devastadores de accidentes industriales y nucleares como los de Bhopal (1984) y Chernobyl (1986) respectivamente, entre otros.

En este contexto, a nivel mundial se asistió a la proliferación de movimientos sociales y corrientes teóricas críticas que marcaban la necesidad de interpelar los intereses económicos y políticos que orientan los desarrollos científicos y tecnológicos, y de evaluar los aspectos éticos y las consecuencias sociales y ambientales de sus aplicaciones. En el ámbito académico, estas preocupaciones se reflejaron en el surgimiento, a fines de los sesenta y principios de los setenta, de los denominados estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) o ciencia, tecnología y sociedad, que progresivamente pasaron a abonar un nuevo campo de investigación y de acción que desafiaba las concepciones tradicionales de la ciencia y la tecnología. El campo CTS intentaba dar cuenta de las complejas interrelaciones entre la ciencia y la tecnología y sus consecuencias en la arena histórica, social, cultural, ética, económica, política y ambiental.

Otro de los movimientos que surgió en Estados Unidos a fines de la década de los sesenta fue *science for the people* (ciencia para el

pueblo), que agrupaba a un conjunto de científicos que se opusieron a la militarización de la investigación científica, a los desarrollos de ciencia y tecnología inspirados en usos bélicos y al control corporativo de las agendas de investigación. Este grupo denunciaba las consecuencias ambientales de la política energética, las implicancias sociales del reduccionismo de la sociobiología, las desigualdades en la atención a la salud, entre otros temas. Su propuesta era el desarrollo de una ciencia y una tecnología orientadas a resolver las necesidades sociales más acuciantes.

Al mismo tiempo, la contraofensiva regional vendría de la mano del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología, que ofrecería sobrados ejemplos de las implicancias que la reproducción acrítica de los mitos sobre la ciencia y la tecnología tenía para el destino de los pueblos que integran esta parte del mundo. A continuación, repasaremos los aportes de estos pensadores en relación con tres de los mitos que más influencia tuvieron en el contexto regional.

2.1 La ciencia y la tecnología no son neutras

La crítica a la supuesta neutralidad de la ciencia y la tecnología fue uno de los planteos vertebrales del pensamiento latinoamericano. Se planteó en un contexto histórico en el que la objetividad y la neutralidad valorativa de la ciencia —conceptos que se trasladaban intactos al campo tecnológico— comenzaban a cuestionarse fuertemente desde una perspectiva que asumía a los valores éticos y el compromiso social como dimensiones constitutivas e inherentes a las actividades científicas y tecnológicas (Herrera, 1971).

En este sentido, Oscar Varsavsky (1972) señaló al “estilo de desarrollo”⁵ como el principal elemento condicionante de los insumos científicos y tecnológicos que demanda para su sostenimiento y reproducción. Según su perspectiva, el estilo de desarrollo de los países centrales, blanco de su crítica, era el estilo capitalista que presenta como piedra de toque a un consumo creciente y cada vez más amenazante para el ambiente y para la posibilidad de satisfacer las necesidades reales de la población mundial. En este contexto, Varsavsky (1972) enfatizó que la orientación de la ciencia y la tecnología no constituye un hecho aséptico, aislado y políticamente neutro, sino que, por el contrario, presenta profundos lazos de articulación con el estilo de desarrollo que la condiciona:

Todo estudio económico o social que acepta como base la permanencia del estilo actual, está quitando la visibilidad a alternativas que, según las normas de “objetividad científica”, deberían tener derecho a ser consideradas. Todos estos juegos de manos en la presentación de la verdad hacen de la ciencia actual un campo tan poco objetivo como el comercio o la publicidad. (Varsavsky, 1972, p. 29)

Este planteo interpelaría la idea de neutralidad, al poner en evidencia la necesaria vinculación que se establece entre un determinado estilo de desarrollo y un estilo particular de hacer ciencia y tecnología. El supuesto de “universalidad” está condicionado, indefectiblemente, por intereses políticos y económicos. La identificación de

⁵El estilo de desarrollo es el paradigma de funcionamiento del sistema político, económico y social que una sociedad asume y reproduce en un momento histórico dado. Implica, por lo tanto, un estilo de trabajo, de producción, de consumo, de acción política, y un estilo científico y tecnológico.

estas relaciones señala la pertinencia de debatir y evaluar en nuestros países la conveniencia de asumir o rechazar determinadas líneas de desarrollo científico y tecnológico en función de las necesidades locales y regionales, y el modelo de sociedad que se pretende construir.

En el campo tecnológico, la idea de neutralidad derivaba en la “sacralización” de las tecnologías desarrolladas en los países centrales, las cuales se presentaban como únicas, progresivas e inexorables, y como resultado del desarrollo “natural” del conocimiento científico. De ahí que niegue que la solución tecnológica que una sociedad adopta para un determinado problema es solo una de las muchas que pueden extraerse del conocimiento científico existente (Herrera, 1973). No obstante, sus consecuencias no se limitaban al problema de la conceptualización y justificación práctica del uso de la tecnología hegemónica, sino que a su vez tenían una fuerte incidencia en el plano cultural y en la reproducción de valores sociales ajenos a la idiosincrasia latinoamericana:

La tecnología no es neutra: con ella se transmiten los valores y las relaciones de producción imperantes en la sociedad donde se origina. Por lo tanto, su importación sin una previa fijación de criterios (...) conduce a una concentración del poder económico y político en los países exportadores y a una alienación social y cultural de los países importadores a través de la “reproducción” de los valores importados. (Sabato y Mackenzie, 1982, p. 220)

De este modo, el pensamiento latinoamericano pasó a transparentar en el terreno de la ciencia y la tecnología esta negada cadena de relaciones entre capitalismo, ciencia y tecnología, que históricamente se presentó bajo la ecuación: *ciencia + tecnología = progreso social*.

2.2 Autonomía científica y tecnológica

La falta de autonomía en la formulación de las políticas de CyT en la región tempranamente fue concebida como una consecuencia “inevitable” del proceso de mimetización que recorrieron los países latinoamericanos respecto al desarrollo científico y tecnológico del “primer mundo”. Un hecho bisagra que es necesario recuperar para comprender la génesis de este proceso es la redacción del informe *Ciencia, la frontera sin fin*, presentado por Vannevar Bush⁶ al presidente norteamericano Franklin Roosevelt en 1945, y que es considerado uno de los documentos canónicos que signaron la constitución de la política científica y tecnológica a nivel mundial. Este documento cristalizó una concepción que tendría un profundo impacto en las líneas de acción política que Estados Unidos y el resto del mundo implementarían en el sector científico y tecnológico, y expresaba las visiones tradicionales sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad a través de lo que se conoció como el “modelo lineal de innovación”⁷. Este modelo básicamente planteaba una continuidad progresiva, que

⁶Vannevar Bush fue un influyente científico norteamericano que tuvo un papel protagónico en la puesta en marcha del Proyecto Manhattan (1939-1945) para la construcción de las primeras bombas atómicas que posteriormente serían lanzadas en Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945.

⁷Según David Edgerton (2004), el “modelo lineal de innovación” es un concepto raramente definido, por lo que la falta de claridad en su definición como de debate sobre sus alcances son un indicativo de que no se trata de un modelo detalladamente elaborado en el que alguien alguna vez haya creído, si bien su origen se asocia a las ideas plasmadas en el informe *Science - The Endless Frontier* (Bush, 1960 [1945]). Pese a esta falta de claridad, para Edgerton “el modelo lineal” se vincula a la idea de una secuencia lineal entre los descubrimientos que surgen de la investigación básica y la investigación aplicada, el desarrollo y la producción (Edgerton, 2004).

asumía implícitamente relaciones de tipo causa-efecto, entre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación industrial, que indefectiblemente derivaría en progreso social.

En este esquema, la llamada “libertad de investigación” era presentada como condición *sine qua non*, que requería de la intervención del Estado solo para asegurar los recursos financieros y humanos necesarios para el óptimo desarrollo de la ciencia:

Sin progreso científico, ningún logro en otras direcciones, cualquiera sea su magnitud, podrá consolidar nuestra salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno. (Bush, 1945, p. 97)

En América Latina estos lineamientos se tradujeron en una política de CyT centrada en la promoción de la ciencia como actividad autorregulada por la propia comunidad científica, la asimilación de los estándares internacionales de producción y evaluación del conocimiento y la ciencia básica como objetivo prioritario (Hurtado, 2011). Esta propuesta que entre sus pilares discursivos destacaba la necesidad de garantizar la autonomía de los científicos, demandaba a su vez un Estado “prescindible” que debía concentrarse en sostener el financiamiento sin preocuparse por la orientación de las actividades científicas y tecnológicas. En otras palabras, la dependencia de la agenda internacional en la definición de las líneas de política científica y tecnológica en la región se presentaba como un costo necesario que se traduciría en el ejercicio de la anhelada “autonomía científica”.

Es importante resaltar, entonces, que como resultado de estas asunciones, la dependencia CyT en América Latina se reflejó en la dificultad histórica que mostraron los países de la región en la selección de prioridades para la ciencia y la tecnología y, en consecuencia, en la definición

de políticas centradas en la resolución de problemáticas de importancia local y regional, con autonomía de la agenda internacional.

Jorge Sabato fue uno de los representantes del pensamiento latinoamericano que más trabajó la noción de autonomía. Mientras definía a la autonomía científica como la capacidad de decisión propia de un país para elegir, proyectar, programar, instrumentar y realizar su política científica (Sabato, 1979, p. 53), asociaba la autonomía tecnológica a la capacidad de dirigir el proceso tecnológico para disponer, en cada caso, de la tecnología más ajustada a sus propios objetivos, más respetuosa a su acervo cultural y más conveniente a sus propias necesidades (Sabato, 1983).

Al mismo tiempo que esta y otras acepciones sobre la autonomía comenzaban a circular y a considerarse en los ámbitos de reflexión crítica, las ideas hegemónicas sobre la actividad científica y tecnológica comenzaban a mostrar su debilidad. En el plano de la tecnología, se observaba que las primeras interpretaciones sobre la posibilidad de promover un desarrollo tecnológico endógeno en el marco del proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) comenzaban a esfumarse frente a la constatación empírica de la superioridad competitiva de las empresas multinacionales en los procesos de innovación tecnológica, en el marco de procesos de desarrollo dependiente (Evans, 1979) que clausuraron el modelo ISI.

Mientras las filiales de las empresas industriales extranjeras radicadas en la región importaban tecnología de sus casas matrices localizadas en los países centrales, las pocas industrias basadas en el capital nacional importaban las tecnologías “en bloque”, sin ningún proceso posterior de adaptación a las necesidades locales o a los nuevos progresos de la tecnología (Herrera, 1995 [1975]). De este modo, la

falta de autonomía tecnológica mostraba con contundencia las consecuencias más profundas del problema de la dependencia: mientras la conducta imitativa en el campo científico promovía una ciencia latinoamericana cuyo *leitmotiv* era la producción de *papers* sobre temáticas ajenas, en el campo tecnológico esta dependencia se traducía en la veneración e importación de tecnologías “de punta” que no solo obstaculizaban un proceso de desarrollo tecnológico propio, sino que además profundizaban las insalvables contradicciones que enfrentan los países periféricos al reproducir ciegamente el estilo de desarrollo promovido por el capitalismo global.

La independencia tecnológica no implica adquirir la capacidad de hacer localmente las mismas cosas que hacen en el Norte, sino encontrar las alternativas tecnológicas más adecuadas según nuestras características nacionales. Copiar las tecnologías no nos hace menos subdesarrollados, sino meros imitadores de tecnologías que lejos están de resolver nuestras problemáticas específicas. Está claro que existen muchas tecnologías diferentes para fabricar el mismo objeto. El problema es que esas alternativas no son exploradas, en pos de la perpetuación de la tecnología capitalista (Varsavsky, 1972, p. 20).

2.3. La articulación de la ciencia y la tecnología con los problemas de relevancia local y regional

La desarticulación existente entre la mayor parte de la investigación científica y el desarrollo tecnológico latinoamericano y los problemas centrales de la región constituyó otra de las encrucijadas más trabajadas por el pensamiento latinoamericano. Para estos pensadores las deficiencias cualitativas de los sistemas de innovación y desa-

rrrollo (I+D) de América Latina eran menos graves que su desconexión con la sociedad. Mientras se señalaba que en los países centrales la mayor parte de la I+D se realiza en temas que están conectados, directa o indirectamente, con sus objetivos nacionales (defensa, progreso social, prestigio), en América Latina, por el contrario, se observaba que la investigación científica guarda muy poca relación con los problemas básicos de la región (Herrera, 1971). Según Amílcar Herrera (1995 [1975]), esto se traducía, a su vez, en una falta de interacción entre el aparato productivo y el sector científico-tecnológico, carencia que era reemplazada por la búsqueda de una conexión estrecha entre los centros de investigación de calidad de la región y los sistemas científicos y tecnológicos de las grandes potencias.

Para estos pensadores esta “desarticulación local” resignada en pos de una “articulación global” constituía un inconfundible síntoma de dependencia cultural que, sin embargo, varios sectores de la comunidad científica nacional tendían a interpretar como un resultado lógico y deseable de la inserción internacional de la ciencia latinoamericana de primer nivel:

Es natural, pues, que todo aspirante científico mire con reverencia esa Meca del Norte, crea que cualquier dirección que allí se indique es progresista y única, acuda a sus templos a perfeccionarse, y una vez recibido su espaldarazo, mantenga a su regreso —si regresa— un vínculo más fuerte con ella que con su medio social. Elige uno de los temas allí en boga y cree que eso es libertad de investigación, como algunos creen que poder elegir entre media docena de diarios es libertad de prensa. Es un tipo de dependencia cultural que la mayoría acepta con orgullo creyendo (...) que además a la larga eso beneficia al país. (Varsavsky, 1969, p. 10)

Estos planteos motivaron encendidos debates en la comunidad científica argentina, como el posteriormente titulado “Ciencia e ideología. Aportes polémicos”, que tuvo lugar en 1971 en las páginas de la revista *Ciencia Nueva*⁸, en la que se expresaron posiciones encontradas sobre problemáticas ligadas a la objetividad y los aspectos ideológicos y éticos de la práctica científica, el rol social de los científicos, las vinculaciones entre ciencia y política, el acceso masivo a la universidad, los modelos de sociedad, los senderos de desarrollo, la dependencia cultural de los países centrales, entre otros.

En este contexto, ocuparon un lugar central las discusiones en torno al “cientificismo”, una categoría desarrollada por Oscar Varsavsky para describir las particularidades de la práctica científica en la periferia que mostraba con contundencia las implicancias de la aceptación y reproducción acrítica de los mitos asociados a la naturaleza de la ciencia. “Cientificista”, afirmaba Varsavsky (1969), es el investigador adaptado al mercado científico que renuncia a preocuparse por el significado social de su actividad —desvinculándola de los problemas políticos— y se entrega de lleno a su “carrera”, aceptando para ella las normas y los valores de los grandes centros internacionales.

Pese a la diversidad de perspectivas que atravesaron estas discusiones dando lugar a posturas muchas veces irreconciliables, el problema de fondo se hacía cada vez más evidente: la asunción del estilo de desarrollo capitalista basado en el consumo suntuario se asociaba fuertemente a la promoción de una ciencia y una tecnología “universales”, en las que su carácter universal no estaba determinado por su

⁸En este debate participaron Gregorio Klimovsky, Oscar Varsavsky, Jorge Shvarzer, Manuel Sadosky, Conrado Eggers, Tomás Moro Simpson y Rolando García (*Ciencia Nueva*, 1975).

capacidad para resolver los problemas globales, independientemente de su contexto regional, sino por su funcionalidad a un estilo de desarrollo hegemónico y un orden mundial que no se cuestionaban. El mito de la universalidad pasaba así a mostrar su cara más oculta, legitimando un sendero de desarrollo que en su afán de hegemonía global se afirma sobre la negación de las particularidades sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales propias de las más diversas regiones del planeta. En el contexto latinoamericano, esta problemática se traducía en la desvinculación de la ciencia y tecnología (CyT) de los problemas más perentorios de la región, que históricamente se asociaron al acceso a la salud, la vivienda, la alimentación, el transporte, la educación y la gestión responsable y sustentable de sus bienes naturales.

Pese a la relevancia de estas críticas y la claridad con que estos pensadores demostraron que el seguimiento de las tendencias mundiales de la ciencia y la tecnología está lejos de contribuir a resolver las problemáticas que caracterizan el desarrollo en la región, las contradicciones que atraviesan la producción científica y tecnológica en América Latina, los grandes mitos asociados a la naturaleza de la ciencia y la tecnología, y la desvinculación de la CyT de los problemas de su contexto inmediato, continuarían siendo materias pendientes para el desarrollo genuino de los países de América Latina.

En este marco, es importante señalar que tanto el breve proceso de construcción de conocimiento iniciado por este movimiento como los orígenes de su clausura, estuvieron signados por las sangrientas dictaduras militares que marcaron la historia de América Latina a partir de la década de los sesenta y que llegaron, en los años setenta, a tomar formas de terrorismo de Estado. Clausura que posteriormente sería continuada por el sometimiento de los gobiernos de la región

al proyecto de globalización y las políticas de orientación neoliberal profundizadas en la década de los noventa.

3. El futuro del pensamiento latinoamericano

Si bien el pensamiento latinoamericano fue marginado durante más de cuatro décadas en la región, acompañando los importantes cambios sociopolíticos que viene experimentado América Latina desde inicios del siglo XXI, asistimos hoy a una oportuna y necesaria resignificación de este movimiento, en la que las nociones de autonomía, soberanía y uso social del conocimiento vuelven a tomar un lugar central en la arena del debate político y académico. No sin entrar en franca tensión con las concepciones tradicionales y corporativas más anquilosadas sobre el desarrollo económico y social, y sobre el rol que deberían desempeñar la ciencia y la tecnología en la promoción del bienestar colectivo.

Si algo define a la reactualización de estas ideas es el reconocimiento de su inserción en un mapa complejo, cuyas principales coordenadas se centran en los aspectos políticos, ideológicos, económicos, culturales y éticos que atraviesan el fenómeno CyT, desde la definición de los problemas, métodos y líneas de investigación y desarrollo tecnológico que se priorizan hasta sus aplicaciones productivas y sociales.

En este contexto, se ubicó la creación del Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED) en 2010, bajo la órbita del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCYT)⁹,

⁹El MINCYT fue creado en diciembre de 2007. En septiembre de 2018 cambió de estatus jurídico a Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

con el objetivo de recuperar el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología en nuestro país y en América Latina, como insumo estratégico para la definición de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI), autónomas e independientes. Entre las principales líneas de acción impulsadas por el Programa PLACTED, se encontraron la realización de jornadas de debate, la reedición de obras clásicas y el financiamiento de investigaciones, que se propusieron resignificar los aportes del pensamiento latinoamericano a la luz de las problemáticas actuales del sector CTI a nivel nacional y regional.

Los desafíos que se presentan en este marco son múltiples e implican la revisión crítica de las bases conceptuales de la trama que articula a la ciencia, la tecnología y la innovación con el desarrollo de los pueblos de América Latina, como también el fortalecimiento de la potencialidad que tienen las políticas de ciencia, tecnología e innovación en la resolución de problemáticas sociales y productivas propias del contexto latinoamericano, promoviendo la inclusión social y la ocupación del territorio.

Entre estas problemáticas, consideramos relevante atender dimensiones clave del desarrollo social, como la mitigación de la pobreza, la generación de fuentes de trabajo, el acceso a agua potable y alimentos de calidad, y la atención a las necesidades sanitarias, educativas y de vivienda de la población. En el plano productivo, esto se traduce en la necesidad de un abordaje integral de las múltiples variables vinculadas a la definición, el sostenimiento y la viabilidad de las oportunidades productivas de la región. Este proceso se da en un contexto histórico sin precedentes, en el que la imitación ciega de las pautas de desarrollo universales gradualmente muestra con contun-

dependiente del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Argentina.

dencia su inviabilidad, no solo en la satisfacción de las necesidades de la región, sino también en la consideración de sus particularidades sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales, como aspectos inherentes a su desarrollo genuino.

Sin duda, la asunción de los complejos desafíos que se abren en este escenario requiere otorgarle un papel protagónico al legado teórico y pragmático del pensamiento latinoamericano, cuyas principales preocupaciones y abordajes continúan reflejando, con sorprendente vigencia, la encrucijada nodal de ciencia, tecnología e innovación en los países en desarrollo.

Conscientes de la relevancia de esta tarea, confiamos en que las líneas de trabajo cooperativas que comenzamos a emprender junto a instituciones públicas, investigadores, docentes y estudiantes del país y la región en este sentido contribuyan a impulsar los espacios de debate y los campos de acción necesarios para avanzar en este proceso.

Bibliografía

- Álvarez, S.; Gordon, D. y Spicker, P. (comps.) (2009). *Pobreza: un glosario internacional*. Buenos Aires: CLACSO.
- Borón, A. (2008). Teoría(s) de la dependencia, *Realidad económica*, 238, 20-43.
- ----- (2012). *América Latina en la geopolítica del imperialismo*. Buenos Aires: Ediciones Luxemburg.
- Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945, *Redes*, 14, p. 7.
- Ciencia Nueva (1975). “Ciencia e ideología. Aportes polémicos”. Buenos Aires: Ediciones Ciencia Nueva. Disponible en: https://issuu.com/ciencia-nueva/docs/ciencia_e_ideologia-aportes_polemic

- Carrizo, E., y Alfonso, V. (2013). Las políticas de C y T y el estilo de desarrollo: un proyecto inconcluso, *Voces en el Fénix*, 24, pp. 96-105.
- Dagnino, R.; Thomas, H., y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria, *Redes*, 7, 3, pp. 13-51.
- Edgerton, D. (2004). 'The linear model' did not exist: Reflections on the history and historiography of science and research in industry in the twentieth century. En K. Grandin y N. Wormbs (eds.), *The Science-Industry Nexus: History, Policy, Implications*. New York: Watson.
- Evans, P. (1979). *Dependent Development. The Alliance of Multinational, State, and Local Capital in Brazil*. New Jersey: Princeton University Press.
- García Palacios, E.; González Galbarte, J.; López Cerezo, J.; Luján, J.; Gordillo, M.M, Osorio, C.y Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Gudynas, E. (2011). "El nuevo extractivismo progresista en América del Sur. Tesis sobre un viejo problema bajo nuevas expresiones, en Varios Autores, *Colonialismo del siglo XXI* (pp.75-92), Barcelona: Icaria.
- ----- (2012). Estado compensador y nuevos extractivismos. Las ambivalencias del progresismo sudamericano, *Nueva Sociedad*, 237, pp. 128-146.
- Harvey, D. (2005). El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión. En L. Panitch, y C. Leys (eds.). *El nuevo desafío imperial* (pp. 99-129), Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. .
- Herrera, A. (1971). *Ciencia y política en América Latina*. México: Siglo XXI.
- ----- (1973). La creación de tecnología como expresión cultural, *Nueva Sociedad*, 8-9.
- ----- (1995). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. *Redes*, 5, pp. 117-146.

- Hurtado, D. (2011). Surgimiento, alienación y retorno: el pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo, *Voces en el Fénix*, 8, pp. 20-27.
- Martínez Vidal, C. y Marí, M. (2002). La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo, *Revista CTS+I*, 4.
- Massarini, A. (2011). El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias: una clave para la democratización del conocimiento científico y tecnológico. *Voces en el Fénix*, 8, pp. 14-19.
- Pestre, D. (2005 [2003]). *Ciencia, dinero y política. Ensayos de Interpretación*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Rietti, S. (2002). Oscar Varsavsky y el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Redes*, 9, 18, pp. 175-180.
- ----- (2011). Vigencia del Pensamiento Latinoamericano en el campo CTS. La producción científico-tecnológica y los criterios para su evaluación. *Voces en el Fénix*, 8, pp. 6-13.
- Sabato, J. (1979). *Ensayos en campera*. Buenos Aires: Juárez Editor.
- ----- (1982). Desarrollo Tecnológico en América Latina y el Caribe, *Derecho Industrial*, 11, IV, pp. 87-100.
- ----- (1983). Reflexiones sobre ciencia y tecnología. *Informe industrial*, 70, pp. 15-17.
- Sabato, J. y Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. México, DF: Editorial Nueva Imagen.
- Santos, B. (coord.) (2004). *Democratizar la democracia. Los caminos de la democracia participativa*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sarewitz, D. (1996). *Frontiers of illusion: Science, Technology and the Politics of Progress*. Philadelphia: Temple University Press.
- Seone, J.; Taddei, E., y Algranati, C. (2013). *Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de nuestra América*. Buenos Aires: Ediciones Herramientas, Editorial El Colectivo y Grupo de Estudios sobre América Latina y el Caribe.

- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y científicismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- ----- (1972). *Hacia una política científica nacional*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- ----- (1974). *Estilos Tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Buenos Aires: Ediciones Periferia.
- Wood, E. (2006). Estado, democracia y globalización. En, A. Borón; J. Amadeo, y S. González, (comps.). *La Teoría marxista hoy. Problemas y perspectivas* (PP. 395-407). Buenos Aires: CLACSO.

| CAPÍTULO IV |

Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable?

Paula Juárez

Introducción

En la Argentina, el 25,7 % de la población está en situación de pobreza (Indec, 2017); el 48,1 % de los niños y adolescentes son pobres y hacia el interior de ese grupo se estima que un 10,2 % se encuentra en situación de indigencia (PUCA, 2017). En cuanto al acceso a bienes y servicios públicos —obligación estatal y derecho de los ciudadanos—, el 22,15 % de los hogares no disponen de red pública de agua en la vivienda, el 41,5 % no dispone de saneamiento adecuado, el 28 % presenta déficit habitacional y el 6 % de los hogares no accede a energía (Plataforma del Agua, 2018, CEDU, 2017, Garrido *et al.*, 2015). Frente a los problemas de pobreza, desigualdad y subdesarrollo, las tecnologías cumplen un rol clave para diseñar e implementar soluciones adecuadas a los problemas sociales o ambientales.

A los fines de superar las desigualdades sociales y las asimetrías territoriales existentes en el país, algunos grupos de investigadores, tecnólogos y *hacedores* vienen generando iniciativas bajo el paraguas

de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable (TeDIS)¹⁰, destinadas a plantear nuevos abordajes conceptuales, estrategias y políticas que permitan abordar la tríada: *dinámicas de desarrollo, producción tecnocognitiva y democracia* (IDRC, 2008; Thomas *et al.*, 2012).

En este capítulo se analizan, desde una perspectiva crítica, los problemas conceptuales y de política que se producen al trabajar la relación *tecnología-pobreza* o *desarrollo* de forma puntual y monocausal —usuales a la hora de proveer bienes y servicios públicos—, coartando las dinámicas de desarrollo. Ante esto, se contraponen un nuevo abordaje teórico en construcción —denominado Sistemas Tecnológicos Sociales (STS)— orientado a superar los problemas cognitivos y a propender el diseño y la implementación de tecnologías que apuntan a dinamizar procesos amplios de inclusión social y desarrollo sustentable (Thomas, 2008, 2012).

Posteriormente, se analiza el proyecto público, colaborativo y colectivo denominado Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED)¹¹, ejecutado por un consorcio público entre el Insti-

¹⁰El concepto de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable (TeDIS) o tecnologías para la inclusión social es un “paraguas” que refiere a formas de diseñar, producir, implementar o evaluar tecnologías orientadas a la resolución de problemas sociales o ambientales (Thomas, 2009). Bajo esta denominación existen diferentes formas de entender las relaciones tecnología-pobreza o tecnología-desarrollo, tales como tecnologías apropiadas, tecnologías intermedias, innovación inclusiva, innovación social transformadora, innovación “base de la pirámide”, entre otras acepciones (Thomas *et al.*, 2015).

¹¹Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo, AD 03/12, consorcio INTA-UNQ, 2012-2018, financiamiento por el Fondo Nacional Sectorial (FONARSEC) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y el Banco Interamericano de Desarrollo. El proyecto se empezó a negociar en 2009, en 2012 se firmaron los contratos, en 2014 se comenzó la ejecución en territorio y aún está realizando acciones.

tuto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Universidad Nacional de Quilmes (2009-2018). Este proyecto fue concebido con el objetivo de co-diseñar (de forma teórica y práctica) nuevas estrategias de innovación y desarrollo tecnológico basadas en la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales para generar procesos de aprendizaje interinstitucionales y dinámicas de desarrollo local, e impulsar la formación de funcionarios y técnicos estatales como “agentes de desarrollo”.

Finalmente, a partir del aporte teórico presentado y del estudio de caso, se plantean insumos y aprendizajes para continuar mejorando —desde la producción de conocimiento socialmente útil y orientado a la práctica— la praxis de los agentes públicos, las estrategias y las políticas públicas para el desarrollo inclusivo sustentable.

1. Planificación estratégica, innovación, tecnologías y desarrollo desde una perspectiva socio-técnica

Desde 2008, el Área de Estudios Sociales sobre la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes impulsa una línea de investigación sobre Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable y Políticas Públicas en América Latina¹².

¹²El programa de investigación ha contado con el financiamiento de CIC-PBA (2008-2010), IDRC-Canadá, (2009-2012), ANPCyT-PICT (2010-2013, 2013-2017), ANPCyT-FONARSEC-BID (2014-2018), Universidad Nacional de Quilmes (2011-2015, 2015-2019), CONICET (PIP 4218/2012, 2013-2018), Pérez Guerrero Trust Fund (2012-2014), STEPS Centre Univ. Sussex (2012-2015), Unión Europea (2014-2017), SPU-Ministerio de Educación (2014-2017). Recuperado de www.iesct.unq.edu.ar.

A lo largo de su trayectoria en el campo de las tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable, el equipo de investigación fue constituyendo una perspectiva teórica propia orientada al estudio (y la praxis) de los procesos de innovación y desarrollo tecnológico locales denominado análisis socio-técnico (AST) (Thomas, 2008). Este abordaje parte del entendimiento de que toda tecnología es una construcción social y de que toda construcción social es tecnológica (Bijker, 1995). Desde allí, aporta instrumentos conceptuales para describir, analizar y comprender la relación entre lo tecnológico y lo social (cultural, político, económico, etcétera) de manera integrada y sistémica. Esta perspectiva permite vislumbrar los complejos procesos de co-construcción de políticas y tecnologías, las relaciones problema-solución, los procesos de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento, las alianzas socio-técnicas, las racionalidades implicadas, las relaciones usuario-productor, los procesos de adecuación socio-técnica y los múltiples procesos de aprendizaje (Thomas *et al.*, 2017; Becerra *et al.*, 2014; Juárez *et al.*, 2012, Thomas, 2008; Bijker, 1995).

Es un enfoque que presenta elementos conceptuales para analizar procesos de innovación y desarrollo tecnológico locales y regionales; por otro lado (y al mismo tiempo), contribuye y colabora en la construcción de herramientas para diseñar estrategias y políticas tecnológicas orientadas al desarrollo inclusivo sustentable. Ambos campos teórico y práctico encuentran una misma raíz de pensamiento en el análisis socio-técnico. A diferencia de otros abordajes teóricos, esta perspectiva fue pensada desde y para países en vías de desarrollo.

Este programa de investigación, desde 2008 hasta la actualidad, ha contribuido con numerosos aportes teóricos y prácticos desde una perspectiva socio-técnica y crítica sobre tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable, a saber:

1. Estudios de los abordajes teóricos sobre la relación tecnología-desarrollo elaborados bajo diversas acepciones: tecnologías apropiadas, tecnologías intermedias, innovación inclusiva, innovación social, tecnologías sociales, entre otros abordajes (Thomas, 2008, 2010; Juárez *et al.*, 2011; Thomas *et al.*, 2015).
2. Por otro lado, relevaron experiencias de TeDIS y analizaron diferentes estudios de caso sobre políticas públicas e iniciativas tecnológicas orientadas a resolver problemas sociales o ambientales a los fines de comprender —desde las prácticas de los actores y sus conceptos referenciales— cómo operan en diferentes temáticas clave: producción pública de vacunas y medicamentos (Santos y Thomas, 2018; Corbalán, 2017; Santos y Becerra, 2016; Santos y Becerra, 2013), producción y comercialización de alimentos (Juárez, 2018; Juárez y Castañeda, 2017; Juárez, 2016; Juárez *et al.*, 2014; Juárez y Serafim, 2010; Montaña, 2010), reciclaje inclusivo (Carenzo, 2018; Carenzo *et al.*, 2016; Carenzo, 2011), energías renovables (Schmuckler *et al.*, 2016; Schmuckler *et al.*, 2015; Garrido *et al.*, 2014; Garrido y Lalouf, 2012), vivienda pública (Picabea *et al.*, 2016), acceso a agua y saneamiento (Juárez, 2018; Juárez *et al.*, 2017; Juárez, 2015), telecomunicaciones (Ayala y Vila, 2016; Moreira, 2015), comanejo de territorios (Trentini, 2015), entre otros temas.
3. Asimismo, a partir de las reflexiones teóricas y los aprendizajes desde estudios de caso, se han desarrollado nuevos conceptos teóricos para contribuir con un abordaje socio-técnico local, a saber: *sistemas socio-técnicos incluyentes/excluyentes* (Becerra y Thomas, 2017), *racionalidades* (Becerra *et al.*, 2014); *resistencia socio-técnica* (Thomas *et al.*, 2016), *creatividad socialmente*

dislocada (Carenzo, 2014; 2017), *alianzas socio-técnicas como instrumento de análisis y de política* (Becerra y Juárez, 2014; Juárez y Becerra, 2012), *ciudadanía socio-técnica* (Thomas, 2010), entre otros. En este proceso se desarrolló el concepto de *Sistemas Tecnológicos Sociales* (Thomas, 2012; Thomas *et al.*, 2015).

Las reflexiones teóricas y los estudios de caso tuvieron como resultado una gran cantidad de aprendizajes sobre cómo funcionan (o no funcionan) las estrategias tecnocognitivas de “inclusión social” o “desarrollo inclusivo sustentable” y para quién funcionan (y para quién no); cómo se integran (o no) conocimientos y saberes “no expertos”; cómo se diseñan e implementan políticas e iniciativas públicas inclusivas; cómo se produce, sistematiza y aprende de los procesos desarrollados; cómo se definen los territorios; o entender las dinámicas y trayectorias socio-técnicas que posibilitan o dificultan cambios institucionales y de *policy* (Thomas *et al.*, 2016; Thomas *et al.*, 2017).

Asimismo, el programa de investigación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología y la Red de Tecnologías para la Inclusión Social¹³, una red colaborativa sobre tecnologías para la inclusión

¹³Como la teoría disociada de la práctica es concebida por este equipo como *letra muerta*, en 2011 el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT-UNQ) junto a otras organizaciones públicas y privadas impulsaron la creación de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina, cuyos objetivos son: 1) Reflexionar y debatir sobre el papel de la tecnología en los procesos de desarrollo inclusivo y sustentable (redes de investigación e institutos) 2) Generar espacios de intercambio y asesoramiento interinstitucionales (universidades, ONG, cooperativas de trabajo, centros de I+D, entre otras) para la resolución problemáticas sociales o ambientales (incubadora y usina de I+D) 3) Estimular actividades de cooperación en investigación, desarrollo tecnológico, docencia e intervención en los territorios en Argentina y la región 4) Formación de recursos humanos en diseño y planificación estratégica de tecnologías para la inclusión social 5) Generar publicaciones científicas y divulgación ciudadana sobre la temática (Juárez *et al.*, 2011).

social en la Argentina, han articulado y coordinado iniciativas de intervención locales para consolidar espacios amplios de reflexión crítica sobre la relación tecnología-desarrollo, también han contribuido con nuevas políticas públicas y han buscado mejorar las capacidades estatales y no gubernamentales de diseño e implementación de TeDIS a partir de vincular diversas estrategias de investigación, formación, intervención e incidencia pública. Esto permitió que el equipo de investigadores conciliara en sus desarrollos teóricos sus propios *aprendizajes en el hacer* y sus *aprendizajes por interacción* con otros.

Para poder comprender qué problemas tecnocognitivos se busca superar desde la perspectiva socio-técnica, en el siguiente apartado se plantean las principales dificultades del uso y la producción de conocimiento científico y tecnológico presentes en el diseño de estrategias y políticas de tecnologías para la inclusión social; y, posteriormente, se aborda la propuesta teórica de Sistemas Tecnológicos Sociales, desarrollo conceptual producto de la trayectoria de este equipo de investigación con otros colectivos.

2. Sobre los problemas conceptuales y sus “espejos” en las estrategias de intervención puntuales

La literatura del campo de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) es vasta y extensa cuando señala diversos problemas cognitivos que existen al plantear la relación entre *innovación* y *desarrollo tecnológico* y *procesos de desarrollo*, pero hay al menos tres problemas predominantes (Thomas, 1999 y 2007):

- el modelo lineal de innovación;
- el determinismo tecnológico o social;
- el supuesto de la neutralidad valorativa de la tecnología.

En la práctica, estos problemas suelen presentarse de manera combinada, y al utilizarse para la planificación y práctica situada suelen generar estrategias puntuales, sin lograr construir dinámicas de desarrollo.

El *modelo lineal de innovación* remite a la idea de que el desarrollo tecnológico y la innovación son partes de un proceso que guarda una relación de causalidad lineal y en secuencia. Es decir, la construcción de relaciones problema-solución es entendida de forma unidireccional y lineal: *problema a* → *desarrollo CTI* → *solución a*.

Los usuarios beneficiarios o actores sociales vinculados no participan activamente de la concepción de la solución tecnológica, es decir, pueden (o no) ser consultados, pero son los investigadores y técnicos los que definen el problema tecnológico, diseñan prototipos, realizan pruebas de campo, producen la tecnología y, finalmente, gestionan la transferencia tecnológica a las comunidades beneficiarias (del productor de tecnología al usuario final). Este modelo supone que el desarrollo social es resultado del círculo virtuoso de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Esta noción suele concebir los problemas como abstracciones generalizables y tiende a sobrevalorar los productos científicos y tecnológicos. Asimismo, estos abordajes impulsan formas estandarizadas y universales de la tecnología que no responden a las necesidades locales específicas (Thomas, 2009; Dagnino, 2007).

En consecuencia, a la hora de diseñar e implementar estrategias tecnológicas inclusivas, suelen proponer como solución una oferta de tecnologías, usualmente artefactuales (panel solar, canillas comunitarias, bancos de datos técnicos, parques tecnológicos demostrativos, kit de herramientas, etcétera), con poca o nula interacción con los

usuarios (iniciativas “llave en mano”), y con escasa arquitectura de estrategias amplias de cambio tecnológico y desarrollo socioeconómico.

El *determinismo* (social o tecnológico) diferencia *a priori* entre “tecnología” y “sociedad” y a partir de allí procura relaciones causales entre ambas. Como si fueran dos mundos paralelos que a veces se juntan o interactúan. El determinismo tecnológico supone que los cambios tecnológicos (descubrimientos, nuevos productos, etcétera) determinan cambios sociales. Mientras que, por otro lado, el determinismo social refiere a que los cambios tecnológicos son explicados mediante causas sociales (Dagnino, 2007). Los determinismos segmentan los fenómenos —“lo tecnológico”, “lo cultural”, “lo económico”, “lo educativo”— y, por lo tanto, contribuyen con soluciones que no abordan los diversos aspectos de los problemas. La dificultad es concebida como una cuestión de falta de dotación tecnológica y, por consiguiente, ante un problema puntual surge una solución puntual en esos términos. Por otro lado, el determinismo social parte del supuesto de que las comunidades saben qué necesitan y cómo arribar a la realización. Múltiples experiencias han mostrado que no siempre es así y que gran parte de las veces esos supuestos dialoguistas y participacionistas se basan en premisas que son una ficción del “buen” científico o tecnólogo social.

A modo de ejemplo sobre este problema conceptual y su carácter performativo en la práctica, el Programa Nacional de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) de energía alternativa para zonas rurales es una política que brinda a las familias rurales asistencia técnica y un kit fotovoltaico de generación eléctrica que permite encender dos lámparas y una radio o televisión de bajo consumo. Sin embargo, un análisis de las necesidades de los pobladores muestra que sus requerimientos energéticos son mayores que los generados con la

solución tecnológica propuesta, por lo tanto, no resuelve las necesidades de los usuarios (por ejemplo, para bombeo de agua, calefacción, etcétera). Esta solución tecnológica puntual resulta insuficiente si se desean mejoras sistémicas de la calidad de vida de la población rural de escasos recursos (Garrido y Juárez, 2015).

El tercer problema de la *neutralidad valorativa de las tecnologías* refiere al supuesto de que la tecnología es políticamente neutral y que sus efectos, tanto positivos como negativos, no dependen de la tecnología en sí, sino del uso que las personas le den. En contraposición, diversos autores señalan que toda tecnología es política, dado que desde su concepción está pensada para un usuario particular y una alianza específica de relaciones socio-técnicas (Thomas, 1999; Dagnino, 2007).

Tomemos, por ejemplo, la entrega de filtros plásticos de potabilización de agua para población pobre de zonas rurales y villas y asentamientos urbanos. Estos filtros son entregados principalmente en escuelas o salas de salud. Esos artefactos (los filtros) materializan prácticas como el desplazamiento de las personas para buscar agua a un punto fijo y alejado de los hogares. El filtro crea la ilusión de la existencia de una solución, pero en realidad no lo es en términos de igualdad en derechos y acceso a servicios. El “filtro” no es neutral, no iguala en derechos humanos en términos de acceso a agua segura o potable en el domicilio en cantidad y calidad. El filtro como “la solución” es la expresión de la exclusión social por otros medios, representa la perpetuación de la diferencia socioeconómica, política y tecnológica (Juárez, 2015). Las tecnológicas son expresiones de diversas políticas de inclusión/exclusión social.

En el cuadro nro. 1 se enumeran diversos problemas cognitivos al abordar la relación tecnología-desarrollo y también aquellas di-

ficultades que se presentan usualmente en los procesos de diseño e intervención de las tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable (TeDIS).

Problemas cognitivos al abordar la relación tecnología-desarrollo	Problemas de diseño e intervención de TeDIS
Determinismo tecnológico (o social) y neutralidad valorativa Paternalismo Transferencia tecnológica Solución de problemas homogéneos o puntuales No producción de conocimiento nuevo Propuestas normativas del desarrollo Cristalización de la diferencia Generación de disfunciones y no-funcionamiento.	Ofertismo y vinculaciónismo Iniciativas desterritorializadas No coordinación de diferentes políticas públicas No articulación entre niveles de gobierno No articulación inter e intrainstitucional Inadecuación de los instrumentos de política Carácter periférico de la política de ciencia y tecnología

Cuadro 1. Problemas cognitivos y de diseño de las TeDIS.

Fuente: elaborado a partir de Thomas (2012).

A modo de síntesis, comprender estos problemas teóricos y prácticos permite llegar a un importante aprendizaje: debemos operar como generadores de capacidades para la resolución de problemas sistémicos, antes que para la resolución de un problema puntual. Las tecnologías son políticas y tienen agencia, es decir, posibilitan o dificultan dinámicas de inclusión social, generan premios y castigos, y operan sobre lo que es “bueno, posible y deseable” (Therborn, 1987).

Para superar los problemas de las estrategias puntuales es necesaria otra perspectiva conceptual y metodológica —el análisis

socio-técnico— que permita conceptualizar y desarrollar dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación centrados no solo en lo que ocasionalmente emerge como un problema, sino en todo el conjunto de relaciones en el cual este problema está inserto. Este análisis constituye una visión analítica sistémica donde difícilmente exista una solución puntual para un problema puntual, y posibilita la aparición de una nueva forma de concebir soluciones socio-técnicas a partir de conceptos como alianzas socio-técnicas, funcionamiento/no-funcionamiento, adecuación socio-técnica y co-construcción (Thomas, 2008; Juárez *et al.*, 2012; Thomas *et al.*, 2012).

Ahora bien, entender los problemas conceptuales de las estrategias puntuales (*así no*), no es suficiente para proponer nuevas formas de diseñar e implementar *policy* (*así sí*), pero es importante para construir un nuevo modelo de gestión socio-técnica orientada al desarrollo inclusivo sustentable (tanto en el plano operacional como en el normativo y regulatorio).

3. De la conceptualización de los Sistemas Tecnológicos Sociales

El concepto de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) es la operativización de los conceptos del análisis socio-técnico en términos de praxis (Thomas, 2008; Juárez *et al.*, 2011; Becerra *et al.*, 2017; Juárez *et al.*, 2018), acompañado de aportes de la planificación estratégica situacional (Matus, 1980, 1987) y de las teorías de aprendizaje de la economía del cambio tecnológico (Arrow, 1962; Johnson *et al.*, 1994; von Hippel, 1998). En el gráfico nro. 1 se referencian algunas nociones clave de la planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales.



Gráfico 1. Nociones clave de la planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales. Fuente: elaboración propia a partir de Thomas, 2012, Juárez et al., 2016; Juárez et al., 2018.

Los Sistemas Tecnológicos Sociales —como los soportes conceptuales y materiales— son concebidos para el diseño, la implementación y la gestión de tecnologías orientadas al desarrollo inclusivo sustentable¹⁴. Estos sistemas se centran en construir dinámicas am-

¹⁴En este capítulo se entiende la noción de “desarrollo inclusivo sustentable” como un concepto compuesto (Juárez et al., 2018). Desde la perspectiva de Sistemas Tecnológicos Sociales se define

plias de desarrollo socioeconómico, cambio tecnológico e innovación socio-técnicamente adecuadas en términos locales antes que en la resolución de déficit puntuales (Thomas, 2012).

En otros términos, se entiende a los STS como sistemas socio-técnicos heterogéneos (de actores y artefactos, de comunidades y sistemas tecnológicos) orientados a:

- 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. (Thomas *et al.*, 2015)

Los Sistemas Tecnológicos Sociales propenden a guiar la praxis en función de cinco requerimientos, los cuales son condición necesaria para dinamizar procesos de desarrollo inclusivo sustentable: a) igualdad de derechos, b) dignificación de las condiciones de existencia humana, c) generación de nuevos espacios de libertad y justicia, d) mejora de la calidad de vida, y e) distribución equitativa de la riqueza.

La planificación estratégica de los Sistemas Tecnológicos Sociales requiere contemplar, al menos, tres tipos de acciones como parte de su proceso de diseño e implementación, a saber:

por desarrollo inclusivo a un proceso que contempla cinco elementos: 1) igualar derechos, 2) dignificar las condiciones de existencia humana, 3) generar nuevos espacios de libertad y justicia, 4) mejorar la calidad de vida, y 5) distribuir equitativamente los beneficios. Asimismo, a partir de la definición de las Naciones Unidas, se concibe la “sustentabilidad” como la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (ONU, 1987). Esta concepción se asienta en cuatro pilares: ambiental, social, económico e institucional.

- la formación y la generación de capacidades en planificación estratégica de STS de los actores públicos (funcionarios, técnicos e investigadores), los usuario-beneficiarios, las redes ciudadanas y las redes tecnocognitivas vinculadas (*visión estratégica de innovación compartida orientada al desarrollo inclusivo sustentable*);
- el impulso y el fortalecimiento de espacios de co-creación en investigación, innovación y desarrollo tecnológico local con fuerte participación de los actores y las comunidades beneficiarias, así como la participación de diferentes disciplinas (*conocimiento transdisciplinario y usuarios involucrados como productores de conocimiento*);
- la construcción y la ampliación de espacios públicos de diseño de política local (priorizando el acceso a bienes y servicios públicos) vinculados a estrategias de desarrollo nacional y regional (*múltiples sistemas socio-técnicos vinculados*) (Juárez *et al.*, 2018).

Esta concepción de estrategias sistémicas socio-técnicas propone replantear las bases mismas de cómo se diseñan e implementan políticas socioproductivas, científicas y tecnológicas partiendo de que *toda tecnología es política* (Dagnino, 2007); valorizando y utilizando los conocimientos y los saberes locales (Carenzo *et al.*, 2016), y participando a los usuarios desde el diseño mismo de las políticas públicas y las iniciativas de desarrollo local (Juárez, 2010), entre otras cuestiones. Pero, *¿cómo transformar la concepción teórica de los STS en acción estratégica y política?* En principio, la respuesta requiere de su aplicación, testeo y ajuste teórico-práctico en territorio. En el siguiente apartado se abordará un estudio de caso que trabajó esta cuestión.

4. Soluciones implementadas en términos de Sistemas Tecnológicos Sociales: el proyecto estatal Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo

¿Cómo se diseñan e implementan nuevas prácticas en función del nuevo abordaje teórico de los Sistemas Tecnológicos Sociales? ¿Cómo se construyen criterios para aplicar el concepto? ¿Cómo participan los investigadores, los funcionarios públicos, los actores locales y los usuarios? ¿Cómo se rescatan aprendizajes locales para ampliar el alcance y la escala de las intervenciones? Con la finalidad de responder a estos (y otros) interrogantes fue concebido el proyecto estatal Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (en adelante DAPED) como una iniciativa de aprendizaje interinstitucional e interdisciplinario, que estuvo destinada a generar investigación, formación de formadores, intervención territorial e incidencia en políticas públicas de innovación y desarrollo tecnológico orientado al desarrollo inclusivo sustentable (Thomas *et al.*, 2012).

El proyecto fue co-diseñado y ejecutado por un consorcio público entre la Universidad Nacional de Quilmes¹⁵ y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con apoyo de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social, el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación¹⁶ y el Consejo Nacional de Políticas Sociales¹⁷ con financiamiento del Fondo Nacional Sectorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e

¹⁵Específicamente del Área de Estudios Sociales de la Innovación y la Tecnología del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ).

¹⁶Gabinete del MDS, Programa Nacional de Seguridad Alimentaria, Plan Ahí en el Territorio, Programa Ellas Hacen y otras políticas.

¹⁷Los equipos técnicos del Plan Ahí en el Territorio.

Innovación Productiva y otros aportantes¹⁸ y apoyos institucionales como el Programa SEDCERO.

Esta iniciativa pública, desde sus primeros esbozos, tuvo tres objetivos:

1. Generar nuevas capacidades estatales de diseño e implementación de procesos de innovación y desarrollo tecnológico orientado a generar dinámicas de inclusión social y desarrollo sustentable —basadas en la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales—.
2. Garantizar el acceso a bienes y servicios en comunidades rurales con problemas graves de desarrollo (priorizando el acceso a agua en cantidad y calidad) a través de sistemas socio-técnicos adecuados localmente.
3. Diseñar modelos de intervención, formación e investigación que posibiliten escalar y re-aplicar estas experiencias a escala nacional (Thomas *et al.*, 2012).

El desafío científico y tecnológico fue y es explícito: *aprender haciendo* para mejorar la praxis de los funcionarios, tecnólogos e investigadores estatales en términos de desarrollo integral, sistémico e inclusivo sustentable.

¹⁸El Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED) tuvo numerosos problemas con el FONARSEC para lograr que liberaran los fondos, por lo cual el equipo nacional del DAPED debió generar diversas fuentes de cofinanciamiento público y privada para su ejecución, como la Secretaría de Política Universitaria del Ministerio Nacional de Educación, el Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PRO-CODAS-MinCYT), el Proyecto Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, el Programa PROFEDER y el Programa PROHUERTA (INTA), la Fundación ESSEN, el Programa PUIS y la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Quilmes, entre otras fuentes.

Esta iniciativa tuvo diferentes fases de aprendizajes:

- entre 2009 y 2014, sobre el diseño, el proceso de negociación del proyecto entre los organismos públicos y el Banco Interamericano de Desarrollo (organismo financiador) y aprobación para su ejecución;
- entre 2014 y 2016, la formación de funcionarios y técnicos públicos y planificación e implementación centrada en las localidades rurales;
- entre 2016 y 2018, el diseño de nuevas iniciativas para escalar los aprendizajes del proyecto DAPED y fortalecer redes públicas y colaborativas.

A los fines de este apartado, nos centraremos en el proceso del proyecto DAPED entre 2014 y 2018, y particularmente en el co-diseño y la implementación de estrategias de STS en parajes rurales¹⁹ de la provincia del Chaco, con diferentes dinámicas socio-técnicas basadas en la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales (véase la figura nro. 1). Al mismo tiempo, se estilizan algunos procesos de aprendizaje que posibilitaron construir nuevas dinámicas tecnocognitivas y políticas más allá de estas localidades (nuevos proyectos de investigación, nuevos procesos de intervención territorial, nuevos socios, nuevas herramientas para la gestión, etcétera).

¹⁹Cada paraje seleccionado presentaba diferentes características socioculturales y étnicas (comunidades originarias, pequeños productores capitalizados o agricultores familiares), tecnoproductivas (cabriteros, productores hortícolas, leñadores, ladrilleros), y problemáticas de agua (arsénico y sales, ausencia de caudal, contaminación del curso de agua local, contaminación con agroquímicos). Las comunidades rurales compartían problemáticas graves de pobreza, aislamiento y alta dispersión de la población en el territorio.

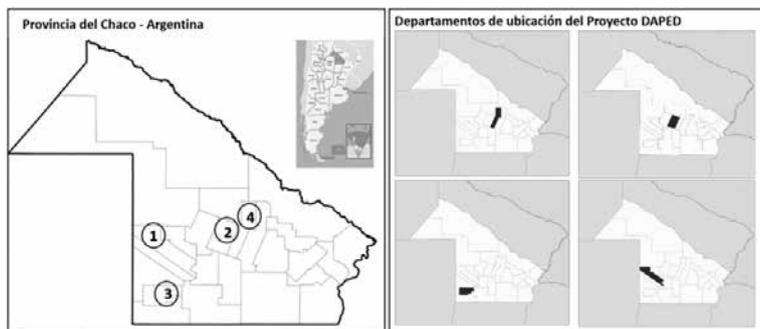


Figura 1. Ubicación del Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo en la provincia del Chaco.

Nota: Ubicación geográfica de los parajes rurales del proyecto DAPED: Pampa del Zorro (departamento 9 de Julio), Colonia Aborigen (dpto. Quitilipi), El Jacarandá (depto. 2 de Abril) y Colonia Cacique (depto. Presidente Roque Sáenz Peña).

Fuente: Juárez et al., 2014.

En el siguiente apartado profundizaremos sobre algunas herramientas y nuevos conocimientos teóricos, técnicos y artefactuales generados en este proceso.

4.1. Sobre el proyecto DAPED y la construcción de sus “cómo” situados en territorio

Lejos de pretender explicar la estrategia general y de cada comunidad del proyecto DAPED, se destacan algunos aspectos (sociorganizativos, estratégico-instrumentales, cognitivos y de alcance y escala) relativos a cómo se instrumentalizaron las estrategias de Sistemas Tecnológicos Sociales en comunidades de zonas rurales aisladas y dispersas en esta iniciativa y cómo se diseñó un *pool* de iniciativas orientadas a aumentar su alcance y escalar sus aprendizajes a nivel de los organismos públicos participantes y de otras instituciones interesadas.

En el cuadro nro. 2 se sintetizan los principales aspectos y los instrumentos, metodologías y acciones desarrolladas durante el proceso del proyecto DAPED, a saber:

Aspectos	Instrumentos, metodologías y acciones desarrolladas
Aspectos sociorganizativos	Constitución y formación de equipos técnicos locales y a nivel de las instituciones estatales participantes. Mesas de gestión local como una tecnología de organización comunitaria. Comunicación comunitaria, entre equipos técnicos, entre técnicos y comunidad, entre estos y otros grupos.
Aspectos estratégico-instrumentales	Planificación estratégica de los STS a nivel local. Planificación estratégica del escalamiento. Instrumentos de relevamiento y monitoreo. Mecanismos de decisión colectiva. Mecanismos de decisión tecnológica informada y generación de capacidades socio-técnicas. Captación de financiamiento.
Aspectos cognitivos	Formación teórico-práctica de los actores para diseñar e implementar Sistemas Tecnológicos Sociales en función de los problemas de los territorios. Metodologías de sistematización de aprendizajes.
Aspectos de alcance, escala y re-aplicación	Estrategias de escalamiento a través de aprendizaje institucional. Estrategias de re-aplicación por sistemas radiales. Estrategias de re-aplicación "modélica".

Cuadro 2. Aspectos e instrumentos de la planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales del DAPED.

Fuente: elaborado a partir de Juárez, Becerra y Thomas, 2018; Juárez *et al.*, 2017; Juárez *et al.*, 2016.

1. Aspectos sociorganizativos

a) *La constitución y formación de equipos técnicos locales y a nivel del equipo nacional.* Un objetivo fue constituir equipos de trabajo interinstitucionales a diferente nivel territorial (nacional, provincial y local), que se comunicaran entre sí y colaboraran mutuamente. Para ello, se constituyó un equipo de coordinación nacional con representantes de las instituciones públicas intervinientes y se establecieron los equipos técnicos locales y un dispositivo organizacional por comunidad denominado mesa de gestión local (espacio con participación de actores locales como municipios, escuelas, asociaciones de productores, centros de salud, asociaciones aborígenes). Los equipos definieron sus pautas y sus criterios de trabajo. Los funcionarios y técnicos (locales y nacionales) recibieron un ciclo de formación teórico-práctica en diseño y planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales. Los espacios de formación fueron clave para poner en tensión, desde la perspectiva socio-técnica, cómo funcionaron (o no) las estrategias de investigación y desarrollo (I+D) previas, para quiénes funcionaron y para quiénes no. El ejercicio requería deconstruir cómo los técnicos y los funcionarios (INTA, INTI, municipios) diseñaban sus intervenciones para resolver problemas socioproductivos locales bajo concepciones lineales, puntuales y restringidas²⁰, y por ende no lograban modificar los territorios de manera sustantiva²¹.

²⁰Por ejemplo, los técnicos del INTA suelen trabajar con grupos de productores (no siempre conocen cada predio rural ni los parajes enteros) y por temáticas puntuales (investigación o extensión en un área específica de conocimiento).

²¹La mirada crítica sobre las prácticas generó rechazo por parte de algunos funciona-

Luego, se realizaron talleres para delinear una planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales que abordara los múltiples problemas de las localidades del proyecto DAPED y del territorio a cargo de los técnicos; y, al mismo tiempo, para reflexionar acerca de las nociones preexistentes sobre los usuarios, sobre los territorios, sobre las capacidades locales y las capacidades institucionales nacionales (más allá de las organizaciones participantes locales).

Cada localización del proyecto DAPED fue concebida como una *unidad de aprendizaje* para los equipos técnicos locales; esto habilitó nuevos espacios de creatividad abiertos a nuevos mecanismos y esquemas de innovación y desarrollo de artefactos, procesos socio-técnicos y sistemas. También posibilitó replantear la escala de la acción en función de una visión de desarrollo territorial más amplia. Además, la retroalimentación constante con el equipo nacional del DAPED permitió pensar en formas de co-diseño tecnológico y de cofinanciación de las diversas propuestas locales, así como sumar instituciones para escalar las iniciativas.

- b) *Mesas de gestión local, una tecnología de organización comunitaria.* Otra meta del proyecto DAPED fue democratizar las decisiones y el control sobre los procesos locales de planificación de Sistemas Tecnológicos Sociales; para ello fue necesario generar espacios de decisión informada y de diálogo entre institucio-

rios. La inercia institucional y de cultura organizacional generó diversas dificultades; incluso, hubo equipos de funcionarios públicos que discontinuaron su participación en el proyecto porque consideraron que no había problemas en los territorios ni necesidad de mejorar las formas de intervención.



Imagen 1. Los procesos asociativos y colaborativos de las comunidades del proyecto DAPED.

Fuente: imágenes tomadas por la autora en las comunidades DAPED durante 2014 y 2018.

nes y actores sociales diversos. Estos espacios no existían previamente en las comunidades rurales, tanto por ser población aislada y dispersa como por la ausencia de estrategias estatales de organización comunitaria.

En este caso, el mecanismo de las mesas de gestión local fue tomado de una iniciativa reciente del Ministerio de Desarrollo Social. El ministerio había generado mesas en ámbitos urbanos y consideraba que eran un buen instrumento de participación ciudadana (Ministerio de Desarrollo Social, 2013). Por lo cual, el equipo de coordinación del DAPED adoptó esta idea preexistente adecuándola localmente, y se constituyeron mesas en cada una de las comunidades rurales del proyecto (véase la imagen nro. 1 en página 123).

Las mesas buscaron articular a los actores locales (municipios, consorcios rurales, consorcios camineros, asociaciones de productores, funcionarios de las escuelas y las salas de salud y la comunidad en general) para establecer comunicación, procesos de planificación comunitaria y de toma de decisiones. Cada mesa definió sus pautas básicas de compromisos y responsabilidades de trabajo conjunto: reuniones periódicas, registro de consensos y decisiones sobre el plan estratégico local, registro de monitoreo y control de ejecución, y formas de comunicación (opciones: radio, comunicación entre vecinos, aviso desde la escuela, “mensajero” de cada reunión). Asimismo, cada una de las mesas junto a los equipos DAPED establecieron los parámetros del diseño (y rediseño) y ejecución de las estrategias STS locales.

2. Aspectos estratégico-instrumentales

Planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales. El corazón del proyecto DAPED refiere a concebir un nuevo modelo de intervención estatal —los Sistemas Tecnológicos Sociales— que permita integrar las dinámicas locales de innovación para generar procesos de desarrollo inclusivo sustentable amplios. Para ello, el equipo DAPED

fue co-diseñando y readecuando metodologías de trabajo y mecanismos específicos para operar los procesos en términos STS:

- instrumentos de relevamiento y monitoreo poblacional²²
- mecanismos de decisión colectiva²³
- mecanismos de decisión tecnológica informada y generación de capacidades socio-técnicas²⁴
- capacidades de captación de financiamiento

Cada uno de los instrumentales implementados (desarrollados *ad hoc* o adecuados a cada caso) se orientaron a brindar mejor calidad de información, asegurar el carácter colectivo y participativo del proceso, y fortalecer las capacidades locales de generación de conocimientos e innovación —principalmente con un fuerte énfasis en el análisis de opciones tecnológicas y adecuación social de los sistemas tecnológicos—.

La operacionalización efectiva de las estrategias locales implicó dos momentos de acción en cada comunidad: el primero, de intervención urgente (o inicial), y el segundo, de intervención estructural

²²El proyecto DAPED propuso el relevamiento sociohabitacional, el georeferenciamiento de la población y las fuentes de agua, y un relevamiento fotográfico habitacional antes de comenzar las acciones.

²³Cada comunidad definió los criterios para establecer la toma de decisiones. Algunas optaron por el voto a mano alzada; otras, por sorteo; otras definieron un representante, y otras por criterios ancestrales. Cada comunidad adoptó su propia forma de toma de decisión. En todos los casos, se trabajó sobre qué implicaban las decisiones y cómo operaban en términos dinámicos.

²⁴Esta metodología implicó: 1) la formación de la comunidad sobre diversas opciones tecnológicas; 2) realizar capacitaciones prácticas para conocer mejor las tecnologías y evaluarlas en su funcionamiento, y 3) reflexionar colectivamente sobre el uso, la adecuación y la complementación de los sistemas tecnológicos (Juárez *et al.*, 2016).

(DAPED, 2014). Primero, cada mesa de gestión local junto al equipo técnico local se orientó a diseñar *estrategias de intervención urgente* (o inicial) para la resolución rápida de la problemática de acceso a agua, dado que el Estado debiera garantizar este derecho humano fundamental. Estas primeras intervenciones fueron generadas en espacios públicos (escuelas, centros comunitarios o centros de salud) para estimular el carácter asociativo y colaborativo del proceso propuesto y consistieron en la generación de una serie de capacidades técnicas locales (formación teórico-práctica en albañilería, electricidad, tecnologías de agua, etcétera).

Posteriormente, en función de esa primera estrategia, usualmente de baja intensidad tecnocognitiva, se montó la estrategia de intervención estructural, es decir, el diseño y la implementación de sistemas tecnológicos orientados al desarrollo inclusivo sustentable (a nivel de cada familia-unidad productiva y de cada comunidad).

3. Aspectos tecnocognitivos

Capacidades de I+D en función de los problemas de los territorios. Uno de los problemas que el consorcio DAPED consideraba relevante era la formación de los equipos técnicos públicos, porque eran estos quienes reproducían estrategias puntuales y de transferencia tecnológica en los territorios. Para el equipo INTA Central, particularmente, era prioritario transformar sus cuadros técnicos en “agentes de desarrollo” con visión territorial amplia. Parte de la tarea de formación de los equipos técnicos locales fue realizada en la práctica con las comunidades.

Las metodologías de construcción de múltiples mapas comunitarios de relaciones problema-solución buscando deconstruir la visión unidimensio-

nal de los problemas fueron una de las maneras de romper las visiones lineales y puntuales para pasar a entender la “situación problemática” como alianzas socio-técnicas de cada territorio de forma integral y, desde ahí, proponer soluciones socio-técnicas sistémicas (véase la imagen nro. 2).

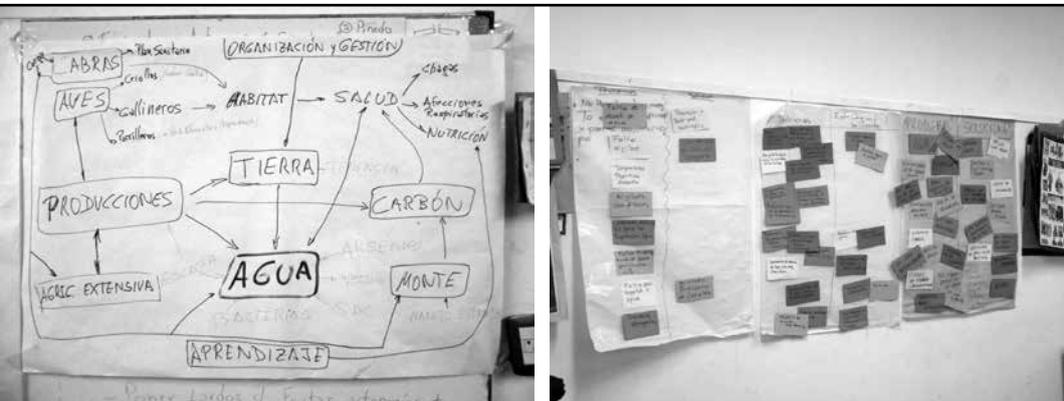


Imagen 2. Ejercicio de construcción de la situación problemática

Fuente: DAPED, 2014.

Cada problema y cada solución fue analizada con la comunidad, cada una jerarquizó y priorizó temas diferentes (Matus, 1988). Incluso, sobre los temas priorizados se establecieron relaciones entre temáticas y sistemas tecnológicos para poder generar un abordaje sistémico de los problemas y sus soluciones. La metodología de planificación estratégica situacional de Carlos Matus aportó una forma de construir también toma de decisiones colectivas y situadas.

En virtud de las relaciones problema-solución jerarquizadas y vinculadas, se establecieron redes colaborativas para impulsar nuevas

capacidades tecnológicas, institucionales y de articulación y coordinación interinstitucional a nivel local. En esta instancia, el equipo de coordinación del DAPED desarrolló una *metodología de toma de decisiones tecnológicas informadas y de adecuación socio-técnica local* (Juárez *et al.*, 2016). Esta consiste en un *pool* de tecnologías (artefactuales, de proceso u organizacionales) preseleccionadas por los equipos técnicos del DAPED en función de las prioridades comunitarias y la relación entre problemáticas establecidas localmente (Juárez *et al.*, 2018). Las comunidades recibieron formación teórica y práctica sobre artefactos tecnológicos, procesos técnicos y formas de organización en diversas temáticas por abordar, y en función de su evaluación colectiva se establecieron los cursos de acción (véase el ejemplo en el cuadro nro. 3).

	Temáticas	Opciones tecnológicas y de aprendizaje (artefactuales, de proceso u organizacionales)
HÁBITAT Y TERRITORIO	Acceso a agua	<i>Subterráneas</i> : perforación, pozo encofrado, pozo somero, etc. <i>Cosecha de agua de lluvia</i> : cisternas de placa, cisternas de ferrocemento, áreas de captación áreas o en suelo, bombas de agua manuales, etc. <i>Reuso de agua</i> : biodigestores, sistemas de riego con aguas grises, etc. <i>Producción para complementación de agua para animales</i> : producción de tunas.
	Saneamiento	<i>Baños</i> : baños secos, baños húmedos, sistemas de ducha, etc. <i>Tratamientos de agua</i>
	Mejoramiento habitacional	<i>Nuevas capacidades técnicas</i> : electricidad, albañilerías, plomería u otras. <i>Sistemas constructivos alternativos</i> : bioconstrucción, etc.
	Gestión del Monte	<i>Manejo de pasturas</i> <i>Manejo de ganado menor</i>

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	Producción animal	<i>Mejoramiento genético de animales Complementación alimentaria Ferias de intercambio Botiquín comunitario</i>
	Producción agrícola	<i>Producción bajo monte Huertas familiares y escolares</i>
	Subproductos	<i>Curtiembre agroecológica Producción de subproductos: mermeladas, productos de cuero, etc.</i>
	Comercialización	<i>Organización de productores: asociación o cooperativa. Espacios de comercialización: certificación, permisos, ferias de productores, etc. Conocimientos adecuados: administración, fijación de costos-precios y otros.</i>
SERVICIOS PÚBLICOS	Educación	<i>Mejoramiento de infraestructura Organización y fortalecimiento de cooperativa escolar</i>
	Servicios previsionales	<i>Gestión de monotributo social agropecuario, jubilaciones, pensiones por chagas u otros.</i>
	Salud	<i>Desinfección comunitaria de vinchucas Medidas colectivas para exigir asistencia de salud a nivel local (particularmente chagas) Formación en temas de salud general, reproductiva, chagas u otras.</i>

Cuadro 3. Capacidades ciudadanas para la toma de decisiones informada: opciones tecnológicas y aprendizajes.

Nota: esquema de opciones tecnológicas y de aprendizajes de la comunidad de Pampa del Zorro.

Fuente: elaboración propia a partir de Juárez *et al.*, 2016; DAPED, 2014, 2016.

Las opciones tecnológicas y de aprendizajes están vinculadas a ciertas redes colaborativas, es decir, otras instituciones o actores con capacidades tecnocognitivas que están asociadas al diseño y la implementación de ciertas tecnologías o conocimientos específicos. Esas

redes fueron importantes para colaborar con las comunidades en el diseño de los sistemas socio-técnicos, tanto para ampliar el abanico de opciones tecnológicas como para pensar las complementaciones posibles entre tecnologías²⁵.

Gran parte de las intervenciones locales han sido organizadas y ejecutadas por las mismas comunidades locales (autogestión y auto-construcción). Esto reforzó la toma de decisiones y la acción colectiva, reafirmó las capacidades técnicas locales, y posibilitó aprendizajes sociales no solo sobre las tecnologías artefactuales, sino también sobre aquellas tecnologías organizacionales: la organización de compras de insumos, logística, distribución del tiempo, armado de equipos de trabajo, entre otros. Al mismo tiempo que se buscó construir nuevos espacios de libertad y toma de decisiones sobre el plan local.

Por otro lado, las metodologías de intervención con las comunidades han permitido a algunos técnicos del INTA replantearse las formas de trabajo en los territorios, pasando a buscar las capacidades necesarias para la implementación de las estrategias locales, más allá de las capacidades disponibles en su unidad institucional, o bien, interactuando con otras organizaciones (por ejemplo, algunos temas de organización comunitaria fueron trabajados articulando con el Movi-

²⁵Por ejemplo, para mejorar la producción caprina fue necesario articular con grupos de investigadores de genética animal, con proveedores de razas de calidad, con frigoríficos, con SENASA, entre otros. Mientras que para trabajar temas de hábitat fueron necesarias vinculaciones con el área de Tecnologías Sustentables del INTI, con la Municipalidad, con Ingenierías Sin Fronteras (ONG). Y en otro nivel, existieron ejemplos específicos de desarrollos, como el caso de las compuertas de las cisternas de agua familiares donde los encargados de diseñarlas y producirlas fueron alumnos de una escuela secundaria técnica situada a 60 kilómetros de uno de los parajes, y que lo hicieron en función de los requerimientos técnicos de la comunidad.

miento Campesino de Santiago del Estero o con el Registro Nacional de la Agricultura Familiar). Y, en otro sentido, las técnicas y las metodologías brindaron un soporte operativo-instrumental para superar las relaciones problema-solución lineales y así lograr desarrollar nuevas capacidades de intervención sistémica.

4. Aspectos del alcance, la escalabilidad y la re-aplicación

La capacidad de re-aplicación y escalabilidad de las iniciativas. Los diversos resultados del proyecto DAPED permitieron mejorar las estrategias públicas y las capacidades tecnocognitivas disponibles, no solo para brindar servicios de agua y saneamiento adecuado a las necesidades locales, sino también para impulsar nuevos procesos de intervención para el desarrollo local y territorial, nuevas estrategias de formación de formadores, nuevas estrategias de gestión del conocimiento sobre agua y saneamiento a nivel nacional, entre otras cuestiones.

A nivel de escalamiento territorial, la concepción de Sistemas Tecnológicos Sociales utiliza el concepto de “re-aplicación”, es decir, para evitar prácticas de transferencia tecnológica y la generalización acrítica de tecnologías propone que los “aprendizajes” generados en un lugar sean adecuados socio-técnicamente²⁶ para otras localizaciones (tanto en términos de política como de tecnologías) (Red de Tecnolo-

²⁶El concepto “adecuación socio-técnica” permite comprender los procesos de producción de tecnologías como procesos auto-organizados e interactivos de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico, en una dinámica o trayectoria socio-técnica, sociohistóricamente situada. En los procesos de adecuación se integran diferentes fenómenos socio-técnicos: relaciones problema-solución, funcionamiento/no-funcionamiento, dinámicas de co-construcción, desarrollo de marcos tecnológicos, resignificación de tecnologías, estilos tecnológicos, etcétera. (Thomas, 2008).

gía Social [RTS], 2008). En este sentido, el Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED) generó en uno de los proyectos comunitarios una estrategia de escalamiento usando de *pivotea* la primera comunidad. Así, a partir del uso de metodologías “de campesino a campesino” (Holt-Giménez, 2008), el equipo técnico local generó espacios de “comunidad de aprendizaje” con otras localidades colindantes, invitándolos a participar de los procesos de formación tecnológica. Algunos grupos de la comunidad DAPED se trasladaron a otras localidades vecinas para brindar sus aprendizajes sobre cómo fueron construyendo su estrategia local. El precepto de esta estrategia radial refiere a fomentar paulatinamente las capacidades y los recursos necesarios para trabajar con nuevos parajes rurales con el mismo equipo técnico del DAPED y contando con la referencia comunitaria cercana para generar “efectos de emulación”. En este sentido, a la par que se trabajaba con sesenta y cinco familias en una comunidad, se trabajaba con otras tres comunidades, logrando generar economías de escala entre las cuatro y *aprendizajes por interacción*. Asimismo, la coordinación nacional del INTA —al conocer los resultados obtenidos en poco tiempo, con poco equipo técnico pero con metodología de trabajo— decidió financiar más cantidad de familias rurales beneficiarias en esta zona.

A nivel de estrategias de ampliación del alcance, durante el proceso de implementación del proyecto DAPED se apoyaron otras estrategias desde la coordinación nacional del Consorcio INTA-UNQ. Una de las iniciativas fue el proyecto específico INTA Procesos Socio-Técnicos de Innovación en los Territorios que se orientó, entre otros temas, a la formación en análisis socio-técnico de los funcionarios y técnicos extensionistas rurales de la institución. La formación contempló ejercicios de reflexión crítica y análisis de las prácticas tecnocognitivas en los terri-

torios, a los fines de romper con las visiones lineales de la producción de conocimiento nacional (Carrapizo *et al.*, 2018; Brieva y Juárez, 2018).

Otra iniciativa fue el proyecto de investigación colaborativo “Gestión de saberes y conocimientos científico-tecnológicos para la resolución de problemáticas de agua en Argentina. Relevamiento, sistematización y análisis de aprendizajes de gestión, tecnologías y normativas (2016-2019)”, dirigido por el IESCT-UNQ con la participación de investigadores de seis universidades y funcionarios del INTA y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Este proyecto relevó, sistematizó y analizó información y datos estadísticos sobre el acceso a agua y saneamiento en las veinticuatro provincias argentinas, con el objetivo de generar insumos para quienes toman decisiones de política y gestión en estas temáticas (Juárez *et al.*, 2016). Este proyecto tuvo una génesis abierta y colaborativa, participaron organizaciones públicas y privadas de todo el país tanto en el diseño y la producción de contenidos como en el co-diseño colaborativo de la plataforma web —Plataforma del Agua²⁷— que puso a disposición de políticos, funcionarios y ciudadanos parte de la investigación con un formato amigable y adecuado para colaborar en el diagnóstico de situaciones problemáticas y para tener opciones de acción para abordar las soluciones. La Plataforma del Agua fue lanzada en Presidencia de la Nación en abril de 2018, y fue referenciada como el eje para debatir sobre cómo se gestiona conocimiento (o no) en el sector de agua y saneamiento (Juárez *et al.*, 2016).

A nivel regional, desde 2013, el Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo se integró al Programa SEDCERO, una red colaborativa de organizaciones públicas y privadas de la Argentina,

²⁷Recuperado de www.plataformadelagua.org.ar

Bolivia y Paraguay (región del Gran Chaco Americano), cuyo objetivo principal es la incidencia en políticas públicas para mejorar tanto los servicios de agua y saneamiento como para construir mecanismos de gestión hídrica integrada en la región (SEDCERO, 2014). En este marco, el proyecto DAPED es una iniciativa que busca informar desde sus aprendizajes la política pública y colaborativa local, nacional y regional, constituyéndose como un *modelo de gestión socio-técnica del agua y saneamiento*. Cabe destacar que algunos miembros del Consorcio DAPED participan activamente del programa SEDCERO en el equipo de coordinación y en iniciativas específicas, y miembros del programa cofinanciaron el proyecto DAPED. Se han desarrollado junto al programa eventos, publicaciones y cursos.

La escala y el alcance de las acciones políticas para el desarrollo inclusivo sustentable no están solamente vinculadas a aquellas acciones realizadas en los territorios concretos; se requiere construir alianzas socio-técnicas —alinear y coordinar actores y tecnologías diversas— vinculadas a sustentar procesos amplios de cambio social y tecnológico.

A modo de cierre sobre las soluciones socio-técnicas implementadas, se quiere señalar que estos diversos aspectos, sus instrumentos, metodologías y acciones específicas no representan un modelo acabado de diseño y gestión de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS); por el contrario, fueron y son una primera forma de operativizar el concepto de Sistemas Tecnológicos Sociales en términos de praxis, es decir, articulando y coordinando procesos de investigación, formación de formadores (particularmente hacedores de políticas), intervención territorial e incidencia en políticas públicas. El esquema de trabajo fue adecuado social y tecnológicamente para y con los grupos sociales y los escenarios donde se desarrolló el proyecto DAPED.

Estos aportes a la planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) posibilitaron niveles de aprendizaje interinstitucional, aprendizajes comunitarios, aprendizajes por interacción y aprendizaje en procesos de co-diseño de tecnologías localmente situados, que son un nuevo insumo para el equipo del Área de Estudios sobre la Ciencia la Tecnología del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ) y para aquellos *hacedores de política* interesados en mejorar sus políticas e intervenciones de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable.

5. Reflexiones finales: los desafíos de la praxis de los Sistemas Tecnológicos Sociales

- Las teorías informan la práctica y las prácticas informan las teorías.

Sobre la relevancia de la relación teoría-práctica. Este libro presenta algunas reflexiones teóricas y analíticas sobre la relación *tecnología-desarrollo* desde el campo de ciencia, tecnología y sociedad (CTS). En general, se coincide al unísono sobre la necesidad de superar los habituales problemas cognitivos presentes en las iniciativas de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable, a saber: modelo lineal de innovación, neutralidad valorativa, transferencia tecnológica, determinismo (social o tecnológico), entre otros. Sin embargo, no es suficiente con explicar los problemas cognitivos (y entender cómo afectan la práctica), se requiere diseñar contenidos teóricos —como la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales— que informen las políticas públicas y que sirvan para plantear nuevos caminos de acción con vistas a generar dinámicas de desarrollo inclusivo.

Los conocimientos científicos y tecnológicos no son asépticos; por lo tanto, tienen orientación política. Los investigadores del campo de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) tienen una posición política orientada y la praxis (investigar, formar, intervenir, incidir) es la única manera de lograr entender y gestionar el hecho de que la ciencia y la tecnología no son neutrales y tienen agencia en las dinámicas de desarrollo inclusivo. La acción política requiere un carácter estratégico e instrumental definido.

- El análisis socio-técnico y la planificación estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales son dos caras de la misma moneda.

El análisis socio-técnico, en cuanto marco teórico para el estudio y análisis de procesos de innovación y desarrollo tecnológico, tiene aún un largo camino por recorrer. Pero es una teoría que en su génesis ya busca orientar política pública local y, en particular, política de ciencia, tecnología e innovación, y esto está directamente vinculado a la generación de nuevos elementos conceptuales normativo-explicativos y estratégico-operativos.

Por el momento, el análisis socio-técnico ha sido utilizado para estudiar y explicar procesos de innovación y desarrollo tecnológico por medio de estudios de casos sobre diversos sectores, instituciones y políticas, pero aún están en ciernes el diseño y la implementación de los Sistemas Tecnológicos Sociales como propuesta de teoría de la acción política de ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Esto implica adentrarnos en términos de acción estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) sobre diversos cuestionamientos: ¿cómo disponemos las capacidades científicas y

tecnológicas locales al servicio del desarrollo nacional? ¿Cómo generamos modelos de intervención basados en la concepción de Sistemas Tecnológicos Sociales? ¿Qué condiciones se deben impulsar para construir viabilidad, escala y sustentabilidad de este tipo de intervenciones? ¿Qué pueden aportar las instituciones públicas de investigación y desarrollo a estos procesos (desde un abordaje socio-técnico y sistémico)? ¿Cómo se genera utilidad sociopolítica del conocimiento científico y tecnológico?

Los problemas y las soluciones teóricas y prácticas de las tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable

Este capítulo esboza algunas reflexiones sobre las posibles respuestas o la forma de construir conceptualmente estrategias y criterios para vincular la relación tecnología-desarrollo de manera tal que sea posible co-construir lo local y lo nacional, lo analítico y lo práctico, lo individual y lo colectivo, entre otras dadas.

Múltiples iniciativas han propuesto modelos de intervención de tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable a baja escala y sin articulación y coordinación con el Estado —en sus distintos niveles, vertical y horizontal—. Lo habitual es que las iniciativas son construidas sobre sí mismas y en función de una cadena corta de relaciones problema-solución, no están vinculadas con otros espacios de producción de conocimientos, saberes y prácticas (por ejemplo, redes colaborativas más amplias), y en general no son planteadas para la construcción de modelos de intervención de política pública de I+D para el desarrollo inclusivo sustentable. En este sentido, la concepción del proyecto público Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo es una innovación en sí mis-

ma, ya que busca construir política pública, formación de funcionarios y técnicos en perspectiva socio-técnica, generar modelos de intervención de Sistemas Tecnológicos Sociales y procesos concretos de desarrollo local con proyección de escalabilidad y re-aplicación, tomando como desafío científico-tecnológico el desarrollo inclusivo sustentable.

Los desafíos del desarrollo inclusivo sustentable

La elaboración conceptual e instrumental de la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales está en elaboración, pero en el equipo de Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED) ya existen aprendizajes para delinear metodologías y herramientas desde la perspectiva socio-técnica, adecuadas a los diversos actores participantes en los procesos de desarrollo.

Este capítulo explora los numerosos desafíos que deberían ser el foco de la política estatal y científico-tecnológica local. El proyecto DAPED en este nivel se propone *aprender haciendo*, desde racionalidades múltiples, y buscando orientar las acciones de I+D hacia las necesidades comunitarias de desarrollo local y regional. Pero sus potencialidades aún son terreno de exploración y aprendizaje.

La meta no se trata solo de la provisión de bienes y servicios públicos o de mejorar la calidad de vida de la población en algún sentido puntual, sino que es sobre construir nuevas capacidades creativas e innovadoras para encontrar nuevas formas de resolución de los viejos y encarnizados problemas de desarrollo del país y la región.

Los procesos de praxis y aprendizaje, como el proyecto DAPED, abren nuevos interrogantes e interpelan el rol de las instituciones públicas de I+D y sus investigadores en la construcción de conocimientos socialmente útiles y en clave de desarrollo.

En tanto haya desigualdad social, el desafío del desarrollo inclusivo sustentable es un deber cívico y político que nos compete a todos los ciudadanos, y en especial a los investigadores, funcionarios y tecnólogos estatales.

Bibliografía

- Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 29, pp. 155-73.
- Ayala, S. y Vila, M. (2016). Public Policies and Social Inclusion: A Sociotechnical Analysis of Televisión Digital Abierta in Argentina. en *Communication and Information Technologies Annual Studies in Media and Communications*, 12, pp. 231 -250.
- Becerra, L. y Juárez, P. (2014). Instrumentos analíticos y de gestión para las políticas tecnológicas de desarrollo inclusivo en América Latina. En P. Kreimer, H. Vessuri, L. Velho y A. Arellano (2014). *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*, pp. 159-164. México: Siglo XXI.
- ----- y Thomas, H. (2017). Innovation, cooperatives and inclusive development: rethinking technological change and social inclusion. En M. Scott, y P. North (eds). *Towards Just and Sustainable Economies: The Social and Solidarity Economy North and South*. UK: University of Bristol Policy Press.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge y Londres: The MIT Press.
- Brieva, S. y Juárez, P. (2018). Tecnología y Desarrollo/Teoría y Política. Aprendiendo perspectiva socio-técnica en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en V. Carrapizo, F. Escola, G. Giordano, M. Paredes, S. Brieva y P. Juárez (2018). *Tecnología y sociedad. Análisis de Procesos de Innovación y Cambio Tecnológico en diversos territorios rurales de Argentina*. Buenos Aires: INTA.

- Carengo, S. (2011). Desfetichizar para producir valor, refetichizar para producir el colectivo: Cultura material en una cooperativa de “cartoneros” del Gran Buenos Aires. *Horizontes Antropológicos*, 36,17, pp. 15-42.
- ----- (2014). Creatividad (socialmente) dislocada: Sociogénesis de XI Congreso Argentino de Antropología Social de Rosario, 23 al 26 de julio de 2014.
- ----- Becerra, L. y Juárez, P. (2016). Economía circular e innovación para el cambio social. Algunas reflexiones para “no envasar vino nuevo en viejos odres”, XII Seminario Internacional PROCOAS, Rosario, 14 a 16 de septiembre.
- ----- (2017). Invisibilized creativity: Sociogenesis of an “innovation” process developed by cartoneros for post-consumption waste recycling. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*.
- Cámara Empresarial de Desarrolladores Urbanos (2017). Recuperado de <http://cedu.com.ar>
- Dagnino, R. (2007). *Ciencia y tecnología en el Brasil: el proceso decisivo y la Comunidad de Investigación*. Campinas: Editorial UNICAMP.
- Garrido, S., y Lalouf, A. (2012). The socio-technical alliance. Bringing new tools to the design of policies aimed to promote social inclusion. *Review of Policy Research*, 29, 6, pp. 733-751.
- ----- y Juárez, P. Políticas de Energías Renovables y Dinámicas de Desarrollo Inclusivo. En H. Thomas; B. Albornoz, y F. Picabea (2015). *Políticas Tecnológicas y Tecnologías Políticas*. Editorial FLACSO Ecuador y Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Holt-Giménez, E. (2008). Out of AGRA: The Green Revolution returns to Africa. *Development* 51, pp. 464-471.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (2017). Recuperado de <https://www.indec.gob.ar/>
- Johnson, B. y Lundvall, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional, *Comercio Exterior*, 8, vol. 44.

- Juárez, P. y Avellaneda, N. (2011): Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Construyendo conocimiento científico y tecnológico entre Estado, Universidades, Cooperativas de Trabajo y OSC, XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria, Santa Fe, 22 al 25 de noviembre. En e-book y CD.
- Juárez, P. y Becerra, L. (2012). Alianzas socio-técnicas, estrategias y políticas para el desarrollo inclusivo y sustentable, VI Congreso de ALACIP. La investigación política en América latina. Quito (Ecuador), 12, 13 y 14 de junio.
- ----- y Thomas, H. (2014). Informe de Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo (DAPED), Consorcio INTA-UNQ, Uso restringido.
- ----- (2015): De la canilla comunitaria para el desarrollo inclusivo y sustentable. Aportes para la gestión de los recursos hídricos en Argentina en Revista *Ciencia e Investigación*, Tomo 65, N°3, pp.69-83. Buenos Aires (Argentina).
- -----; M. Gisclard; F. Goulet; R. Cittadini; J. Elverdin... y E. González (2015), Argentina: Políticas Públicas, Desarrollo Rural e Inclusión Social. En E. Sabourin; M. Samper, y O. Sotomayor, *Políticas públicas y agriculturas familiares en América latina y el Caribe: Nuevas perspectivas*, pp. 43-75. San José de Costa Rica: Editorial IICA-FAO.
- ----- (2016). Del granero del mundo a la huerta: aprendizajes de política tecnológica para la soberanía alimentaria en Argentina (2001-2012). En H. Thomas y G. Santos (coords.). *Tecnología para Incluir*. Buenos Aires: Lenguaje Claro.
- ----- (coord.) y equipo (2016). Proyecto de Investigación “Gestión de saberes y conocimientos científico-tecnológicos para la resolución de problemáticas de agua en Argentina. Relevamiento, sistematización y análisis de aprendizajes de gestión, tecnologías y normativas”. Ejecución 2016-2018. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- ----- y Castañeda, Y. (2017). Dinámicas de cooperación y apropiación del conocimiento. Análisis socio-técnico de agendas públicas de investigación para la Soberanía Alimentaria en Argentina y México, *REDES* 44, pp. 133-166.

- -----; Smeriglio, A.; Becerra, L., y Faggi, G. (2017). Del proceso de adecuación local a la re-aplicación y escalamiento territorial: Análisis socio-técnico del modelo de intervención pública DAPED. En *Innovación para un estado al servicio del ciudadano - CONIE 2017*, Resistencia, Chaco.
- -----; Becerra, L., y Thomas, H. (2018). Agua para el Desarrollo. Hacia la Planificación Estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales (proyecto DAPED, 2014-2018). En P. Juárez (Org.), *Hacia la Gestión Estratégica del Agua y Saneamiento en el Sur-Sur. Visiones, Aprendizajes y Tecnologías* Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- ----- (Org.) (2018). *Hacia la Gestión Estratégica del Agua y Saneamiento en el Sur-Sur. Visiones, Aprendizajes y Tecnologías*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- ----- (2018). Tesis de maestría: Diseño de Política Tecnológica para el Desarrollo Inclusivo Sustentable. Análisis socio-técnico de una iniciativa del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina, período 2004-2009). Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y Tecnología, Universidad de Buenos Aires.
- Matus, C. (1987): *Adiós, señor presidente. Planificación, antiplanificación y Gobierno*. Caracas: Pomaire.
- Matus, C. (1980). *Planificación de situaciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Moreira, J. (2015). Las políticas educativas, las nuevas tecnologías y sus alianzas: el caso del Programa Conectar Igualdad. VIII Seminario (Cono Sur) ALAIC, Ciudad de Córdoba.
- Picabea, F. y Fressoli, M. (2016). Modelos de intervención, escala y alcances de las estrategias socio-técnicas para la construcción social del hábitat en Argentina. En H. Thomas y G. Santos: *Tecnologías para incluir. Ocho análisis sociotécnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Buenos Aires: Lenguaje Claro.
- Pontificia Universidad Católica Argentina (2017). Informe del Observatorio de la Deuda Social. Recuperado de <http://uca.edu.ar/es/observatorio-de-la-deuda-social-argentina>

- Santos, G., y Becerra, L. (2013). Aprendizajes y reflexiones sobre tecnologías de gestión para la inclusión social: Un análisis socio-técnico de Talleres Protegidos de Rehabilitación Psiquiátrica de la Ciudad de Buenos Aires. En D. Suárez (comp.). *El sistema argentino de innovación: instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación del conocimiento*, Los Polvorines: Editorial de la Universidad Nacional de General Sarmiento, pp. 233-258.
- ----- y Thomas, H. (2018). Producción pública de medicamentos: desafíos para una política estratégica en materia de salud. *Ciencia, tecnología y política*, 1, 1, 7. Recuperado de <https://doi.org/10.24215/26183188e007>
- Schmukler, M., y Garrido, S. (2015). Energías renovables y políticas de electrificación rural en la Argentina. Análisis de la trayectoria socio-técnica del proyecto de energías renovables en mercados rurales (PERMER). *Avances en energías renovables y medio ambiente*, vol. 19 pp. 1235-1246
- Schmukler, M. y Garrido, S. (2016). Electrificación rural en Argentina. Adecuación socio-técnica del programa PERMER en la provincia de Jujuy, *Avances en energías renovables y medio ambiente*, vol. 20.
- Therborn, G. (1987): La ideología del poder y el poder de la ideología, México: Siglo XXI.
- Thomas, H. (1999). Tesis doctoral: Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995). Campinas: Universidad Estadual de Campinas.
- ----- (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico, en H. Thomas y A. Buch (coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad de Quilmes.
- ----- (2009). Tecnologías para a Inclusão social e políticas públicas na América Latina, en A. Otterloo, *Tecnologias Sociais. Caminhos para a sustentabilidade*. Brasília: RTS.
- ----- (2010). Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina. En P. Peyloubet. L. De Salvo y E. Ortecho (comps.). *Ciencia y tecnología para el hábitat popular*, pp. 65-94. Buenos Aires: Nobuko.

- ----- (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los Sistemas Tecnológicos Sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En H. Thomas (org). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- -----, Juárez, P. y Ramilo, D. (2012). *Proyecto Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo*. Buenos Aires: Consorcio INTA-UNQ.
- ----- y Picabea, F. (2015): *¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?* Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de http://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online
- Thomas, H., Becerra, L., Fressoli, M., Garrido, S. y Juárez, P. (2017). Theoretical and Policy Failures in Technologies and Innovation for Social Inclusion: The cases of social housing, renewal energy and food production in Argentina. En S. Kuhlmann y G. Ordonez-Matamoros (eds.), *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models*. Londres: Edward Elgar Publishing.
- Thomas, H., Becerra, L. y Garrido, G. (2016). Technological systems, power and counter-power: analysis of socio-technical dynamics of counter-hegemony and resistance. En G. Benoit y D. Vinck (coords.) (2016). *Critical Studies of Innovation. Alternative Approaches to the Pro-Innovation Bias*, Cheltenham, Inglaterra, Edward Elgar Publishing.
- Trentini, F. (2015). Tesis Doctoral “Pueblos indígenas y áreas protegidas: procesos de construcción de identidades y territorialidades en el co-manejo del Parque Nacional Nahuel Huapi”. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- Von Hippel, E. (1998). Economics of Product Development by Users: The Impact of “Sticky” Local Information, *Management Science*, 44, 5, pp. 595-741.

Páginas web consultadas

- Plataforma del Agua. Recuperado de www.plataformadelagua.org.ar
- Programa SEDCERO. Recuperado de www.sedcero.org
- Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Recuperado de www.redtisa.org
- Red de Tecnología Social. Recuperado de www.rts.org

| CAPÍTULO V |

Innovación social y políticas públicas en Argentina: enfoques, instrumentos y experiencias

Ariel Gordon
Fernando Peirano
Cecilia Sleiman

Introducción

Actualmente, existe una diversidad de nociones para aludir a la dimensión u orientación social de la creación, difusión y utilización de la tecnología. Estas varían y se complejizan según el campo tecnológico que se trate, las organizaciones y los actores que estén involucrados, los objetivos y contextos en que se desarrollen, así como según las diferentes perspectivas que las fundamentan y que han surgido recientemente con variados niveles de maduración teórica. Entre tales nociones, se suelen encontrar conceptos como innovación social, innovación inclusiva, *user-driven innovation* (innovaciones dirigidas por el usuario), *open innovation* (innovación abierta), *grassroot innovations* (innovaciones de base), tecnologías para la inclusión social y tecnologías apropiadas; todas ellas están emparentadas por la preeminencia del factor social. Su característica común es que conciben el proceso de innovación como una acción dirigida a satisfacer necesidades sociales a partir de la tecnología, de manera universal o sectorial, aunque por cierto también presentan sus matices y diferencias.

Es decir, todos los enfoques relevados hacen de la tecnología una herramienta para satisfacer de manera directa determinada necesi-

dad humana. Sin embargo, lo que aquí es distintivo es que los casos relevados nos indican la extensión de las fronteras de la tecnología en su sentido social. De esta manera, se asume como un factor catalizador para el desarrollo de capacidades, relaciones y asociaciones organizativas útiles, que amplían los procesos de desarrollo local, de generación de trabajo, de mejora en aspectos de su calidad o seguridad, o bien que impactan en la capacidad organizativa de la comunidad, entre otras dimensiones posibles que nos remiten a la mejora integral de las condiciones de vida.

Es por eso que aparecen desplazamientos respecto de las acepciones más convencionales de “innovación” y de “tecnología”, de modo que estos dos factores están a veces más implícitamente comprendidos dentro de las acciones relevadas, conformándose de esta manera un amplio campo de iniciativas que permite considerar variantes significativas entre sí.

Para ilustrar una de tales variantes podemos decir que, por un lado, hay quienes consideran que es un requisito que esta innovación surja “de abajo”, desde los propios actores sociales (Smith *et al.*, 2012); mientras que, por otro lado, aparecen modalidades que no lo plantean como una condición *sine qua non*. De esta manera, se enfrentan dos estrategias que, vistas en sus extremos, pueden ser *bottom-up*, por un lado, y *top-down*, por otro.

Las acciones en las cuales se expresan estos conceptos se plasman en, al menos, cuatro modalidades de intervención, según su institucionalización. Identificamos que se realizan con frecuencia desde organizaciones de base de la sociedad civil, desde programas de organismos de cooperación internacional, desde universidades u organismos de investigación o desde las políticas gubernamentales. Dentro de

estas cuatro modalidades predominantes existen varias maneras de articulación entre sí.

Precisamente, en estas articulaciones hallamos un primer elemento plausible de análisis: se observa la proliferación de iniciativas provenientes de la sociedad civil articuladas con organismos de cooperación internacional, fundamentalmente en aquellos países en desarrollo caracterizados por la ausencia del Estado en la provisión de servicios sociales básicos y la extrema informalidad en las actividades económicas. Frente a este rasgo como primer avance de diagnóstico, este artículo se propone la discusión de lineamientos adecuados para una intervención específica desde las políticas públicas en el caso argentino, basado en la recentralización del papel del Estado.

La necesidad de una visión propia se refuerza aún más porque en el caso de la Argentina desde 2003 se ha producido un aumento constante de la inversión nacional en investigación y desarrollo (I+D) y una ampliación de la base de recursos humanos en ciencia y tecnología (Albornoz y Gordon, 2011; Gordon, 2011; Porta y Lugones, 2011).

Asimismo, en relación con los instrumentos de intervención, se observa una orientación hacia instrumentos más focalizados en cuanto a la identificación de beneficiarios y derrames potenciales, en complementación con los instrumentos horizontales hasta el momento implementados a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT).

En la Argentina, a diferencia de muchos de los países de Asia y África, donde han surgido y han proliferado las experiencias de innovación social-tecnológica mencionadas, el Estado se constituye en vector del desarrollo económico y social a partir de la generación

de empleo de calidad, basado en la incorporación de valor y conocimiento a la producción. El gobierno argentino de Néstor Kirchner y de Cristina Fernández de Kirchner, entre 2003 y 2015, ha desarrollado ambiciosas políticas tanto en el campo científico como en el social, que se manifiestan en la ampliación de las capacidades científicas y tecnológicas y en la implementación de planes sociales universales que alcanzan a todos los ciudadanos.

En este contexto, el capítulo indaga sobre la posibilidad de desarrollar una perspectiva heterodoxa de innovación social, que pueda nutrirse de las diferentes perspectivas teóricas planteadas, a partir de un abordaje específico desde las políticas públicas.

Nuevas concepciones sobre la innovación

La desigualdad, además de ser problemática en términos normativos, también es vista como un obstáculo y un freno para el desarrollo social y económico a largo plazo (Stiglitz, 2012). En este sentido, una concepción clásica de la innovación es asociada con una creciente desigualdad, mientras que conceptos como *innovación inclusiva* se pueden vincular con una reducción de aquella (Cozzens *et al.* 2007). De allí que organismos internacionales y gobiernos nacionales, empresas y el campo académico se muestran más comprometidos con este tipo de enfoques, ampliándose así el número de iniciativas a nivel global y local, a la vez que se genera una producción académica sobre el tema.

Esta concepción clásica sobre la innovación refiere a un concepto utilizado ampliamente en la teoría económica, que solo en los últimos años se ha extendido abarcando teorías sobre el cambio social. Por otra parte, el término económico encuentra su formulación original en la clásica obra de Joseph Schumpeter *Theory of economic development*

(1912). En ella, el autor caracteriza al proceso de desarrollo económico a partir del espíritu emprendedor (*unternehmergeist*) de los empresarios. Este origina un proceso dinámico en el cual las nuevas tecnologías sustituyen a las viejas, dando lugar al *proceso de destrucción creativa* del capitalismo. El proceso continuo se ve jalonado por innovaciones radicales que originan los grandes cambios en la producción y que junto con las innovaciones progresivas o incrementales alimentan de manera permanente el proceso de cambio técnico.

Sin embargo, durante el siglo xx otras concepciones alimentaron y reformularon las ideas sobre innovación. La definición acerca de las fuentes de la innovación, que se hizo paradigmática hacia la segunda mitad del siglo, se basó en el denominado “modelo lineal”, cuyo origen se asocia generalmente con el informe seminal del presidente de Estados Unidos, F.D. Roosevelt: *Science: the endless frontier* (1945), elaborado por el director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo, Vannevar Bush. El modelo lineal sostiene básicamente que la investigación científica y tecnológica es la fuente de riqueza, bienestar y competitividad de un país, postulado que dominó el diseño de las políticas de ciencia y tecnología y su medición a través del modelo de insumos-productos del *Manual de Frascati* (2002) de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), desde su publicación en 1963 hasta entrada la década de 1980 (Elzinga y Jamison, 1996; Godin, 2006). Precisamente, Eric Von Hippel, en su libro *The sources of innovation* (1988), sostiene que los productores de bienes y servicios no son la única fuente de innovación empresarial, sino que también lo son los usuarios, los distribuidores y los proveedores.

Hacia la década de 1990, la racionalidad predominante acerca de la innovación, aun reformulada, se expresa en el *Manual de Oslo* (2005) de

la OCDE, con el fin de instrumentar su medición en las actividades científicas y tecnológicas. Este manual comprendió particularmente las innovaciones tecnológicas de productos y de procesos, centrando su mirada en la industria manufacturera. El enfoque se fue ampliando en las sucesivas versiones²⁸ para incluir también aspectos no considerados *stricto sensu* tecnológicos, como la innovación organizativa y la investigación de mercado. La concepción implicada en la medición ha presentado ciertas dificultades para medir los procesos innovadores en economías en desarrollo, por lo que han surgido distintas enmiendas a este manual, como la propuesta por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) en su *Manual de Bogotá para la medición de la innovación en América Latina* (2001); y, más aún, desde nuestro punto de vista presenta serias limitaciones para atender la complejidad de la “innovación social” en los sentidos que actualmente esta comienza a adquirir.

Precisamente, en cuanto a la complejidad que implica la medición de la innovación social, Javier Echeverría (2008) ha propuesto un enfoque más comprehensivo, que incluye no solo las distintas fuentes de innovación (Von Hippel), sino también sus diversos ámbitos (económico, empresarial, social, cultural, artístico) y diversas escalas (innovaciones pequeñas, medianas y grandes). Echeverría (2008) sostiene que un sistema de indicadores sobre innovación debe contemplar la innovación social y, aun más, añadir valor a las innovaciones sociales pequeñas e incrementales de la sociedad civil, que no se reflejan en las patentes sino en las buenas prácticas, y se copian y se transfieren a las empresas e instituciones.

²⁸La primera edición del *Manual de Oslo* de la OCDE fue realizada en 1992; la segunda, en 1997; y la tercera y última, en 2005.

Por su parte, Myers y Marquis (1969) ya habían dado cuenta de la complejidad de la noción de innovación, permitiendo comprender diversas variantes que la atraviesan y que hoy en día nos resultan de interés para pensar la innovación social. Los autores sostuvieron que la innovación es una actividad compleja que procede de la conceptualización de una idea nueva a una solución del problema, y luego a la utilización de un valor económico o social. Por otra parte, plantearon que la innovación no es solamente la concepción de una idea nueva, la invención de un nuevo dispositivo o el desarrollo de un nuevo mercado por separado. El proceso es todas esas cosas que actúan juntas de manera integrada.

Otros autores también han planteado que no es necesario que el producto o proceso innovador sea completamente nuevo, sino que es la percepción de novedad aquello que lo distingue. De acuerdo con Slappendel (1996), la innovación es una actividad a la vez conceptual y física, que plantea tanto un problema como su solución, que siempre tiene algo de nuevo y, por ende, está orientada hacia el futuro. Se diferencia del mero cambio porque su originalidad tiene un fin determinado y es algo novedoso. En esta misma dirección, Thomas Hellström (2004) va más lejos al plantear que la innovación es un proceso dialéctico, donde el hombre, en tanto ser histórico, se trasciende a sí mismo y logra forjarse un futuro como producto de sus pensamientos y de su trabajo. Este autor afirma que es una acción dialéctica, habida cuenta de que la naturaleza de esta trascendencia es la transgresión y la alteración de los límites respecto del mundo.

Contrapuntos sobre innovación orientada al desarrollo social

Las nuevas concepciones sobre innovación ayudan a comprender que esta asume diversos y múltiples roles que se relacionan tanto con

su papel de motor de la transformación y la creación de valor (la destrucción creativa a la que hacía referencia J. Schumpeter) como con su potencialidad como herramienta para la inclusión social. Los productos y procesos resultantes del primer grupo se ven beneficiados con el valor agregado que la innovación genera, impactando en la creación de trabajo en las economías nacionales. Sin embargo, sus productos no necesariamente atienden necesidades sociales o incorporan una visión de la sustentabilidad y el cuidado del medio; surgen en muchos casos como innovaciones orientadas a maximizar las utilidades. Los productos y procesos resultantes del segundo grupo, denominados comúnmente *grassroot innovations*, se postulan como “desde abajo” al propugnar las necesidades sociales a partir de la atención de las necesidades comunitarias poniendo énfasis en la sustentabilidad, la participación y el bienestar social. En el mundo son lideradas por organizaciones no gubernamentales que promueven su funcionamiento en red. A su vez, no necesariamente demandan tecnologías avanzadas (*high tech*), sino que pueden adaptar tecnologías maduras.

De acuerdo con Heeks *et al.* (2014), en la última década surgieron numerosos cambios que justifican la noción identificada como nuevos modelos de innovación para el desarrollo. Estos cambios incluyen procesos identificados como innovación para el desarrollo que implicaban el involucramiento del sector privado y las cadenas globales de valor en innovación para los pobres, el desarrollo de consumidores pobres como un mercado accesible, el crecimiento de capacidades tecnológicas en países en desarrollo y la inclusión de nuevas tecnologías de la comunicación y la información, tales como los teléfonos móviles. Algunas prácticas y experiencias implementadas en este sentido pueden identificarse como innovación inclusiva, innovaciones de base,

innovaciones dirigidas por el usuario (*user-driven innovation*), innovaciones generadas por el usuario (*user-generated innovation*), innovación abierta (*open innovation*), diseño basado en la comunidad (*crowdsourcing*) y desarrollo de *software* con código abierto (*open-source*), tecnologías apropiadas y sociales (Gordon *et al.*, 2012) y tecnologías para la inclusión social (Thomas, 2009; Thomas *et al.*, 2015).

En la clasificación realizada por Heeks, Foster y Nugroho (2014), se identifican seis niveles de participación en los procesos de innovación en una figura que ellos denominan *la escalera de la innovación inclusiva*. Un punto importante en esta distinción está puesto en quienes consideran que la exclusión se puede abordar, simplemente, en términos de resultados de la innovación frente a quienes entienden que los grupos marginados deben estar incluidos en los procesos de innovación. Sintéticamente, los seis niveles se ordenan en intención (pretensión de atender necesidades de los excluidos), adopción (la innovación es utilizada por el grupo excluido), impacto (la innovación tiene un impacto positivo en la vida del grupo), proceso (el grupo excluido está involucrado en el proceso), estructura (la innovación se realiza en una estructura de por sí inclusiva) y posestructura (la innovación surge desde un marco discursivo inclusivo). Es necesario reconocer en experiencias existentes este tipo de participación, para poder tenerla en cuenta a la hora de desarrollar acciones o aportes conceptuales en este tema.

Por su parte, Cozzens y Sutz (2012) procuran delinear una agenda para la investigación y la acción que combine estudios de innovación junto con estudios del desarrollo, partiendo de una definición del desarrollo inclusivo que incluya acciones que sean desde y para grupos marginados, en lo que ellas denominan *innovación en entornos informales*. Proponen cinco criterios para poder identificar una innovación

y evaluar su potencial transformador y generador de capacidades: 1) novedad 2) adaptación 3) interactividad 4) contenido de conocimiento 5) aprendizaje, escala y difusión.

Otro punto que se debe tener en cuenta para la comprensión y el estudio de este tipo de innovaciones es su contexto, y quiénes son aquellos considerados “marginados”, cuáles son los “contextos informales” de los que hablan Cozzens y Sutz.

Los enfoques mencionados junto con las clasificaciones propuestas por Heeks *et al.*, Cozzens y Sutz permiten realizar asociaciones diferentes entre la innovación y el desarrollo, no tan centradas en las consecuencias económicas de la innovación, sino más bien en sus consecuencias en la vida diaria de las personas y su efectivo ejercicio de derechos. Esto implica también otro cambio, que es pasar de entender la innovación como algo externo que puede eventualmente traer implicaciones en los medios de vida, a una innovación de “manos a la obra”, que se propone directamente resolver este tipo de problemas.

Políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación: historia y actualidad

Tal como hemos referido en los apartados anteriores, una primera concepción de la innovación es aquella que se encuentra principalmente asimilada a la incorporación de aplicaciones novedosas (graduales o radicales) que mejoran la producción de bienes en la industria. Entre las grandes empresas, la prioridad de las acciones en investigación y desarrollo (I+D), así como en innovación, marca la ventaja competitiva. De esta manera, la innovación mediante la aplicación de nuevas tecnologías queda indisolublemente ligada a la creación de va-

lor agregado, consolidándose como factor de crecimiento económico. Sin embargo, para que el crecimiento suponga un desarrollo nacional y social que tienda a la igualdad, es imprescindible que la producción científica y tecnológica sea promovida y producida también desde el Estado, de modo que se oriente de acuerdo al establecimiento de las prioridades locales.

El enfoque del sistema nacional de innovación (SNI) de la Argentina se consolidó como enfoque teórico en la planificación estatal a partir de los aportes de los trabajos de Christopher Freeman (1977) y Bengt-Åke Lundvall (1992), (véase también Andersen y Lundvall, 1988). En el caso de América Latina también han influido —en la concepción acerca del carácter interactivo de las relaciones entre las instituciones científicas y del papel de las políticas públicas para este sector— los trabajos de Jorge A. Sabato (1975), Amílcar Herrera (1971) y Oscar Varsavsky (1974), en los años setenta. Esta corriente, conocida como Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo, diversa y heterogénea en cuanto a las perspectivas teóricas de sus autores, no solo contribuyó a conceptualizar el carácter interactivo del sistema de ciencia y tecnología, sino que también puso el foco en el papel de las políticas públicas de ciencia y tecnología orientadas a mejorar las condiciones de vida de la población.

En la Argentina, durante la última década, en un contexto de crecimiento económico sostenido, el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación fue jerarquizado dentro de la discusión acerca del modelo de desarrollo que debía construirse para el país. Esta situación ha logrado permear las instituciones de política de ciencia, tecnología e innovación (CTI), realizando transformaciones institucionales y conceptuales hacia el interior de ellas. En la última década la inversión

en ciencia y tecnología se ha incrementado sustantivamente para la formación de recursos humanos, infraestructura y financiamiento de proyectos. Desde 2003 hasta 2010, el número de investigadores en la Argentina se incrementó en un 74 %, los becarios aumentaron un 126 % y se logró una proporción de tres investigadores cada mil personas que integran la población económicamente activa. Asimismo, mujeres y jóvenes han sido incorporados en mayor medida, de manera transversal, en la población científica: entre los becarios, la incidencia de las mujeres pasó de 55,5 % en 2003 a 58 % en 2009, y la participación de investigadores menores de 40 años se incrementó de 41 % en 2003 a 49 % en 2010.

La creación en 2007 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) ha supuesto un reconocimiento para la comunidad científica y tecnológica, a la vez que logró jerarquizar las políticas de ciencia y tecnología nacionales a partir de su articulación con las otras áreas de gobierno. En la actualidad, las políticas persiguen una mayor articulación entre la agenda de investigación científica y tecnológica y la agenda del desarrollo del país, a partir de la participación en la definición de objetivos de investigación de problemas socioeconómicos extraepistémicos.

Innovación para el desarrollo social en las políticas públicas de la Argentina

En un relevamiento realizado acerca de enfoques e iniciativas de innovación social y de innovación inclusiva (Gordon *et al.*, 2012), puede observarse una preeminencia de iniciativas provenientes de la sociedad civil y de la cooperación internacional, con presencia funda-

mentalmente en países en desarrollo con fuertes asimetrías sociales y económicas, en contextos donde el Estado no puede garantizar el acceso y la provisión de servicios sociales básicos, en países o regiones donde se evidencian un amplio crecimiento y presencia de organizaciones de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales (ONG) internacionales y cooperación multilateral. En los casos de la India o África, por ejemplo, la ausencia del Estado en la provisión de bienes públicos pone a las comunidades más empobrecidas y aisladas respecto de las tecnologías avanzadas en situación de resolver por cuenta propia sus necesidades insatisfechas y derechos no reconocidos. Asimismo, estas experiencias adoptan diferentes lógicas de intervención a partir de una diversidad de enfoques, tales como los mencionados en los párrafos precedentes.

Las distintas lógicas se manifiestan también en la diversidad de instrumentos utilizados para promover la innovación social. Por ejemplo, existen instrumentos basados en concursos de ideas y soluciones innovadoras para problemas sociales organizados por universidades o auspiciados por empresas, algunos orientados a la promoción e incentivo no material y otros que otorgan fondos, premios o créditos para financiar iniciativas innovadoras con y sin fines de lucro, orientadas a la innovación social. Los destinatarios también varían significativamente. De igual manera, existen programas de apoyo a innovaciones de base financiados por organismos internacionales e implementados por ONG, como también programas públicos de fomento a la creación de redes entre institutos de investigación, empresas y ONG, orientados a la solución innovadora de problemas sociales.

Esta diversidad de experiencias ha surgido en general en la última década, situación que corrobora el carácter reciente y emergente del

campo de la innovación social con énfasis tecnológico, o bien de la innovación tecnológica con orientación social (según sea el peso de cada término), tanto en la agenda global como parte de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación de algunos gobiernos.

Las clasificaciones delineadas más arriba en este artículo entienden que el corte principal es acerca del modo en que las poblaciones marginadas participan de las innovaciones, en qué medida son agentes o meros receptores. De todas formas, es igualmente relevante tener en cuenta las instituciones desde donde se viabilizan estas iniciativas, cuáles son sus apoyos y cómo logran sustentarse en el tiempo. Una política de Estado que comprenda la relevancia de este tipo de innovaciones y que pueda vincular el desarrollo social con el desarrollo de la ciencia y la tecnología adquirirá una mayor potencia para la sustentabilidad de estas acciones.

La especificidad de la Argentina en particular y de Latinoamérica en general está relacionada con que las iniciativas se desarrollan en el marco de la recuperación del papel del Estado y en la promoción de un desarrollo económico y social con soberanía, que se evidencia, asimismo, en la ampliación de las capacidades científicas y tecnológicas. Esta singularidad de nuestra región se hace más evidente al contrastar con los fundamentos en que se basa la estrategia de innovación social en Europa, que se considera de poscrisis y se inscribe, más o menos explícitamente, como parte de una política de reducción de gastos, tal como lo expresa el vicepresidente de la Comisión Europea:

Los organismos públicos gastan cada año dos billones de euros en suministros, personal y servicios. De este dinero, muy poco se destina a productos y servicios innovadores, y ello representa una

gran oportunidad perdida. (...) Por ello se ofrecerá ayuda financiera a las administraciones de toda la UE para desarrollar instrumentos como planes innovadores. (Tajani, 2012)

En trabajos recientes se proponen tipologías de las distintas formas de abordaje de las políticas públicas y de las iniciativas para la promoción tecnológica orientada al desarrollo social con base en la experiencia latinoamericana de la última década (Thomas, 2009; Gordon *et al.*, 2014; Thomas *et al.*, 2015). En ese marco, algunos autores identifican formas de intervención directa por parte del Estado (Gordon *et al.*, 2014); y otros, diversas formas de articulación y creación de vínculos de representación heterogénea (sumando a los usuarios finales) (Juárez *et al.*, 2011).

Asimismo, en la región resulta promisorio el intento brasileño de inclusión de la concepción de “tecnologías sociales” en la planificación estratégica de las políticas de ciencia, tecnología e innovación a nivel federal. Así como en la Argentina, a partir de la orientación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) hacia el desarrollo social fue establecido en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2013), mediante mecanismos participativos de identificación de necesidades e impactos potenciales. Más allá del carácter incipiente de estas orientaciones de la innovación tecnológica dirigida al desarrollo social desde una visión autónoma respecto de los países centrales, es un área de vacancia para potenciar y fortalecer desde las políticas públicas la CTI.

En el caso del país, desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva se ha trabajado la concepción de tecnologías para la inclusión social como la síntesis que recoge la centralidad que

tiene la relación *tecnología-desarrollo* en la agenda pública y el desafío de que el Estado intervenga activamente con sus capacidades científicas y tecnológicas frente a las necesidades de los sectores sociales más postergados y vulnerables (Thomas *et al.*, 2015). El desafío desde la cartera de ciencia y tecnología, en colaboración con otras áreas del Estado, es poder poner en práctica esta visión a través de desarrollos teóricos implementando políticas públicas adecuadas.

Los estudios sobre la problemática del desarrollo en América Latina han planteado el problema de la alta heterogeneidad estructural de la región, caracterizada por la existencia de fuertes diferencias de productividad e ingreso no solamente entre distintos sectores de la economía, sino también intrasectorialmente (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2008, 2010). Frente a tal diagnóstico se hace necesario contextualizar también el diseño de instrumentos, haciéndolos específicos para atender a realidades diferentes. Los instrumentos basados en mecanismos competitivos de evaluación (muchas veces predominando parámetros de excelencia académica) no son siempre los más adecuados para ponderar las iniciativas orientadas a la innovación social; fundamentalmente, porque estas no se basan necesariamente en el desarrollo tecnológico de frontera, sino en consideraciones de impacto social de las soluciones tecnológicas propuestas. Las iniciativas de innovación social constituyen, en muchos casos, soluciones basadas en tecnologías maduras aplicadas o reutilizadas de una *manera* innovadora para el desarrollo social.

Una de las iniciativas impulsadas desde el ministerio para orientar la innovación, la creación y el uso de tecnologías hacia la inclusión social —instrumento que se ha ido consolidando a través de los años— es el Programa Consejo de la Demanda de los Actores Sociales (PRO-

CODAS), que desde 2008 atiende las demandas socio-tecnológicas de la economía social y otros sectores como la agricultura familiar. El PROCODAS actúa como “vinculador” entre las capacidades del sistema científico tecnológico nacional y las “demandas” públicas o privadas. Contribuye a la detección y evaluación de las demandas, financiando proyectos de tecnologías para la inclusión social que aspiren a la resolución de los problemas a nivel regional, provincial y municipal mediante aportes no reembolsables. A través de convocatorias anuales se brinda apoyo a proyectos evaluados positivamente por comisiones que combinan profesionales expertos en las diferentes temáticas de la convocatoria y miembros con conocimiento acerca de las organizaciones, su trabajo de campo y la articulación con el sector estatal. Desde 2012 se comenzó a focalizar el llamado a cuatro áreas prioritarias: agricultura familiar, discapacidad, hábitat social y economía social²⁹.

Por otra parte, el Programa de Diseño se orienta a fortalecer unidades productivas de pequeña y mediana escala a través de la incorporación de diseño (industrial, gráfico, en los productos, en los procesos, etcétera), promoviendo la innovación en el desarrollo del tejido productivo nacional con centralidad en el impulso a la asociatividad entre organizaciones socioterritoriales que realizan emprendimientos y las instituciones del sistema científico. A través de aportes no reembolsables, se financian proyectos que incorporen el diseño como factor de la innovación tanto en cooperativas y fábricas autogestionadas por sus trabajadores como en microemprendimientos.

²⁹Recuperado de www.mincyt.gob.ar, sección Financiamiento/Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social (visto el 01/11/2015).

Ambos instrumentos procuran atender la perspectiva de la innovación en su sentido más amplio, es decir, que no sea únicamente un aporte al crecimiento económico, sino que tanto en su diseño como en su implementación estén incluidos los actores sociales participantes de los proyectos; y que estos proyectos no sean evaluados para su financiamiento por una vara estrictamente académica, sino que también esté contemplado el impacto que pueda tener en las personas y el entramado social donde se inserta. Asimismo, estos programas están incorporados dentro de los lineamientos generales de la planificación nacional en ciencia y tecnología, a la vez que impulsan la generación de conocimiento y nuevos aprendizajes sobre la temática.

A modo de conclusión

La primera década del nuevo siglo marcó un período de crecimiento económico, disminución de la desigualdad y recuperación de las capacidades de regulación estatal en muchos países de América Latina, y en la Argentina en particular. Este período estuvo acompañado también por el crecimiento de la inversión en I+D en la región y la formación de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2014). De igual manera, se han desarrollado experiencias exitosas de innovación social que fueron impulsadas por las políticas públicas tanto desde mecanismos de intervención directa para el fortalecimiento de actores y capacidades sociales hasta esquemas de articulación entre actores sociales con densas redes previas de capital social, con el objetivo de vincularlos con los organismos de investigación y universidades. En este sentido, es necesario pensar en una política de ciencia, tecnología e innovación orientada a fortalecer el entramado productivo y social en todos los niveles,

con un foco particular en la atención de los grupos vulnerables y con acciones afirmativas al respecto.

Una estrategia de intervención del Estado debe también reforzarse mediante la asociación con las organizaciones de la sociedad civil, las universidades y el sector privado, a fin de dar respuesta a problemas que requieren del involucramiento de distintos actores para el desarrollo de soluciones innovadoras. Los investigadores del sistema científico son una pieza fundamental en este entramado y esto es importante resaltarlo, dado que varias de las perspectivas emparentadas se apoyan sobre saberes populares para la innovación, sin considerar los conocimientos especializados disponibles en el sistema científico de carácter público y sus numerosas instituciones de investigación y desarrollo.

Los desafíos pendientes para la política pública incluyen profundizar y diversificar estas acciones, aumentar su escala y alcance para que el uso de conocimiento signifique innovar en la actividad productiva, fortaleciendo la competitividad de las empresas y generando trabajo de calidad; y, a la vez, abordar de manera directa los problemas sociales cuya resolución excede la órbita de la iniciativa privada, ya sea porque necesita una cobertura de tipo universal o porque no resulta atractiva en términos comerciales.

Si bien la ciencia y la tecnología suelen parecer alejadas de las realidades locales y propiedad exclusiva de expertos, entendemos que el conocimiento y sus aplicaciones deben potenciar su poder transformador para lograr el desarrollo inclusivo y sustentable.

Bibliografía

- Albornoz, y Gordon, A. (2011), La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009), En Mario

Albornoz y Jesús Sebastián (Eds.) *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*. Madrid: CSIC.

- Andersen, E. y Lundvall, B. (1988). Small national systems of innovation facing technological revolutions: an analytical framework. En C. Freeman y B. Lundvall (eds.), *Small countries facing the technological revolution*. Londres: 9-36.
- Bush, V. (1945). *Science. The Endless Frontier. A report to the President on a Program for Post war Scientific Research*, Washington: United States Government Printing Office.
- CEPAL (2008). *La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*. Santiago de Chile: CEPAL.
- ----- (2010). *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Cozzens, S., E. Kallerud, L. Ackers, B. Gill, J. ... Zarb-Adami, N. (2007). Problems of Inequality in Science, Technology, and Innovation Policy (Documento de trabajo 5), Oxford: James Martin Institute, University of Oxford.
- Cozzens, S., y Sutz, J., (2012). *Innovation in Informal Settings: A Research Agenda*. Ottawa: IDRC.
- Echeverría, J. (January 1, 2008). El Manual de Oslo y la innovación social. Oslo: Arbor, 732, 609.
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología, *Zona Abierta*, pp. 75-76.
- Freeman, C. (1977). *Economic Performance: Lessons from Japan. Technology and Man's Future*. A. H. Teich. Londres: St. Martins' Press.
- Godin, B. (2006). «The Linear Model of Innovation. The Historical Construction of an Analytical Framework». *Science, Technology, & Human Values* (vol. 31, nro. 6, págs. 639-667).
- Gordon, A., Fressoli M. y Becerra L. (2014). Perspectives on Social Innovation from the South: Power, Asymmetries and the Role of the State *Paper*

presentado en el Transformative Social Innovation (TRANSIT) *workshop*, Rotterdam, 1 y 2 de septiembre.

- Gordon, A., Horn, M. y Sleiman, C. (2012). Innovación social: enfoques teóricos y abordaje desde las políticas públicas. En R. Manzanal (comp.) *El desafío del desarrollo para la Argentina en un contexto mundial incierto*. IV Congreso anual de AEDA Argentina: AEDA.
- Heeks, R; Foster, C., y Nugroho, Y. (2014). New Models of Inclusive Innovation for Development. *Innovation and Development*, 4,2, 175-185.
- Hellström, T. (2004). Innovation as Social Action. *Organization*, 11, 5, 631-649.
- Herrera, A. (1971). *Ciencia y Política en América Latina*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Juárez, P. y Avellaneda, N. (2011). Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Construyendo conocimiento científico y tecnológico entre Estado, Universidades, Cooperativas de Trabajo y OSC. Santa Fe: XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria, en e-book y CD.
- Lundvall, B. (ed.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Argentina Innovadora 2020*. Buenos Aires: Gobierno de la Argentina.
- Myers, S. y Marquis, D. (1969). *Successful Industrial Innovations: A Study of Factors Underlying Innovation in Selected Firms*. Washington: National Science Foundation.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (2002). *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific and Technological Activities*. París: OECD Publishing.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

- Porta, F. y G. Lugones (dirs.) (2011). *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (2001). *Manual de Bogotá*, Buenos Aires. Recuperado de http://www.ricyt.org/index.php?option=com_docman&Itemid=2
- ----- (2014), *El estado de la ciencia 2014*, Buenos Aires.
- Sabato, J. (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Schumpeter, J. (1912/1934), *The Theory of Economic Development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard: Harvard University Press.
- Slappendel, C. (1996). Perspectives on Innovation in Organizations. *Organization Studies*, 17, 1, p. 107.
- Smith, A. y Raven, R. (2012). What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability. *Research policy* 41 (6).
- Stiglitz, J. (2012). *The Price of Inequality*. New York: WW Norton.
- Tajani, A. (2012, marzo 23). *Unión por la Innovación: nuevo programa de la estrategia Europa 2020*. Recuperado de http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/tajani/hot-topics/innovation-union/index_es.htm
- Thomas, H. (2009). Tecnologías para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina, en A. Oterloo(ed.). *Tecnologías Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*, Brasília: Rede de Tecnologia Social, pp. 25-83.
- -----, Juárez, P. y Picabea, F. (2015). *¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?*, Colección Tecnología y Desarrollo, Bernal: UNQ. Recuperado de http://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online
- Varsavsky, O. (1974). *Estilos tecnológicos*. Buenos Aires: Ediciones Periferia.
- Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. Nueva York: Oxford University Press.

Estudios de caso de políticas de innovación y tecnologías para la inclusión social

| CAPÍTULO VI |

La Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social en Brasil: una discusión sobre sus potencialidades y límites

Rafael Dias
Alcides Peron

Introducción

A pesar de los avances recientes, la exclusión social en Brasil aún representa un problema grave. Según los datos presentados por Pochmann y Amorim (2007), se verifica que aproximadamente el 40 % de los municipios brasileños atraviesan una situación particularmente vulnerable. El estado es alarmante en la región del nordeste, donde el 72 % de los municipios presenta deficiencias en los indicadores que componen el índice de exclusión social: 1) pobreza 2) concentración de jóvenes 3) alfabetización 4) escolaridad 5) empleo formal 6) violencia 7) desigualdad.

Si bien la construcción de este índice propició una mejor comprensión del asunto, superando las limitaciones del índice de desarrollo humano (IDH) para captar las especificidades de los países menos desarrollados y altamente desiguales, se observa que la exclusión so-

cial aún se entiende como un proceso de naturaleza socioeconómica, cuando en realidad abarca un grupo de dimensiones mucho más amplio (política, cultural, tecnológica, ambiental, etcétera) que difícilmente se incorporan en los análisis sobre el tema. Es evidente que la prescripción obtenida tras este diagnóstico muchas veces incluye el trabajo formal asalariado como el principal —si no el único— camino viable para promover dinámicas de inclusión social.

Sin embargo, y a partir del inicio de la década del 2000, los investigadores y formuladores de políticas públicas vienen incorporando gradualmente en sus discursos la noción de que es posible y deseable acercar dos políticas públicas que hasta entonces dialogaban poco entre sí: la política científica y tecnológica y la política de inclusión social. Algunos de los marcos importantes de dicha trayectoria nos remiten a la creación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS), en 2003, y al lanzamiento de la Red de Tecnología Social (RTS), en 2005.

En este contexto, se observa que la agenda de la política científica y tecnológica (PCT) brasileña pasa a incorporar, explícitamente, el discurso sobre la necesidad de orientar la producción de conocimiento local y el desarrollo de tecnologías específicamente hacia la promoción de la inclusión social. En Brasil y en el exterior, la preocupación por este tema ganó espacio también en el plano académico, con un creciente número de investigaciones en curso que cuentan con el apoyo de líneas de financiación creadas por agencias nacionales y extranjeras. Muchas de estas investigaciones se han inclinado hacia la problemática de repensar las estrategias de intervención estatal, especialmente de aquellas relacionadas con la política científica y tecnológica, haciéndolas más adherentes a las demandas de la inclusión social.

En otras partes del mundo ocurrieron movimientos similares. La literatura producida sobre el tema a partir de los países del hemisferio norte, por ejemplo, se refiere a esa manera alternativa de confeccionar, implementar y evaluar políticas públicas como “paradigma de políticas para la cohesión social” o SCoPP (*social cohesion policy paradigm*) (Hagendijk, Healey & Pereira, 2009). Estos autores sostienen la idea de que se estaría gestando una nueva forma de intervención estatal frente a los desafíos impuestos por la problemática de la exclusión social en diferentes países, incluso en los llamados “desarrollados”.

Aunque estemos de acuerdo con que se está produciendo un cambio, al menos en el plano del discurso gubernamental, creemos que la noción de “paradigmas” en política pública, tal como la presenta Hall (1993), tal vez no sea la más adecuada para representar esta tendencia. Finalmente, el proceso de construcción de la agenda, de confección, implementación y evaluación de políticas públicas no constituye un cuerpo claramente delimitado. La política pública es el Estado y la sociedad en movimiento. Es el producto de tensiones, conflictos y alianzas dinámicas cuyo curso se legitima por argumentos muchas veces efímeros y volátiles. Por lo tanto, la idea de paradigma parece ser poco aplicable para comprender los procesos asociados a las políticas públicas. Además, como nos recuerda Kay (2005), dicha noción puede servir de explicación para situaciones estáticas, pero resulta poco útil para comprender los cambios rápidos y frecuentes a los cuales están sujetas las políticas.

El cambio, más específicamente en lo que respecta al objeto de este capítulo, se refiere a la inserción del tema de la inclusión social en la agenda de la política científica y tecnológica. Aunque sea marginal, este movimiento representa un paso importante para concebir políticas innovado-

ras que tengan como objetivo fomentar la producción de conocimiento y el desarrollo tecnológico para estimular dinámicas de inclusión social.

Inmerso en esta tendencia y relacionado con el conjunto de investigaciones previas, este artículo tiene como objetivo principal estudiar las acciones realizadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), con especial atención en la conformación y actuación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) para promover la inclusión social en Brasil. Se presenta una reflexión sobre la trayectoria y las características centrales de la secretaría, buscando específicamente verificar sus capacidades para catalizar demandas de actores, como movimientos sociales y ONG, en el ámbito de una política mayor: la de ciencia y tecnología, históricamente pautada por los intereses de actores de mayor poder político, como la comunidad de investigación y los sectores de la burguesía industrial nacional.

Para atender dicho objetivo, este capítulo se organiza en tres partes. En la primera presentamos un breve historial de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) y una síntesis de sus acciones principales. A continuación, interpretamos esa trayectoria, teniendo como base metodológica elementos de los estudios sociales de la ciencia y de la tecnología y del análisis de políticas públicas. Finalmente, presentamos algunas conclusiones a partir del debate elaborado a lo largo del trabajo.

Una breve descripción de las acciones de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social

Esta secretaría fue instituida en 2003, vinculada al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (el que entonces solo era Ministerio

de Ciencia y Tecnología [MCT]). Su concepción se integra en el contexto de valorización de las estrategias sociales a lo largo de los dos gobiernos de Lula.

La iniciativa que culminó en su creación se remonta a los debates entre parte de la comunidad de investigación, representantes de órganos estatales (MCT, CNPq, FINEP, CGEE³⁰) y ONG, articulados por la Academia Brasileña de Ciencia y por el Instituto de Tecnología Social (ITS). A partir de las discusiones entre estos actores se creó el grupo de trabajo Ciencia y Tecnología y el Tercer Sector, que tiene como objetivo “elaborar propuestas de formas y mecanismos de construcción de asociaciones entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología y las organizaciones del Tercer Sector” (MCT, 2002).

En noviembre de 2002 se creó otro grupo de trabajo, bautizado Tecnología para el Desarrollo Social. Este grupo propuso la creación de una secretaría vinculada al Ministerio de Ciencia y Tecnología que actuara en temas relacionados con la inclusión social. La Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) se establece, entonces, como producto de la presión de un grupo de ONG (actores que, hasta entonces, no participaban activamente en la elaboración de la política científica y tecnológica brasileña) junto con los actores tradicionales de la PCT (la comunidad de investigación y la burocracia).

La estructura organizacional de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social se compone del Departamento de Acciones Regionales para la Inclusión Social (DEARE) y del Departamento de

³⁰CNPq: Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico; FINEP: Financiadora de Estudios y Proyectos; CGEE: Centro de Gestión y Estudios Estratégicos.

Popularización y Difusión de la Ciencia y de la Tecnología (DEPDI), además de la Coordinación General de Acompañamiento de la Ejecución de Proyectos de Inclusión Social (CGAP) y de la Coordinación General de Investigación y Desarrollo de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CGSA).

La Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social surgió como la principal institución responsable por las acciones de uno de los tres ejes principales del Plan de Acción del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) para 2004-2007, de acuerdo con lo antes expuesto. Se trata del eje “inclusión social” que, cabe destacar, recibió menos atención (y menos recursos) que los demás, que contemplan la agenda de la empresa y de la academia. Según lo indicado por el MCT (2007), la secretaría fue creada para elaborar e implementar acciones orientadas a incentivar el desarrollo económico, social y regional, además de viabilizar la difusión de conocimientos y tecnologías junto a comunidades carenciadas.

De acuerdo con lo establecido en este plan, los recursos presupuestarios de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) provienen fundamentalmente del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Inclusión y el Desarrollo Social, que está “dirigido hacia los temas relacionados con la difusión y popularización de la ciencia y la tecnología, la seguridad alimentaria y nutricional, el apoyo a la investigación para el desarrollo social, los arreglos productivos locales y los centros vocacionales tecnológicos” (p. 98).

Según el Ministerio de Ciencia y Tecnología³¹, la SECIS cuenta con dos líneas principales de actuación: difusión y popularización de la

³¹De acuerdo con la información incluida en el sitio web del ministerio. Recuperado de www.mct.gov.br

ciencia y tecnología, y tecnología para el desarrollo social. A pesar de esta diferenciación, ambas son parte de un único programa presupuestario identificado, como se explicó anteriormente, con el título de Ciencia y Tecnología para la Inclusión y el Desarrollo Social. El cuadro nro. 1 sintetiza las principales acciones, implementadas por la secretaría, que componen dicho programa.

ACCIÓN	OBJETIVO	RECURSOS (2007 a 2010)
Difusión y popularización de la ciencia y tecnología (CyT)		
Apoyo a proyectos y eventos de divulgación y de educación científica, tecnológica y de innovación	Promover, fomentar y apoyar actividades de divulgación científico tecnológica, y de innovación y de desarrollo de la enseñanza de ciencias realizadas por instituciones de enseñanza e investigación, entidades científico tecnológicas y de innovación, órganos gubernamentales y otras organizaciones, así como consolidar y expandir la Semana Nacional de CyT (SNCT).	R\$ 87,70 millones
Apoyo a la creación y al desarrollo de centros y museos de ciencia, tecnología e innovación	Ampliar y desarrollar la red de popularización de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país y la articulación de los centros y museos de CTI entre sí. Aumentar la cantidad y mejorar la distribución regional de centros y museos de CTI, planetarios, observatorios, parques de ciencia, OCCAS (Talleres de Ciencia, Cultura y Arte, por sus siglas en portugués), actividades itinerantes de divulgación de CTI, etcétera. Estimular universidades e instituciones de investigación para que se integren	R\$ 84,76 millones

	a las actividades de educación y divulgación científico-tecnológica y de innovación.	
Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas (OBMEP)	Consolidar y ampliar la Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas (OBMEP), con el objetivo de estimular y promover el estudio de la Matemática entre alumnos de escuelas públicas, contribuyendo a mejorar la calidad de la educación básica; identificar jóvenes talentos e incentivar su ingreso a las áreas científicas y tecnológicas, y promover la inclusión social por medio de la difusión del conocimiento.	R\$ 143,95 millones
Contenidos digitales multimedia para la educación científica y popularización de la CTI en Internet	<p>Producir contenidos digitales de educación en diversas plataformas, en las áreas de Matemática, Lengua Portuguesa, Física, Química y Biología en la enseñanza primaria, destinados a constituir un portal educativo para profesores, a fin de subsidiar la práctica docente de la enseñanza básica y contribuir a mejorar y modernizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Promover y estimular la creación de sitios y portales de popularización de la CTI en Internet, así como la integración de los diferentes medios como la radio, la TV e Internet.</p>	R\$ 91,00 millones
TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO SOCIAL		
Implementación y modernización de Centros Vocacionales Tecnológicos	Consolidar y expandir el programa de Centros Vocacionales Tecnológicos (CVT) con el objetivo de fortalecer la red nacional de difusión y popularización de la CyT, ampliando la oferta de puntos de acceso al conocimiento científico y tecnológico. Fortalecer los sistemas	R\$ 387,75 millones

	<p>locales y regionales de CTI por medio de la integración de las capacidades de los actores locales. Contribuir para mejorar la educación científica, proporcionando cursos de formación técnica o profesional, presencial o a distancia, en el área científico-tecnológica. Fortalecer la vocación regional por medio del aprovechamiento de las oportunidades sectoriales (arreglos o procesos productivos locales) ya existentes o emergentes. Reforzar la infraestructura instalada de I+D necesaria para el proceso de generación, adaptación y difusión del conocimiento científico tecnológico. Favorecer la transferencia de tecnologías sociales como medio de contribución al desarrollo regional, haciendo énfasis en la inclusión social y en la reducción de disparidades locales. Ampliar la atención hacia otros sectores productivos con gran convergencia e impacto en la generación de empleo y renta.</p>	
<p>Programa Nacional de Inclusión Digital (asignado al Ministerio de Comunicación, parcialmente asumido por el MCT)</p>	<p>Proporcionar a la población menos favorecida el acceso a las facilidades de la tecnología de la información, capacitando a jóvenes para el mercado de trabajo y a trabajadores en prácticas relacionadas con la informática.</p>	<p>R\$ 82,49 millones</p>
<p>Apoyo a la investigación, la innovación y la extensión tecnológica para el desarrollo social</p>	<p>Apoyar proyectos y programas dedicados a la investigación, innovación y extensión de tecnologías para el desarrollo social, buscando contribuir con la solución de problemas sociales empleando herramientas de tecnologías de apoyo,</p>	<p>R\$173,37 millones</p>

	trabajo y renta, vivienda, saneamiento ambiental, agricultura familiar, educación, deporte y ocio.	
Programa comunitario de tecnología y ciudadanía	Construir una base de conocimientos científicos y tecnológicos en actividades agroindustriales de interés nacional o regional dedicadas a los emprendimientos pequeños de cultivo de algodón con baja capacidad de inserción social y económica, para atender a los productores, los trabajadores y las comunidades relacionadas con la producción agrícola familiar, con el asentamiento de la reforma agraria y con las comunidades tradicionales en el semiárido nordestino.	R\$116,24 millones
CTI para el desarrollo regional con enfoque en el desarrollo local –arreglos productivos locales (APL)	Promover el desarrollo regional y local por medio de innovaciones que aumenten la competitividad y generen renta a los APL. Apoyar la promoción del desarrollo regional y fomentar asociaciones entre institutos de I+D+I (investigación, desarrollo, innovación), universidades y sectores productivos, contribuyendo a la solución de problemas sociales y al desarrollo sostenible.	R\$44,10 millones
Apoyo a la investigación y al desarrollo aplicados a la seguridad alimentaria y nutricional	Apoyar proyectos de investigación, estudios, programas y acciones destinados al desarrollo de la seguridad alimentaria y nutricional, para garantizar a todos el acceso regular y permanente a alimentos de calidad, en cantidades suficientes, sin comprometer el acceso a otras necesidades esenciales, teniendo como base prácticas alimentarias que promuevan la salud, que respeten la	R\$52,79 millones

	diversidad cultural y que sean social, económica y ambientalmente sustentables, contribuyendo así a la inclusión social y la reducción de las desigualdades regionales.	
Investigación y desarrollo agropecuario y agroindustrial para inserción social	Financiar proyectos de producción y procesamiento dirigidos a atender la demanda en agroecología sustentable desde el punto de vista orgánico y extractivo; realizar eventos para difusión y transferencia de tecnologías para la agroindustria de pequeña escala, y capacitar familias sobre los procesos productivos con énfasis en la agroindustria.	R\$4,50 millones (acción sin rúbrica; recursos de socios)
Capacitación en CTI para el desarrollo social	Desencadenar un proceso de discusión y capacitación sobre CyT y desarrollo social junto con la comunidad científica y tecnológica, estudiantes, movimientos sociales, servidores públicos y sociedad en general, con el objeto de aumentar la capacidad de atender las demandas cognitivas de la inclusión social mediante la utilización del potencial existente en las instituciones públicas de enseñanza e investigación.	No hay recursos presupuestarios; acción sin rúbrica

Cuadro 1. Acciones de la SECIS.

Fuente: elaboración propia a partir del Ministerio de Ciencia y Tecnología, MCT (2007).

Partiendo de la información antes descrita se pueden observar dos aspectos importantes con relación a la actuación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS). En primer lugar, es evidente que el carácter diversificado de las acciones implementadas por la secretaría refleja la complejidad de las demandas relacionadas con la agenda de las ONG y de los movimientos sociales en Brasil.

La pluralidad de acciones aún muestra que existe un desequilibrio entre el creciente número de actores interesados en imprimir un significado social efectivo en la agenda de la política científica y tecnológica (PCT) y la escasa cantidad de espacios en los cuales esto es posible.

En segundo lugar, cabe destacar que dicha diversidad de temas sobre los cuales la SECIS actúa termina perjudicando la propia consecución de su mayor propósito: estimular la producción y la difusión de conocimiento para incentivar el desarrollo social. Esto es porque siempre se termina diluyendo una parte importante de los esfuerzos implementados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (incluso en términos de recursos).

Al analizar las prioridades de dicha secretaría (determinadas por el volumen de recursos que reciben), se desprende que el concepto de inclusión social con el cual opera es un poco más restringido. Para promover la inclusión social es necesario ampliar el acceso al conocimiento científico y tecnológico (como ilustra el caso de la acción Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas, que recibe una asignación importante de recursos de parte de la SECIS). En general, puede apreciarse que las acciones guiadas por una percepción más radical, como aquellas que ansían la producción de conocimientos con la participación activa de los socialmente excluidos, buscando su emancipación, no reciben la misma atención. Como en el caso de cualquier política, las iniciativas más innovadoras generalmente se topan con una gran resistencia debido a la tendencia conservadora de los burócratas y de los dirigentes gubernamentales (Lassance Júnior y Pedreira, 2004).

A pesar de estos problemas, aún cabe destacar la creación de la SECIS como una iniciativa importante en el ámbito del patrón actual de

la PCT brasileña, especialmente porque contempla, aunque de modo impreciso, la agenda de actores que, hasta entonces, no participaban del proceso de elaboración de esa política.

Sin embargo, estos cambios no fueron suficientes para modificar los componentes nucleares de la política científica y tecnológica (PCT) brasileña. El eje estratégico de la inclusión social establecido en el Plan de Acción del MCT para 2004-2007, que preservó sus características tradicionales, claramente ocupa una posición marginal en la PCT de los gobiernos de Lula. Esto lo demuestra el bajo volumen de recursos destinados a las acciones que componen ese eje (cerca del 9 % de los recursos del ministerio en 2005).

Así, es posible percibir que la incorporación de nuevos actores al proceso de elaboración de la política científica y tecnológica, restringida a una dimensión aún muy incipiente, no fue suficiente para generar cambios importantes en su patrón general. Todavía prevalece la hegemonía de la comunidad de investigación y la racionalidad gerencial.

Ciencia y tecnología para la inclusión social: potencialidades y límites de la SECIS

La coalición de Tecnología Social viene ganando fuerza a lo largo de los últimos años. La articulación reciente entre actores sociales interesados en ejercer influencia sobre la política científica y tecnológica (PCT) brasileña (demostrada por la creación de la Red de Tecnología Social y por el creciente interés en el tema de parte de instituciones como la Fundación Banco do Brasil, por ejemplo) representa un paso fundamental para reorientar el patrón actual de dicha política.

Para comprender la importancia de esta nueva coalición es necesario observar la perversidad del cuadro socioeconómico brasileño, ya descrita anteriormente. De hecho, tenemos dos países: uno, relativamente moderno, con instituciones robustas, empresas competitivas y universidades reconocidas internacionalmente como centros “de excelencia”; y otro en el cual aún prevalecen las estructuras formales de dominación política, la situación de inseguridad alimentaria y nutricional, la escasez de servicios básicos de salud, educación, vivienda y saneamiento, la miseria absoluta, etcétera.

Aunque tengamos “dos países”, disponemos de una política científica y tecnológica que atiende casi exclusivamente los intereses de uno de ellos. La propuesta defendida por la coalición de la Tecnología Social se viene fortaleciendo en los últimos años sobre la base de esta percepción, construida de forma intuitiva (por las ONG y los movimientos sociales) o deductiva (por la fracción de la comunidad de investigación, sensible a la necesidad de reorientación de la actividad científica y tecnológica).

La ascensión de esta nueva coalición debe entenderse también en el contexto de la consolidación de las bases democráticas en el país. Silenciados por el autoritarismo de los militares, muchos grupos comprometidos con las luchas sociales (dentro y fuera de la academia) pasaron a ganar terreno en el juego político, sobre todo a partir del primer gobierno de Lula.

El potencial de la coalición de la Tecnología Social queda demostrado por la rapidez con que su propuesta consiguió reunir una pluralidad de instituciones, sobre todo por medio de la Red de Tecnología Social. También se comprueba por el creciente interés gubernamental en el tema de la tecnología para la inclusión social. Aunque hasta

ahora sea solamente una política más simbólica que concreta, existen pruebas de que en un futuro próximo esa propuesta ganará terreno en la agenda política científica y tecnológica brasileña. El fortalecimiento de la coalición Tecnología Social puede, así, entenderse como un “hecho portador de futuro”.

En medio de la ascensión de un nuevo patrón de la política científica y tecnológica brasileña, en el cual la innovación tecnológica y los elementos relacionados con la empresa privada adquieren importancia central, se incorporan nuevos actores al proceso de elaboración de la política científica y tecnológica. Incluso si su participación sigue siendo secundaria y restringida a espacios no muy expresivos de la política, ya es digno de reconocimiento el simple hecho de que se hayan articulado para incluir sus demandas en la agenda de la política científica y tecnológica (PCT).

La PCT tiende a adherirse más al contexto social brasileño a medida que empieza a incluir más actores en el proceso de su elaboración (lo que garantizaría la introducción de un conjunto mayor de problemas en la agenda decisoria). Se puede afirmar, entonces, que la política científica y tecnológica brasileña, al involucrar ONG y movimientos sociales, se volvió también más democrática.

La presión ejercida por esa coalición demuestra, incluso, un hecho hasta entonces poco reconocido: la política científica y tecnológica y la producción de conocimientos representan áreas de interés de una amplia gama de actores sociales, y no solamente de la comunidad de investigación.

A pesar de este progreso, la PCT aún permanece bajo control de la comunidad de investigación. Y es probable que continúe así, dados los obstáculos impuestos ante la emergente coalición de la tecnología para la inclusión social.

En el cuadro nro. 2 presentamos un intento de sintetizar el poder relativo de los principales actores sociales a lo largo de la trayectoria histórica de la PCT brasileña, que se basa en los argumentos desarrollados en este trabajo. Aunque sea difícil determinar con precisión el poder de cada actor en cada una de las fases de la política, este ejercicio permite demostrar la correlación de fuerzas que dieron forma a la agenda de la PCT durante su trayectoria.

Actor	PERÍODO		
	1950-1985	1985-2000	A partir de 2000
Comunidad de investigación	Alto	Alto	Alto
Burocracia	Alto	Mediano	Mediano
Militares	Hasta 1964: bajo A partir de 1964: alto	Bajo	Bajo
Empresas	Bajo (alto, en el caso de las estatales)	Mediano	Mediano, tendiendo a subir
Movimientos sociales y ONG	Nulo	Bajo	Bajo

Cuadro 2. Política científica y tecnológica brasileña: poder relativo de los actores en el proceso de elaboración.

Fuente: elaboración propia.

El análisis que desarrollamos en este trabajo muestra que la comunidad de investigación mantuvo el control de la agenda desde la institucionalización de la política científica y tecnológica en Brasil. Así, se consagró como el actor dominante de dicha política a lo largo de toda su trayectoria. La burocracia estatal, tradicionalmente un actor fuerte en el ámbito de las políticas públicas brasileñas, perdió influencia sobre la agenda de la PCT debido al desmantelamiento de la estructura estatal implementada a partir de la década de 1980 y es-

pecialmente durante la de 1990. La influencia de los militares sobre la agenda, caracterizada por el autoritarismo del período del régimen militar, sufrió una disminución significativa con el proceso de redemocratización. Solamente en los últimos años una nueva coalición, la de la revitalización de la industria de la defensa, logró introducir en la agenda de la PCT los temas de interés de los militares.

Tal como lo demostramos en diferentes ocasiones, el poder de las empresas de influir en la agenda de la PCT brasileña ha ido aumentando poco, a pesar de que la comunidad de investigación apoyase con frecuencia sus acciones en un discurso gerencial. Hasta la década de 1980, las empresas estatales representaban actores importantes en la conformación de la agenda de esa política. La inestabilidad y el estancamiento económico de la década de los ochenta y el proceso de las privatizaciones llevado a cabo sobre todo a partir de la década de los noventa, afectaron considerablemente el poder de dicho actor. A pesar de que las empresas no hayan participado muy activamente en la elaboración de la política científica y tecnológica (PCT) brasileña, hace tiempo que los elementos relacionados con sus intereses —como, por ejemplo, el discurso pro innovación tecnológica— están presentes en la política explícita, sistemáticamente difundidos por la comunidad de investigación.

En lo que concierne a la participación de las ONG y de los movimientos sociales, finalmente se nota un avance importante, pero aún insuficiente, para promover la inclusión real de dichos actores en la conformación de la agenda de la política científica y tecnológica (PCT). Aunque en la actualidad participen de algunas instancias decisorias, aún ocupan un lugar marginal en el conjunto del proceso.

En general, las numerosas demandas de los movimientos sociales y de las ONG no son correspondidas por las iniciativas estatales. Por

un lado, la gravedad del cuadro social brasileño impone la necesidad de acciones sistemáticas y efectivas; por el otro, la experiencia democrática nacional aún corta, el asedio de las ideas neoliberales y una estructura de poder particular inhiben la actuación estatal para responder a esas demandas. En el caso particular de la política científica y tecnológica (PCT), ese desequilibrio es evidente y explica por qué las acciones de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) son imprecisas.

En el caso de cualquier política pública, los actores menos poderosos tienen gran dificultad para introducir en la agenda sus temas de interés. Además de la posición política desfavorable, sobre ellos pesa la racionalidad de los actores que retienen la mayor parte del poder. En ese caso, la política científica y tecnológica puede entenderse como el producto de la tensión que existe entre la “agenda de la ciencia” (el conjunto de intereses relativamente articulados de la comunidad de investigación) y “las agendas de la sociedad”, que abarcan una gran pluralidad de actores e intereses.

De acuerdo con Neal, Smith y McCormick (2008), la política científica y tecnológica (PCT) se refiere al conjunto de leyes, reglas, prácticas y orientaciones sobre las cuales se realiza la investigación. Además, incluye las condiciones que afectan la manera en la cual se diseña e implementa esa estructura legal y reglamentaria. A modo de ejemplo de otras políticas —complementan los autores— la PCT casi nunca asume una lógica racional, puesto que en la mayoría de los casos es incremental y difusa. Sin embargo, esa característica está encubierta por la percepción, bastante difundida, de que el conocimiento avanza de manera autónoma con relación a la sociedad, causando sobre ella efectos siempre positivos, si se lo utiliza con ética.

Muchos *policy makers* y académicos involucrados en la política científica y tecnológica (PCT) parecen compartir esa concepción. Sin embargo, es necesario destacar que, como cualquier política pública, la PCT brasileña no atiende los intereses de la sociedad de manera homogénea, puesto que privilegia a determinados actores, como la comunidad de investigación y, en menor medida, a la burguesía industrial nacional.

Cuando un actor ocupa una posición hegemónica en el ámbito del proceso decisorio, su racionalidad tiende a volverse la de la política misma. Es lo que ocurre en el caso de la PCT, en que la comunidad de investigación imprime la racionalidad de la política pública. Entendemos a la comunidad de investigación como el conjunto de profesionales que participan en actividades científicas, tecnológicas y académicas en general. Se trata de un grupo heterogéneo de individuos e instituciones que en general comparten valores, intereses, ideologías y prácticas profesionales bastante cercanas, lo que permite que se pueda tratar, sin perjuicios importantes, como una categoría de análisis específica. Los presupuestos sobre los cuales se basa la racionalidad de la comunidad de investigación son ampliamente aceptados y raramente cuestionados, lo que hace de su subversión una tarea casi imposible a corto y mediano plazo.

Los temas que son de tradicional interés de la comunidad de investigación brasileña son aquellos dictados por sus pares en los países centrales (Herrera, 1973). Pocos académicos tienen interés por desarrollar actividades de investigación en temas orientados a la inclusión social, aunque estos sean los más próximos a la realidad brasileña. De este modo, se hace mucho más difícil inducir a un cambio “de fuera hacia dentro” en la racionalidad de la comunidad de investigación. El conservadurismo científico y el corporativismo de

la PCT son factores que han impedido las tentativas de cambio en la esfera de esta política.

Tal como expusimos a lo largo de este trabajo, el patrón convencional de generación del conocimiento científico y tecnológico no entró en conflicto con las agendas armadas por el nacional-desarrollismo y, posteriormente, por el neoliberalismo. Al contrario: la mayoría de las veces se mostró funcional a ellas. Sin embargo, ese patrón entra en conflicto directo con la propuesta de reorientación de la agenda defendida por la coalición por la Tecnología Social.

Ese obstáculo, de naturaleza cognitiva, constituye el mayor desafío para el avance de la coalición de la tecnología para la inclusión social en Brasil. Su superación incluye promover un cambio partiendo de la comunidad misma de investigación, como argumenta Dagnino (2007). Propuestas como aquellas de la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad, la de extensión comunitaria y de la aproximación entre grupos pertenecientes a la universidad y los movimientos sociales representan acciones que podrían llevar a sensibilizar a la comunidad de investigación en lo que respecta a temas asociados a la inclusión social a largo plazo. Así, para que la producción de conocimientos científicos y tecnológicos se ponga efectivamente al servicio de las estrategias de desarrollo social no basta con incorporar nuevos actores al proceso decisorio de la política científica y tecnológica (PCT); es necesario promover un cambio en la racionalidad misma del actor dominante.

Si bien ese obstáculo parte de la dimensión cognitiva de la comunidad de investigación, también se manifiesta en términos operativos, materializándose bajo formas específicas en el ámbito del funcionamiento del Estado y, más precisamente, de la política científica y tecnológica. De hecho, algunos de los instrumentos más comunes

de la PCT, contruidos para atender los intereses de la comunidad de investigación, en la práctica impiden el acceso de otros actores a los beneficios de esa política.

Un ejemplo ilustrativo es el de los pliegos, cada vez más utilizados como herramientas de recepción, análisis y selección de propuestas para contemplar por los recursos de diferentes instituciones. La complejidad de algunos pliegos —incluso en términos del lenguaje que emplean, excesivamente técnico— muchas veces es suficiente para descartar la participación de actores que no poseen la estructura para procesarlos. Es probable que una universidad o una empresa mediana o grande dispongan de algunos profesionales capacitados específicamente para lidiar con esos instrumentos. Una cooperativa popular, por otro lado, no cuenta con esas mismas condiciones. De este modo, también es necesario pensar en herramientas específicas para ese público.

Pero aún hay otro riesgo importante que puede comprometer el éxito de la propuesta del movimiento de la Tecnología Social. Al convertirse gradualmente en objeto de política pública, con el potencial de volverse un elemento central en la estrategia brasileña de desarrollo económico y social, es natural que la propuesta quede asediada por intereses oportunistas, sobre todo con fines electorales. En caso de que esto ocurra, la esencia misma de la Tecnología Social, comprometida con el fortalecimiento de valores verdaderamente democráticos, podría corromperse.

El trabajo de Fonseca (2009) presenta datos que explican la dimensión de este riesgo. A partir del análisis de datos de la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), el autor señala que hubo un aumento estrepitoso de la cantidad de recursos destinados al eje estratégico

de la inclusión social (y, en particular, para la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social [SECIS]) provenientes de enmiendas parlamentarias. Cantidad incluso mayor que la proveniente de los recursos propios del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI). El gráfico a continuación muestra la composición de los recursos de la SECIS en 2008.

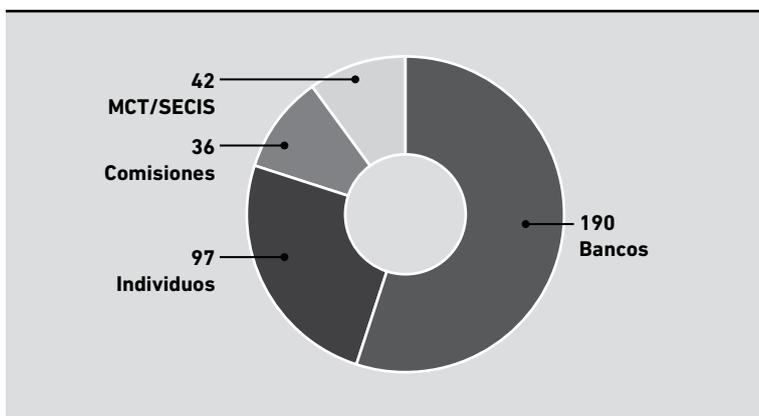


Gráfico 1 .Origen de los recursos destinados a la SECIS (2008).

Fuente: Fonseca (2009).

Se nota que la participación del MCTI en términos de financiamiento de la “política de ciencia y tecnología para el desarrollo social”, como se la llamó en reiteradas oportunidades, aún es muy limitada, pues responde solo por el 11,5 % del total de los recursos destinados a la SECIS. Esta es una prueba importante de que dicha política todavía no se encuentra totalmente institucionalizada, ya que la gran mayoría de los recursos no se garantiza en el presupuesto, sino por enmiendas parlamentarias.

Asimismo, es un indicador importante de que dicha política estaría siendo capturada por los intereses electorales. Gran parte de las acciones financiadas por ese mecanismo demostró ser poco eficaz, incluso por su carácter difuso y clientelista, y fácilmente corruptible. Además, poco tiene que ver con tecnologías para la inclusión social. Tal como destaca Fonseca (2009), esas enmiendas

(...) incluso consternaron al Ministerio [de Ciencia y Tecnología]. En 2005 y 2006, 29 diputados federales (15 con casación solicitada por el informe de la Comisión de Investigación Parlamentaria, CPI, sobre la “Mafia de las Sanguijuelas”) destinaron R\$ 17,6 millones a proyectos de compra de ómnibus con computadoras para inclusión digital. Al menos 11 de estas propuestas reprodujeron literalmente el mismo justificativo, en un texto de siete líneas que explicaba por qué se debían comprar los ómnibus. De dichas propuestas, ocho provenían de diputados identificados por la CPI. Otros nueve justificativos contenían al menos dos frases exactamente iguales al justificativo estándar utilizado por los otros diputados. (p. 101)

La política de la ciencia y la tecnología para el desarrollo social, con potencial y *momentum* político para constituirse como política de Estado, ha sido construida con base en acuerdos partidarios discrecionales, más que a partir de objetivos y metas claramente definidos. Este arreglo se reprodujo en las sucesivas gestiones del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) y de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS). En palabras de Fonseca (2009), “la estrategia de uso de las enmiendas pasa de una gestión a otra, demostrando la consolidación de la PCTDS con pocos recursos del presupuesto y vinculada a las negociaciones con los congresistas” (p. 104).

Si sucumbe al asedio del oportunismo, esta política tenderá a perder justamente el elemento que la hace tan interesante: su capacidad de emancipar económica y políticamente a las comunidades beneficiadas, posibilitando el rompimiento con los mecanismos tradicionales de dominación y la construcción de estructuras que trasciendan la democracia meramente formal.

Algunas acciones pueden ser de fundamental importancia para la construcción de un camino seguro que garantice un cambio a largo plazo en el patrón de la política científica y tecnológica brasileña, en la dirección defendida por la coalición de la Tecnología Social. Un esfuerzo amplio y sistemático de capacitación y sensibilización de los gestores públicos y de representantes de ONG y movimientos sociales parece ser un paso necesario y estratégicamente importante. Pero no es suficiente. También es necesario crear condiciones que generen el empoderamiento de los actores sociales que ocupan una posición aún relegada en la elaboración de la política científica y tecnológica. Es necesario crear nuevos espacios de interacción entre estos actores y la comunidad de investigación, incluso dentro de las mismas universidades públicas, confiriendo un nuevo significado a las actividades de extensión universitaria. Además de ello, es necesario concebir iniciativas capaces de garantizar que los instrumentos de la política científica y tecnológica sean accesibles a una gama más amplia de actores.

El momento favorece el desarrollo de esta propuesta de reorientación de la agenda de la política científica y tecnológica brasileña: si bien aún reciben pocos recursos de parte del gobierno federal, las iniciativas dedicadas a la producción de ciencia y tecnología para la inclusión social vienen ganando cuerpo a lo largo de los últimos años.

Sin embargo, existe el riesgo considerable de que sean dispensadas por el conservadurismo de la comunidad de investigación, o incluso de que sean presas del oportunismo político. La manera en que se dé el juego político (y, sobre todo, el “juego de la política”) entre los actores involucrados con la política científica y tecnológica en los próximos años será el factor que determine el futuro de la propuesta.

Consideraciones finales

Este trabajo busca señalar la necesidad de modificar la racionalidad de la comunidad de investigación, al mismo tiempo que sostiene la necesidad de otorgar mayor capacitación y poder a los actores sociales para una participación más activa en la constitución de la política científica y tecnológica brasileña.

De acuerdo con lo expuesto a lo largo de este capítulo, observamos que, aunque parte de los estudios sobre política científica y tecnológica recientemente realizados en Brasil y en el extranjero apunte a la necesidad de considerar su importancia para la inclusión social, la trascendencia de esta discusión aún está minimizada. En este sentido, se verifica que todavía existen muchos aspectos de esta problemática que carecen del tratamiento académico adecuado, sobre todo en términos del análisis del proceso decisorio y de la evaluación de las políticas que han sido implementadas.

Simétricamente, en el plano de las políticas públicas, el tema de la producción de conocimientos y la generación de tecnologías para viabilizar estrategias de inclusión social aún es secundario.

La constitución de la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) como forma de estimular una política científica

y tecnológica (PCT) más inclusiva es un marco fundamental para una posible reorientación de la política hacia esa dirección. Sin embargo, también se verificó el mantenimiento de la hegemonía de la racionalidad de la comunidad de investigación, incluso en ese ambiente. Sería de suma importancia la densificación de acciones de la secretaría en el ámbito del MCTI, de modo que el compromiso del ministerio con la inclusión social no se consolide como un simple formalismo o como una política meramente simbólica.

Construir políticas públicas para la inclusión social debería implicar el desarrollo de un ambiente político igualmente inclusivo, en el cual exista la igualdad de poder necesaria para la inserción efectiva de las demandas de movimientos sociales y ONG en la agenda de la política pública. Por lo tanto, es necesario romper el blindaje ideológico de ciertos segmentos del Estado (como el del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), volviéndolos más propensos a las agendas que emanan de la sociedad civil.

Otra acción fundamental implicaría un compromiso más efectivo con el tema de la Tecnología Social. De hecho, la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) es la instancia “natural” en la cual este tema se podría incorporar en el ámbito de una política de Estado. Aunque “Tecnología Social” se haya convertido en un término empleado con frecuencia en el discurso político de Brasil, la coalición interesada en su avance aún no logró convertirla en objeto de política pública de largo plazo.

Existen avances claros hacia la construcción de una política de ciencia y tecnología para la inclusión social en Brasil. Sin embargo, aún no se alcanzó la consolidación de un amplio conjunto de intenciones en política. Tal como ocurre en estos casos, el éxito de esta estrategia de-

pende del establecimiento de alianzas políticas duraderas, que incluyan de manera efectiva actores sociales tradicionalmente dejados al margen del proceso decisorio. Tal vez este sea el principal desafío.

Bibliografía

- Dagnino, R. (2007). *Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa* [Ciencia y tecnología en Brasil: el proceso decisorio y la comunidad de investigación]. Campinas: Editora da Unicamp.
- Fonseca, R. (2009). *Política científica e tecnológica para o desenvolvimento social: uma análise do caso brasileiro* [Política científica y tecnológica para el desarrollo social: un análisis del caso brasileño]. Tesis de Doctorado. Campinas: DPCT/IG/UNICAMP.
- Hagendijk, R.; Healey, P. y Pereira, T. (2009). *Researching inequality through science and technology* [Investigación sobre desigualdad a través de la ciencia y la tecnología]. Oxford: James Martin Institute.
- Hall, P. (1993). Policy paradigms, social learning and the State. *Comparative Politics* ["Paradigmas políticos, aprendizaje social y el Estado", *Política Comparada*], 3, 25.
- Herrera, A. (1973). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina - política científica explícita y política científica implícita. *Desarrollo Económico*, 49, 13.
- Kay, A. (2005). A critique of the use of path dependency in Policy Studies. *Public Administration* ["Una reseña del uso de la teoría de la dependencia en Estudios de Políticas". *Administración Pública*], 3, 83.
- Lassance, A., y Pedreira, J. (2004). Tecnologias sociais e políticas públicas. *Tecnologia Social, uma estratégia para o desenvolvimento* ["Tecnologías sociales y políticas públicas", *Tecnología Social, una estrategia para el desarrollo*]. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil.
- Ministerio da Ciencia e Tecnologia (2002). *Portaria do MCT nº 705 de 31 de Outubro de 2002* [Orden del MCTn° 705 del 31 de octubre de 2002], Brasilia: MCT.

- Ministerio da Ciencia e Tecnologia (2007). *Relatório de gestão do MCT (2003-2006)* [Informe de gestión del MCT (2003-2006)]. Brasília: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Neal, H.; Smith, T. y McCormick, J. (2008). *Beyond Sputnik: US science policy in the 21st century* [Más allá de Sputnik: la política científica de los Estados Unidos en el siglo XXI]. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Pochmann, M. y Amorim, R. (orgs.) (2007). *Atlas da Exclusão Social no Brasil* [Atlas de la Exclusión Social en Brasil], 4^a Edición. San Pablo: Ed. Cortez.

| CAPÍTULO VII |

Energías renovables y procesos de desarrollo inclusivo y sustentable. De las políticas públicas puntuales a los abordajes sistémicos

Santiago Garrido

Alberto Lalouf

Josefina Moreira

Introducción

La energización rural ha sido un desafío de larga data en muchos países en desarrollo. Existe un amplio consenso en ámbitos gubernamentales y organismos internacionales acerca de los beneficios que supone la extensión del acceso a recursos energéticos, incluyendo “mejoras en salud, educación y oportunidades para la iniciativa empresarial” (Dubash, 2002, p. 2). Durante décadas, la principal estrategia desarrollada para universalizar el acceso a la electricidad en los países en desarrollo fue la de extender las redes de interconectado eléctrico, buscando abarcar a todos los potenciales consumidores con sistemas de generación centralizada (Goldemburg *et al.* 2000, p. 375).

Como parte de este proceso, en las últimas décadas se han impulsado a escala global programas y proyectos de universalización del acceso a la energía con sistemas basados en el uso de fuentes renovables (Barnes, 2007).

En la Argentina, organismos públicos de ciencia y tecnología, universidades y ONG están implementando diversas experiencias y proyectos de este tipo. Además, tanto el Estado nacional como diferentes

gobiernos provinciales pusieron en marcha políticas públicas orientadas a impulsar el abastecimiento energético, mediante el empleo de recursos renovables para sectores de la población que no tienen acceso a alguna red eléctrica interconectada por razones económicas o geográficas.

Sin embargo, la mayoría de estas experiencias, proyectos y políticas se manifiestan en última instancia como paliativas, ya que proveen simplemente el recurso energético limitado, ofreciendo una solución puntual a un problema complejo. En general, no se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o estrategias de desarrollo local. Incluso, en ocasiones ni siquiera proveen a la demanda energética total de los sectores sociales a los que se busca beneficiar (para calefacción, cocción de alimentos o abastecimiento de agua).

Este trabajo tiene como objetivo, por un lado, realizar una reconstrucción crítica de la trayectoria de las principales políticas públicas llevadas a cabo orientadas al desarrollo y la adopción de energías renovables en el país; y, por otro, analizar, desde un enfoque socio-técnico, algunas experiencias que buscaron superar el modelo de intervención puntual.

Enfoque teórico y metodológico

El empleo de un abordaje socio-técnico apunta a generar respuestas más adecuadas para explicar los procesos en los que se construye la viabilidad —y la inviabilidad— del desarrollo de tecnologías. Esta opción teórico-metodológica está sustentada en la comprobación de que en las aproximaciones empleadas usualmente en las ciencias sociales la relación tecnología-sociedad se presenta bajo la forma de visiones lineales y deterministas, en las que se plantea que la dotación tecnológica determina el medio social (determinismo tecnológico) o se considera que las configuraciones sociales determinan el tipo de

tecnologías que se desarrollan (determinismo social). En la práctica, estos abordajes teóricos construyen una separación tajante entre problemas sociales y problemas tecnológicos. Constituyen dos lenguajes diferentes que difícilmente se comunican.

La tensión determinista (determinismo tecnológico versus determinismo social) solo puede superarse empleando abordajes que intenten captar la complejidad de los procesos de cambio tecnológico. En estas propuestas teóricas se evitan las distinciones *a priori* entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” y “lo científico”, proponiendo en cambio hablar de “lo socio-técnico” (Thomas, 2008).

La capacidad descriptiva y explicativa de un abordaje de este tipo deriva de la posibilidad de generar una reconstrucción analítica de las complejas relaciones entre usuarios y herramientas, actores y artefactos, instituciones y sistemas tecnoproductivos, ideologías y conocimientos tecnológicos; así, en el mismo acto en que se diseñan y aplican socialmente las tecnologías, se construyen tecnológicamente órdenes jurídico-políticos, organizaciones sociales y formas de producción de bienes y servicios.

Desde esta perspectiva, el desarrollo de tecnologías para la inclusión social (o tecnologías para el desarrollo inclusivo sustentable) se vincula a la generación de capacidades de resolución de problemas sistémicos, antes que a la remediación de déficits puntuales. De este modo, apuntan a la generación de dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación socio-técnica. Trabajando desde un enfoque en el que se destaca la construcción de dinámicas de integración en sistemas socio-técnicos y procesos de resignificación de tecnologías, es posible superar las limitaciones de concepciones lineales en términos de “transferencia y difusión” adecuadas (Thomas, 2012; Thomas *et al.*, 2015; Thomas *et al.*, 2017).

El diseño, desarrollo, implementación y gestión de tecnologías para la inclusión social —y la conformación de Sistemas Tecnológicos Sociales— implican la participación de los usuarios finales de las tecnologías en la construcción de los problemas y la selección de las alternativas potencialmente más adecuadas para solucionarlos.

En este sentido, la continuidad o discontinuidad de la condición de funcionamiento se sustenta en la articulación de alianzas socio-técnicas estables. Una alianza socio-técnica es una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de *funcionamiento/no-funcionamiento* de un artefacto o una tecnología. Es, asimismo, el resultado de un movimiento de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etcétera, que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de un artefacto o una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento. En la medida en que las acciones de alineamiento y coordinación se integran en las estrategias de los actores, las alianzas socio-técnicas son, hasta cierto punto, pasibles de planificación (Thomas, 2012). Por lo tanto, en la implementación de políticas puede tomarse en cuenta esta característica para aumentar sus probabilidades de alcanzar con éxito sus objetivos.

Energías renovables en la Argentina

La matriz energética primaria de la Argentina depende en un 86 % de los hidrocarburos, porcentaje en el que corresponde un 51 % al gas natural y un 35 % al petróleo. Ya sea en el área de transporte, de consumo directo a nivel domiciliario e industrial o para la generación de electricidad, los combustibles fósiles son ampliamente dominantes (Secretaría de Energía, 2011).

Aunque el aprovechamiento de energías renovables suele concentrarse en la generación de electricidad, la matriz del sector eléctrico argentino puede caracterizarse también como dependiente de los combustibles fósiles. Es decir, la mayor parte de la potencia instalada para la generación de electricidad en la Argentina funciona a partir de la quema de combustibles fósiles como carbón, gas, diésel o fueloil. El recurso renovable más utilizado es la energía hidroeléctrica, dejando en un lugar marginal a la energía solar, la eólica y la geotérmica.

Por este motivo en 2006 se sancionó la Ley 26190, que declaró de interés nacional la generación de energía eléctrica dedicada al servicio público a través de recursos renovables, así como la investigación para el desarrollo tecnológico y la fabricación de equipos con esa finalidad. Asimismo, establecía como objetivo lograr una contribución de las fuentes renovables del 8 % de la demanda en un plazo de diez años a partir de la puesta en vigencia del régimen (Fundación Bariloche, 2009).

El gobierno nacional y algunos gobiernos provinciales han iniciado proyectos energéticos buscando resolver problemas relacionados con el aumento permanente de la demanda y la excesiva dependencia de los combustibles fósiles que tiene el sistema energético nacional. Algunos de estos proyectos son para desarrollar energías renovables y para ello se sancionaron diversas leyes de promoción.

En 1998 el Congreso sancionó la Ley 25019, que establecía el régimen nacional de energía eólica y promovía la utilización de este tipo de energía a través de beneficios impositivos. Sin embargo, esta ley no establecía objetivos concretos ni promovía la investigación científico-tecnológica orientada a la energía eólica (Beaumont Roveda, 2004).

Estas leyes fueron complementadas durante 2006 con otras como la que estableció el régimen nacional de biocombustibles (Ley 26093)

y la de promoción de la tecnología, la producción, el uso y las aplicaciones del hidrógeno (Ley 26123). De este modo, quedó consolidado un nuevo marco legal y regulatorio en el campo de las energías renovables a escala nacional (MINPLAN, 2008).

Hasta ese momento, la principal política de escala nacional orientada a resolver los problemas de acceso a la energía mediante el uso de fuentes renovables era el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), cuyas actividades se iniciaron a fines de 1999.

Al comienzo de su implementación, el PERMER tenía como objetivo principal el abastecimiento de electricidad a los pobladores rurales aislados y a un número cercano a seis mil establecimientos vinculados a la prestación de servicios públicos de diverso tipo (escuelas, salas de emergencia médica y destacamentos policiales), que se encontraban también fuera del alcance de las líneas distribuidoras de energía (Secretaría de Energía, 2009).

En la práctica, esto significa que se apuntaba a solucionar las dificultades de entre el 4 % y el 5 % de la población total del país, principalmente en áreas rurales, ya que casi la totalidad de la población urbana tiene la posibilidad de acceder a la red eléctrica. Este acceso puede desarrollarse a través de conexiones clandestinas de las viviendas populares al tendido eléctrico, que es una práctica frecuente entre los pobladores de las villas de emergencia o asentamientos precarios urbanos.

La inversión inicial en el PERMER fue estimada en aproximadamente 58,2 millones de dólares, de los que el 70 % correspondía a los aportes de la Secretaría de Energía de la Nación y el resto, a fondos su-

ministrados por el Ministerio de Educación de la Nación, los gobiernos provinciales y el sector privado: concesionarios y usuarios³².

Esta primera etapa del proyecto, que se inició en el año 2000 con la compra de mil equipos solares para la provincia de Jujuy, fue atravesada por diferentes dificultades que impidieron la concreción de los objetivos planteados originalmente. El proyecto había sido gestado para promover la inversión de capitales privados concesionarios del servicio de distribución eléctrica de estos mercados dispersos. La participación de concesionarios privados del servicio descartaba por completo la participación de empresas estatales o cooperativas eléctricas. Esta condición que planteaba el proyecto original dejaba a la mitad del país prácticamente fuera de ese proyecto (Russo, 2009).

Además, la profunda crisis económica experimentada por el país durante 2001 y el incremento de los costos de los equipos a causa del aumento de la demanda mundial impidieron cumplir con los plazos y el alcance previstos originalmente.

El PERMER tuvo un nuevo impulso a partir de 2003. Para entonces se aplicaron modificaciones al convenio original promoviendo acuerdos entre el Estado nacional y los gobiernos provinciales. Desde ese momento, las provincias que tenían interés en participar en el PERMER debían tener la posibilidad legal de otorgar concesión a empresas privadas, públicas o cooperativas que comprendieran las áreas de su mercado rural disperso y disponibilidad para afectar recursos de los Fondos Eléctricos para ser aplicados como contrapartida local del financiamiento.

³²De estos fondos, 30 millones de dólares corresponden a un préstamo del Banco Mundial y 10 millones, a una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environmental Facility [GEF]) (Secretaría de Energía, 2011).

Sobre el final de la primera etapa de la planificación, el Estado nacional obtuvo en 2010 un nuevo crédito para el proyecto³³. Hasta ese momento, en el marco del proyecto se habían instalado 6547 servicios residenciales en cinco provincias, 1377 sistemas en escuelas en doce provincias, 200 servicios públicos (puestos sanitarios o centros comunitarios) y 2277 sistemas conectados a minirredes. En los últimos años, el PERMER también incorporó la instalación de dispositivos termosolares como cocinas, hornos o calefones en las provincias de Jujuy y Corrientes. En el cuadro nro. 1 se presenta un detalle de los equipos instalados (ver página 205).

Según plantea la Secretaría de Energía, el proyecto expresa un alto contenido social, cuyo objetivo es atender al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales dispersas. Declara también que es el proyecto más importante que se encuentra en ejecución bajo su jurisdicción.

En septiembre de 2010 el Ministerio de Economía informaba que, hasta ese momento, alrededor de 3000 hogares habían sido asistidos en el marco del proyecto, con un total aproximado de 18 000 habitantes rurales beneficiados; y que se estimaba alcanzar la suma de 25 300 hogares adicionales hacia mediados de 2011, por lo que el total de beneficiarios del proyecto superaría las 170 000 personas³⁴.

La otra política a escala nacional en materia de energías renovables es el Programa GENREN (Generación Renovables), a cargo de la empresa estatal Energía Argentina S. A. (ENARSA), que se basa en la licitación y

³³El aporte suplementario es de 50 millones de dólares, provenientes de un nuevo préstamo del Banco Mundial (Secretaría de Energía, 2011).

³⁴Recuperado de http://www.instrumentos.mecon.gov.ar/mensajes-ver-mensajes.php?id_prog=785&order=fecha%20desc&cantidad=3

Provincia	Residenciales	Escuelas	Servicios públicos	Termosolares	Minirredes
Catamarca		31			48
Corrientes		85		70	
Córdoba		86			
Chaco	1680	208			
Chubut	1615				
Jujuy	2472			187	261
La Rioja		60			
Misiones		24	42		
Neuquén	530	51	34		435
Río Negro		26			
Salta		249	56		1533
San Juan		16	44		
Stgo. del Estero		502			
Tucumán	250	39	24		
TOTAL (*)	6547	1377	200	257	2277

Cuadro 1. Instalaciones realizadas en el marco del Proyecto PERMER hasta 2010 (por localización y tipo).

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (2011).

compra de 1000 MW de potencia producidas a partir de fuentes renovables. De acuerdo a lo establecido en el programa, ENARSA se compromete a comprar la energía a los generadores a precios fijos, en dólares, por 15 años, para venderla luego al mercado eléctrico mayorista.

Las empresas que subastan en el GENREN no pueden tramitar certificados de fondos de emisión (bonos de carbono), ya que es una pre-

rrogativa de ENARSA para constituir el fondo de garantías. Tampoco pueden aprovechar beneficios ofrecidos por la administración pública para la generación eléctrica a través de fuentes renovables. Entre los principales requisitos que deben cumplir los proyectos presentados a la licitación se destacan que deben estar localizados a lo largo del Sistema Argentino de Interconexión (SADI), contar con unidades de generación de hasta 50 MW y disponer de equipos y materiales que sean fabricados o ensamblados principalmente en el país (Giralt, 2011).

Con el objetivo de diversificar la disponibilidad de fuentes de energía, en la licitación original se establecía la siguiente distribución de cuotas:

Eólica	500,0 MW
Generada a partir de biocombustibles	150,0 MW
Generada a partir de residuos sólidos urbanos	120,0 MW
Generada a partir de biomasa	100,0 MW
Mini centrales hidroeléctricas	60,0 MW
Geotérmica	30,0 MW
Solar	20,0 MW
Biogás	20,0 MW
Total	1000,0 MW

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (2009).

Cuando en julio de 2010 se publicaron los resultados de la licitación, se puso en evidencia que, debido a la falta de oferta de energía producida por medio de algunas de las fuentes determinadas *a priori* (geotérmica y biomasa, por ejemplo), las proporciones previstas no habían podido respetarse. Frente a la situación, ENARSA resolvió aumentar la participación de las propuestas de energía eólica para completar una cifra cercana a la meta de 1000 MW establecida en la licitación original.

Consecuentemente, las ofertas que fueron aceptadas en la primera licitación del Programa GENREN presentan la siguiente distribución de cuotas, en función de la utilización de distintas fuentes de energía:

Eólica	754,0 MW
Generada a partir de biocombustibles	110,0 MW
Mini centrales hidroeléctricas	10,6 MW
Solar Fotovoltaica	10,0 MW
Total	884, 6 MW

Fuente: Giralt (2011).

Durante 2011 se concretó la puesta en funcionamiento del primer parque eólico de los licitados en el GENREN (Parque Eólico Rawson I), de 48,6 MW de potencia.

Lo que no parece estar acorde con los objetivos del programa es el nivel de participación local en el proceso de fabricación y ensamblado local de equipos. Hasta el momento, el único fabricante local de aerogeneradores involucrado en proyectos aprobados para el programa ha sido IMPSA Wind. Incluso en los proyectos cuyo desarrollo está más avanzado —los Parques eólicos Rawson y Madryn—, se emplean equipos aerogeneradores de la firma dinamarquesa Vestas, fabricados en Alemania.

En este sentido, se han impulsado políticas de desarrollo tecnológico en el campo de energías renovables. En 2010, la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (ANPCyT) lanzó un Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS) para financiar proyectos asociativos a través de consorcios público-privados en el área de energía solar y para eólica de alta potencia. La convocatoria culminó con la aprobación de cinco proyectos. En 2012 se lanzaron dos nuevas convocatorias FITS en el área de energía: una de biomasa y otra de biocombustibles.

Además de estas grandes políticas nacionales, la mayoría de las provincias y municipios llevan adelante políticas, programas y proyectos para el aprovechamiento de energías renovables. A estas iniciativas hay que sumar también las que son impulsadas por diferentes organismos de ciencia y tecnología y universidades nacionales. Muchas de estas experiencias están orientadas a la resolución de problemas sociales.

1. Las iniciativas para la promoción de la producción de energías a partir de fuentes renovables y los procesos de inclusión social

La mayoría de los programas internacionales orientados a la universalización del acceso a recursos energéticos reconoce que la provisión de energía resulta un elemento central para sostener cualquier proceso de desarrollo inclusivo y sustentable. En este sentido, las fuentes renovables pueden transformarse en una solución a diversos problemas que afectan a amplios sectores de la población con diferentes niveles de exclusión social. En la Argentina, la principal política sectorial orientada a resolver este tipo de problemas es el ya mencionado Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER).

1.1. Características de las instalaciones del PERMER y requerimientos energéticos de la población objetivo

Las instalaciones domiciliarias del PERMER suelen tener una potencia de entre 50 y 200 watts, lo que permite suministrar electricidad a un promedio de dos lámparas y una radio o un televisor de bajo consumo. En caso de que se sucedan varios días nublados, los equipos tienen una capacidad teórica de acumulación de energía suficiente para abastecer hasta cuatro días ese nivel de consumo. De este modo, la incorporación de otro artefacto eléctrico está limitada por la capacidad

del mismo sistema; incluso, se instalaron deliberadamente sistemas de doce voltios para evitar que los usuarios intenten conectar algún otro dispositivo, como calefactores eléctricos (Russo, 2009).

En 2005 la Fundación Bariloche realizó un relevamiento para la Red Global sobre Energía para el Desarrollo Sustentable (la sigla en inglés es GNESD). El diagnóstico elaborado incluyó un análisis del consumo energético de la población pobre e indigente del país (urbana y rural). Para evitar asimetrías, se evaluó el consumo en toneladas de petróleo equivalente para conocer qué actividades eran las que demandaban más energía en los hogares pobres. Los resultados están presentados en el cuadro nro. 2.

Tipo de requerimiento	Energía básica requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad
Iluminación	13 522	1,7	19 800 000	Alta
Cocción	273 154	33,5		Muy Alta
Calentamiento de agua	162 315	19,9		Alta
Bombeo de agua	5066	0,6		Muy Alta
Calefacción	128 655	15,8		Muy Alta
Acondicionamiento de aire	20 853	2,6		Baja
Refrigeración de alimentos	123 688	15,2		Media
Otras aplicaciones	87 777	10,8		Media a Alta
Total	815 030	100,0		

Cuadro 2. Requerimientos energéticos domiciliarios de la población de menores recursos en la Argentina.

Fuente: elaboración propia sobre datos de Bravo et al. (2005).

De acuerdo a los datos ofrecidos en este estudio, la mayor demanda energética a nivel domiciliario está relacionada con la cocción de alimentos (33,5 %), seguida por el calentamiento de agua para uso sanitario (19,9 %), calefacción (15,8 %) y refrigeración de alimentos (15,2 %). De estas actividades cotidianas, la única que requiere de forma preferente el uso de energía eléctrica es la refrigeración de alimentos, mientras que el resto puede ser abastecido con gas o leña, según el caso. Esto significa que en la Argentina la cocción de alimentos, la calefacción y el calentamiento de agua representan casi el 70 % del consumo energético de los habitantes de escasos recursos.

Tipo de requerimiento	Energía mínima requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad	
Iluminación	56	0,4	6842 (escuelas rurales)	Muy alta	
Cocción	1469	10,5		Muy alta	
Calentamiento de agua	9941	71,1		Muy alta	
Bombeo de agua	101	0,7		Muy alta	
Calefacción	1561	11,2		Muy alta	
Acondicionamiento de aire	229	1,6		513 938	Media
Refrigeración de alimentos	47	0,3		(alumnos)	Alta
Tareas escolares	4	0,0		Media	
Otras aplicaciones	575	4,1		Media	
Total	13 982	100,0			

Cuadro 3. Requerimientos energéticos de escuelas rurales en la Argentina.

Fuente: elaboración propia sobre datos de Bravo et al. (2005).

Tipo de requerimiento	Energía mínima requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad	
Iluminación	65	1,5	6903 (puestos sanitarios)	Muy alta	
Cocción	923	21,0		Alta	
Calentamiento de agua	1276	29,1		Muy alta	
Bombeo de agua	72	1,6		Muy alta	
Calefacción	1070	24,4		Muy alta	
Acondicionamiento de aire	301	6,9		2 301 031 (usuarios)	Alta
Refrigeración de alimentos y vacunas	76	1,7		Muy alta	
Otras aplicaciones	605	13,8		Media	
Total	13 982	100,0			

Cuadro 4. Requerimientos energéticos en centros de salud rurales en la Argentina.

Fuente: elaboración propia sobre datos de Bravo *et al.* (2005).

En este punto es necesario señalar que muchas de las viviendas urbanas que carecen de acceso a una red de gas disponen de conexión eléctrica, solventando sus necesidades de calentamiento de agua y calefacción con artefactos eléctricos. Esta situación está mucho más extendida en las viviendas que tienen instalaciones eléctricas irregulares y que, por lo tanto, no abonan la energía que consumen.

Una situación semejante puede observarse en los cuadros nro. 3 y nro. 4, donde se presentan los resultados de los cálculos realizados en el ámbito rural para el caso de las escuelas y los centros de salud. La cocción de alimentos, el calentamiento de agua y la

calefacción también son las actividades que requieren mayor consumo energético.

En ambos casos, así como en las viviendas familiares, las mayores necesidades de consumo no se relacionan con iluminación y comunicación.

Si se tiene en cuenta que los equipos instalados en el marco del PERMER están destinados a proveer iluminación y comunicaciones, resulta claro que las actividades que requieren de mayor recurso energético quedan fuera de las posibilidades de abastecimiento con los dispositivos provistos.

1.2. Límites y restricciones de las soluciones puntuales

En las características de la implementación del Programa PERMER se ponen de manifiesto diversas restricciones asociadas a la racionalidad que lo inspira. En primer lugar, se considera que los artefactos y sistemas que se desarrollan siguen un patrón de evolución autónomo y universal; por lo tanto, el desempeño de un artefacto o sistema determinado es potencialmente el mismo, independientemente de su ubicación sociohistórico-geográfica (determinismo tecnológico).

En segundo lugar, el problema fue definido *a priori*, sin la participación de los usuarios finales de los desarrollos y sin tomar en consideración sus conocimientos tácitos y explícitos (paternalismo).

El problema es identificado como un elemento aislado, falta de acceso a la red de energía eléctrica, y la solución ofrecida es puntual, por ejemplo, instalación de un kit fotovoltaico de generación de energía.

Aunque la implementación en extenso del programa es relativamente reciente, ya existen trabajos en el campo del desarrollo de energías renovables que plantearon sus críticas al formato e incorporaron dentro de sus actividades nuevas líneas de investigación orien-

tadas al desarrollo de dispositivos solares de bajo costo, o agregaron a sus indagaciones el análisis de formas efectivas de “transferencia tecnológica” a poblaciones con necesidades socioeconómicas concretas.

Por ejemplo, Carlos Cadena (2006) analizó los proyectos oficiales de provisión de energía eléctrica en zonas rurales y se preguntó sobre sus características. Fue así que planteó una contradicción entre dos modelos: electrificación rural y energización rural.

Desde su perspectiva, proyectos como el PERMER apuntan prioritariamente a resolver el abastecimiento eléctrico al habitante rural, pero en materia de energía dicen poco o casi nada sobre otras necesidades básicas, como la cocción de los alimentos o el agua caliente para uso sanitario. A esto se suma, pese a que existe un consenso que debiera tenerse en cuenta, que no considera otras demandas previas insatisfechas como falta de caminos, servicios de salud y educación, estructuras edilicias, etcétera. De este modo, se plantea que el abastecimiento eléctrico resulta insuficiente si lo que se pretende es generar mejoras concretas en las condiciones de vida de la población rural de escasos recursos.

Esta problemática puede ser aún más compleja si se evalúa en términos ambientales. Gran parte de los potenciales beneficiarios de este tipo de programas se concentra en regiones que sufren problemas de deforestación y desertificación como el noroeste argentino, parte del noreste, Cuyo y la Patagonia. En estos lugares, el principal recurso energético del que se dispone es la leña que se utiliza para calefacción y cocción de alimentos. Estas necesidades no pueden ser satisfechas con la energía eléctrica que se obtiene con los sistemas fotovoltaicos o eólicos que se están instalando.

Otra perspectiva orientada en este sentido es la propuesta de evaluación multicriterio del campo de gestión territorial. En esta pro-

puesta se reconoce la necesidad de realizar un abordaje sistémico para pensar políticas energéticas sustentables. De este modo, se plantea la necesidad de considerar una gran variedad de elementos al momento de implementar proyectos para aprovechar energías renovables como la diversificación productiva, la generación de nuevas oportunidades laborales, reivindicaciones de actores sociales vulnerables y marginados, reducción de niveles de dependencia, promoción de formas de asociativismo, entre otros (Belmonte *et al.*, 2009).

Estas críticas apuntan, en general, a subrayar el carácter sistémico de los problemas vinculados a las situaciones de exclusión y la necesidad de encontrar soluciones que tomen en cuenta esa propuesta.

En otros trabajos³⁵, se analizan las características y el rendimiento de los equipos instalados en el marco del PERMER, detectando las limitaciones en su empleo, sea por características técnicas del diseño (ausencia de indicadores de desgaste de las baterías, inadecuación de la demanda energética respecto de la potencia instalada) o por lo que se presenta como deficiencias en la operación por parte de los usuarios (conexión de artefactos que superan la carga del equipo, falta de comunicación de los fallos producidos). Sin embargo, en los trabajos citados se mantiene en general una distinción entre elementos técnicos y sociales, que conduce a una comprensión parcial de la heterogeneidad intrínseca de los elementos que componen los sistemas socio-técnicos.

Asimismo, aunque en algunos casos se las somete a revisión, las nociones de transferencia y difusión —con la consideración de las tecnologías autónomas y universales— continúan orientando las recomendacio-

³⁵Véase, por ejemplo, Bello *et al.* (2009 y 2011).

nes de los autores. Por lo tanto, en las conclusiones no consiguen eludir las trampas del determinismo, y sus aportes —aunque valiosos respecto a las críticas— no dan como resultado una propuesta superadora.

En este sentido, el análisis socio-técnico de las experiencias de desarrollo de tecnologías para la inclusión social y la implementación de políticas orientadas a la generación de procesos de inclusión habilitan la construcción de nuevas explicaciones, útiles para el rediseño de las estrategias de desarrollo de artefactos y sistemas, así como de diseño e implementación de políticas.

En el siguiente apartado se analizan algunas experiencias concretas llevadas a cabo en la Argentina, que pueden servir para la reflexión sobre los procesos de desarrollo y gestión de energías renovables entendidas como tecnologías para la inclusión social.

2. Proyectos de aprovechamiento de energías renovables como soluciones a problemas sistémicos

En los últimos años, en diferentes experiencias vinculadas al aprovechamiento de energías renovables se expresa una búsqueda de soluciones para problemáticas socioeconómicas complejas. De este modo, se interpreta el uso de energías renovables como una estrategia que excede al problema de acceso a la energía y que permite pensar soluciones a problemas de tipo productivo, de salud o de vivienda.

2.1. Paquetes energéticos para poblaciones rurales aisladas en la provincia de Salta

En 2003, el Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO) de Salta inició el Proyecto SEDI/AICD/AE-204/03

Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos, financiado por la Organización de Estados Americanos (OEA). Este proyecto promovía experiencias de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología de equipos solares. Los receptores de estas tecnologías fueron comunidades rurales con acceso deficiente a bienes y servicios. La experiencia desarrollada por el INENCO se concentró en comunidades rurales ubicadas en dos zonas diferentes de la provincia de Salta (INENCO, 2007).

En el marco de este proyecto, el INENCO implementó la instalación de lo que denominaron “paquetes energéticos” en dos comunidades rurales (Rodeo Colorado y San Isidro), en la región de Iruya (Salta). La estrategia implementada fue la instalación de un conjunto de dispositivos solares para responder a diferentes necesidades identificadas en cada localidad (Cadena *et al.*, 2004).

En San Isidro se instaló un generador fotovoltaico que abastece la iluminación pública del pueblo, el centro comunitario, la escuela, la radio comunitaria y el centro de salud. En la escuela, la provisión eléctrica sostiene el bombeo de agua y un purificador de agua a través de luces UV (permite eliminar la bacteria *Escherichia coli*). También se instalaron colectores solares para calentamiento de agua de uso sanitario o lavado de ropa y hornos solares comunitarios. En una segunda etapa, se instaló un aerogenerador de 600 W a fin de complementar la generación solar para sostener la red eléctrica.

En Rodeo Colorado, el pueblo contaba con una escuela, un centro sanitario y un centro comunitario cuya gestión está a cargo de la comunidad indígena local. Del mismo modo que en San Isidro, los técnicos instalaron módulos fotovoltaicos para iluminación en el centro kolla y en la escuela, donde también se proveyó de un sistema

de purificación de agua. En el centro de salud, en cambio, se instaló un destilador solar tipo batea.

Además de estas experiencias, en el marco del mismo proyecto, el Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO) llevó adelante otras dos. Una en la localidad de Molinos, al sur de la capital provincial, en la zona de los Valles Calchaquíes, y otra en Campo Largo, en el límite con Bolivia en el departamento General San Martín. En ambos casos la intervención estuvo relacionada con la consolidación de actividades productivas (Javi *et al.*, 2006).

En Molinos se trabajó con la Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco, a fin de mejorar la provisión de agua para la producción y la instalación de tres calefones solares. Esta asociación agrupa a productores ganaderos de camélidos (llamas y vicuñas). El agua caliente es utilizada en el matadero para el proceso de elaboración de charqui y para el lavado y teñido de lana para tejidos.

Campo Largo está poblado por veintiséis familias que se dedican a la producción agrícola para autoconsumo. Los excedentes son comercializados en Bolivia, debido a la cercanía geográfica y las facilidades de comunicación. También cuentan con algo de ganado menor y aves de corral.

A partir de la articulación con una ONG de la zona, los técnicos establecieron una estrategia de intervención con tres objetivos: 1) promover el cultivo de maíz blando para producir harina 2) mejorar la producción de ganado porcino 3) impulsar la producción peridoméstica de huertas y frutales.

Para ello se instaló un módulo fotovoltaico, a fin de alimentar una moledora eléctrica para procesar la harina de maíz y forrajes para la

Estos procesos pueden analizarse en términos de la constitución de una alianza socio-técnica. En el gráfico nro. 1 se observa la alianza correspondiente al caso de San Isidro. Si bien existe un entramado relativamente denso, las interacciones tienden a ser unidireccionales y la red es relativamente corta, lo que subraya el carácter aislado de la iniciativa.

El siguiente caso permite observar qué tipo de necesidades sociales y formas de intervención se pueden pensar en otra región del país que presenta características socioeconómicas y culturales diferentes de las de los casos presentados hasta aquí.

2.2. Producción de biodiésel a partir de aceite vegetal usado como experiencia de desarrollo local (Ramón Santamarina, Buenos Aires)

Ramón Santamarina es una localidad rural ubicada a 65 kilómetros de Necochea, al sudeste de la provincia de Buenos Aires. En 1940 el pueblo contaba con 3800 habitantes, pero en 1961, con el cierre del ramal ferroviario que tenía una estación en la localidad, comenzó a sufrir un proceso de desdoblamiento creciente.

Desde entonces, algunos de los problemas comunes a este tipo de poblaciones, tales como la escasez de empleo, la caída de las expectativas sociales o las dificultades de comunicación, afectaron a Ramón Santamarina, provocando un proceso migratorio de la población joven a los centros urbanos de Necochea y Quequén.

Esta localidad cuenta con la única escuela agrotécnica del distrito: la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina. A partir de 2006, el Municipio de Necochea acordó con las autoridades de la escuela para desarrollar un proyecto de producción de biodiésel a partir de aceite vegetal usado.

De acuerdo al convenio firmado por la Cooperadora de la Escuela Agropecuaria y el Municipio de Necochea, la recolección y el traslado del aceite serían realizados en la zona urbana con un móvil municipal, y el biodiésel producido en la planta sería repartido por partes iguales entre las partes. Inicialmente, la municipalidad utilizó el biocombustible que le correspondía para el abastecimiento de la flota municipal (setenta unidades) en porcentajes que iban del 50 % al 100 %. En 2007, el municipio estableció un acuerdo con la compañía de ómnibus de Necochea para experimentar en dos móviles con el uso de combustible con un 20 % de biodiésel.

Con respecto a los residuos y subproductos del proceso, los restos sólidos eran utilizados en la Escuela Agropecuaria para un criadero de lombrices californianas. En cambio, el glicerol era vendido como materia prima a una empresa de Necochea. El único residuo que no lograron aprovechar fue el agua, que era tratada como efluente industrial.

La disponibilidad de biodiésel tuvo una incidencia directa en la dinámica socioeconómica de Ramón Santamarina. El surtidor de la escuela fue la única boca de expendio de cualquier tipo de combustible de la localidad. La cooperadora dispuso que el biodiésel fuera vendido a los vecinos del pueblo por un peso el litro, precio muy inferior al de cualquier otro combustible. El biodiésel era utilizado para abastecer a camionetas, tractores y bombas, así como para calefaccionar los hogares.

La delegación municipal local dejó de depender del suministro periódico de gasoil que llegaba desde Necochea, a veces en escaso volumen, para los vehículos empleados en la recolección de residuos y en los trabajos de mantenimiento de calles y del camino de ingreso al pueblo. La disponibilidad de biodiésel promovió una mejora

sustancial en ambos servicios (Teodori, entrevista personal, 30 de marzo de 2010).

Con el dinero recaudado de la venta del biodiésel, la cooperadora escolar sostenía asimismo una producción a mediana escala con gallinas ponedoras, pollos parrilleros, cerdos y productos de quinta. Lo producido permitía abastecer al comedor de la escuela y generar un excedente que se vendía entre los alumnos y a la comunidad (Garrido *et al.*, 2011).

En este punto del desarrollo de la experiencia, es posible identificar la constitución de una alianza socio-técnica, en la que las autoridades municipales de Necochea alinearon y coordinaron una serie de elementos heterogéneos.

Para ello iniciaron dos acciones: sancionaron una ordenanza para regular la disposición final del aceite vegetal usado y la firma de acuerdo con la cooperadora de la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina. Las dificultades identificadas eran el problema ambiental, generado por el vertido de los aceites residuales en sumideros y cloacas en la zona urbana de Necochea, y las que enfrentaba Ramón Santamarina para subsistir como pueblo (gráfico nro. 2).

Cuando a comienzos de 2007 entró en vigencia la Ley N° 26093 de producción de biocombustibles, los responsables de la experiencia iniciaron gestiones para poder hacer los ajustes necesarios en la planta para seguir operando. Al analizar el diseño de la planta a la luz de las exigencias legales, constataron que las reformas necesarias implicaban costos económicos significativos. Ante la norma, la planta de la Escuela Agropecuaria se transformó en una instalación deficiente (Gutiérrez Valencia, entrevista personal, 30 de marzo de 2010).

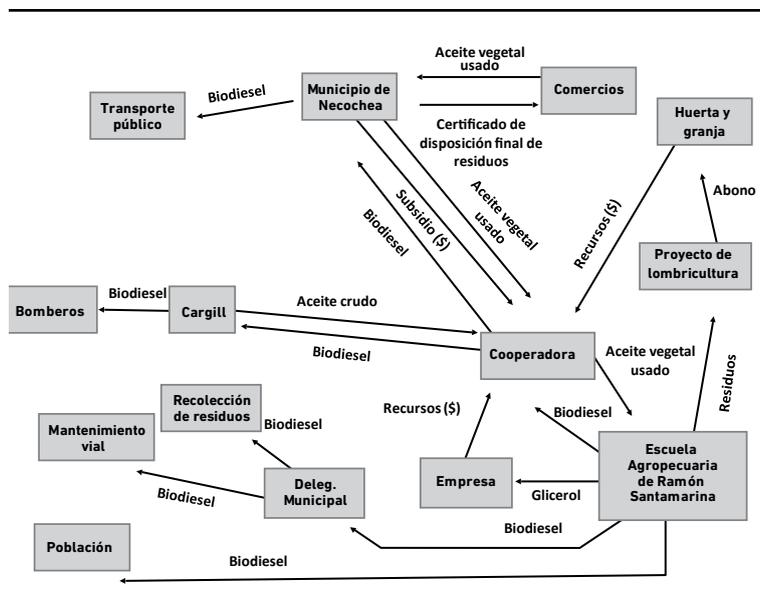


Gráfico 2. Alianza socio-técnica de la producción de biodiésel con aceite vegetal usado en la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina.

Fuente: elaboración propia.

El problema principal que presentaba la planta era el sistema de calentamiento por resistencia eléctrica que tenía en el reactor y el módulo de secado. Además, las bombas y cañerías utilizadas no eran antiexplosivas. Los responsables de la planta iniciaron gestiones con el municipio para evaluar los pasos a seguir, pero no obtuvieron una respuesta positiva (Garrido y Juárez, 2015). Frente a esta circunstancia, resolvieron detener la producción. La última carga de los reactores se efectuó en abril de 2009.

Desde ese momento la planta permanece cerrada. El Municipio de Necochea continúa con el programa de recolección, acopiando el aceite en galpones hasta que la situación se resuelva. También hay bidones de aceite acumulados en el predio donde funcionaba la planta, lo que genera un problema de contaminación inesperado en el pueblo.

El establecimiento del nuevo marco regulatorio y de la Secretaría de Energía —su autoridad de aplicación— significó el inicio de un proceso que derivó en la construcción de no-funcionamiento de la experiencia (gráfico nro. 3).

En el nuevo escenario, algunos de los elementos (equipos) que componían la planta de biodiésel fueron marginados de la alianza y otros (acuerdos interinstitucionales) operaron como obstáculo para que los miembros de la cooperadora escolar no consiguieran reemplazar los elementos ahora considerados deficientes. En otro nivel, los miembros de la cooperadora no consiguieron incorporar la ley de biocombustibles como elemento de la alianza.

En otro sentido, a partir de la sanción de la nueva normativa, el cambio de estrategia por parte de algunos actores, las características técnicas de las plantas, los cambios realizados (o no) en su diseño, las redes de relaciones, entre otros elementos heterogéneos, culminaron en la construcción del no-funcionamiento de estas experiencias como promotoras de dinámicas de inclusión social.

De este modo, la combinación de la nueva normativa legal con las características técnicas de la planta y la forma en que se estructuró la experiencia en Necochea desarticuló la alianza socio-técnica que se había construido, generando el no-funcionamiento de la producción de biodiésel con aceites usados en Ramón Santamarina.

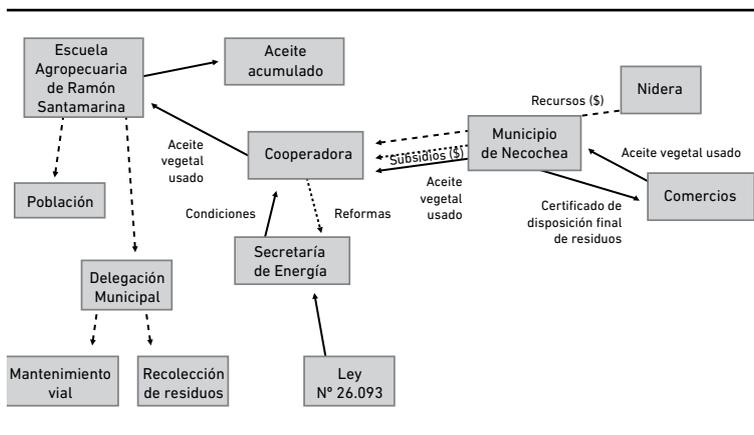


Gráfico 3. Desarticulación de la alianza socio-técnica de la producción de biodiésel con aceite vegetal usado en la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina.

Fuente: elaboración propia.

2.3. Generación de energía eléctrica y proyectos de desarrollo local en la provincia de Misiones

Dos de Mayo es una localidad de aproximadamente cuatro mil habitantes situada en el departamento de Caingúas, en el centro de la provincia de Misiones, a 180 kilómetros de la ciudad de Posadas. Esta localidad se ubica en el cruce de la ruta nacional 14 y la ruta provincial 211, a unos 22 kilómetros de la ciudad de Aristóbulo del Valle (25 000 habitantes), que es la cabecera de departamento.

El pueblo se fundó en 1940, a partir del loteo de las tierras que en ese entonces pertenecían al español Pedro Núñez. Los primeros pobladores de la localidad fueron inmigrantes rusos y polacos, y se dedicaron a la actividad agrícola. Hasta hoy en día las principales acti-

vidades económicas de la localidad son la explotación de los recursos forestales y el cultivo de yerba mate y té.

La cooperativa eléctrica de Dos de Mayo se fundó en 1961, con el objetivo de solucionar el problema que identificaban los primeros pobladores de la localidad con relación al acceso a la energía eléctrica. En esos años, la provincia de Misiones no contaba aún con un sistema de distribución eléctrica, por lo que la población debía abastecerse de forma privada o a través de cooperativas, que en varios casos aprovechaban los arroyos y ríos para instalar usinas hidroeléctricas (Ortiz, 2009).

Este fue el caso de Dos de Mayo, que estableció su primera red eléctrica local a partir de una usina térmica. Sin embargo, la realidad histórica no era la misma que experimentaron las cooperativas creadas en la pampa húmeda en las décadas de 1920 y 1930. Los costos de generación térmica eran muy altos y la capacidad económica de los pobladores era muy diferente de la de los que impulsaron los proyectos pioneros en la primera mitad del siglo. Por este motivo, los impulsores de la cooperativa estudiaron la posibilidad de reemplazar la energía térmica por una central hidroeléctrica, pero en ese momento consideraron que la inversión era demasiado costosa.

En la década de los sesenta, los responsables de la cooperativa de Dos de Mayo reflataron el proyecto de generación hidroeléctrica debido a la necesidad de ampliar el volumen de energía generada para responder al aumento poblacional y los mayores costos que estaba experimentando la generación térmica. Por este motivo, tomaron un proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico desarrollado por un poblador de la zona. El proyecto elaborado por Alejandro Orloff proponía construir un sistema compuesto de dos centrales hidroeléctricas en dos arroyos ubicados al oeste de la localidad.

En 1970, la Secretaría de Energía de la Nación otorgó un crédito para la creación de la represa. Sin embargo, la cooperativa no contaba en ese momento con la solvencia económica ni la capacidad técnica necesarias para llevar a cabo la obra. Por ello, el financiamiento le fue otorgado a la Dirección General de Construcciones Eléctricas (DGCE) (Espinoza, entrevista personal, 22 de julio de 2013).

La primera represa, Saltito I, se puso en marcha en forma experimental el 17 de mayo de 1977. En aquel momento constaba de una represa y una central que albergaba solamente a un grupo de generación. Más tarde se montó la segunda turbina en Saltito I y se iniciaron estudios para el aprovechamiento integral de la cuenca. De estos estudios resultó como primer proyecto el Saltito II, ubicado sobre el arroyo Florentín, afluente del Saltito, con una central diseñada para dos turbinas similares a las ya instaladas en el Saltito I. La segunda central se inauguró en 1980. En ese año también se construyó el dique de compensación Saltito Cero, unos 3000 metros más arriba del Saltito II, con una reserva de agua para ambas centrales. En total, el potencial de generación del complejo era de un MWh.

En la década de los ochenta se abrieron nuevas posibilidades para la cooperativa. El nuevo gobierno provincial centró su gestión en el turismo y en la explotación forestal, e impulsó un proyecto de construcción de viviendas de madera a partir de paneles prefabricados, llamado Ñanderoga.

En esta segunda etapa, la cooperativa incorporó a su patrimonio las instalaciones de una antigua cooperativa agroindustrial que había entrado en un proceso de liquidación. De esta manera, la cooperativa eléctrica comenzó a participar del proyecto provincial de construcción de viviendas. A lo largo de los cinco años que duró este proyecto se construyeron cuatrocientas casas y más de diez escuelas en distintos puntos

de la provincia de Misiones. Este plan fortaleció a la cooperativa a nivel económico y le permitió, de esta manera, continuar y ampliar la prestación de servicios (Cooperativa AyE de Dos de Mayo Limitada, 2012).

Esta consolidación le permitió a la cooperativa responder a las nuevas demandas que iban surgiendo entre los pobladores de Dos de Mayo. Así, en 1987 se construyó la planta potabilizadora de agua para mejorar y ampliar el abastecimiento de agua potable (hasta ese momento se distribuía el agua tomada directamente de una vertiente a la que solo se le realizaba un proceso de cloración). En la década de 1980 también se instaló una central de retransmisión de la señal de televisión de ATC. En los años noventa la cooperativa incorporó también la distribución de gas envasado y el servicio de sepelios.

En 1995, el gobierno provincial le concedió a la cooperativa el control del complejo hidroeléctrico de los Saltitos. Así, esta última sumó a sus actividades de distribución de electricidad, la de generación (Espinoza, entrevista personal, 22 de julio de 2013).

Una de las primeras tareas que impulsó la cooperativa al asumir el control de las centrales hidroeléctricas fue la de gestionar un préstamo del Consejo Federal de Energía Eléctrica (MINCYT) para automatizar el Saltito II y poder controlar el Saltito I en forma remota. Esta adecuación fue realizada a través de un convenio con la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones.

Actualmente, la energía eléctrica generada por el complejo solo alcanza para abastecer al 10 % de la población³⁶. Además, los responsables

³⁶En sus inicios, la potencia instalada de la central hidroeléctrica (1 MWh) era más de lo que la población de Dos de Mayo consumía, pero la cantidad de asociados pasó de 250 a 4500 en los 40 años de vida de la cooperativa.

de la cooperativa consideran que la maquinaria utilizada para el manejo de la represa es obsoleta. Entre los principales inconvenientes que identifican, se destaca la dificultad para conseguir repuestos. Sin embargo, los integrantes de la cooperativa consideran que el costo de la renovación de la maquinaria sería demasiado alto y que el aumento en la capacidad de generación no sería suficiente para amortizar el gasto (Kuzuka, entrevista personal, 26 de enero de 2013). En este sentido, cabe destacar la importancia que tienen los servicios complementarios que brinda la cooperativa: si bien la generación eléctrica no genera ganancias significativas, este servicio produce nuevas alternativas a partir de las cuales tanto los cooperativistas como los usuarios construyen el funcionamiento de la cooperativa (Muzalski, entrevista personal, 22 de julio de 2013).

También resulta relevante la relación de la cooperativa con el Estado provincial. El gobierno de la provincia no solamente fija los precios de venta de la electricidad, sino que interviene cuando las cooperativas no poseen los recursos suficientes para realizar obras necesarias. En el caso de la cooperativa de Dos de Mayo, el gobierno provincial llevó a cabo la construcción de la planta potabilizadora y de una estación transformadora, de cuyo manejo se encarga la cooperativa (Espinoza, entrevista personal, 22 de julio de 2013).

Es necesario tener en cuenta que la primera represa fue puesta en funcionamiento diez años después de la creación del proyecto. Cuando este fue pensado, el objetivo era cubrir las necesidades energéticas del 40 % de la población actual de la localidad.

En la actualidad el complejo hidroeléctrico lleva el nombre de su diseñador, Alejandro Orloff. Además de ser una fuente de energía eléctrica, se ha convertido en el principal atractivo turístico de la localidad de Dos de Mayo como un espacio de recreación, *camping* y pesca.

En la búsqueda de impulsar nuevas dinámicas de desarrollo local asociadas al complejo hidroeléctrico, la cooperativa impulsó un proyecto de piscicultura basado en la cría de peces en los embalses. Este proyecto se pensó asociado al aprovechamiento turístico del complejo, estableciendo un sistema “pesque y pague”.

De este modo, se puede observar que la alianza socio-técnica constituida a partir de la cooperativa eléctrica de Dos de Mayo ha impulsado una serie de proyectos orientados a generar dinámicas de desarrollo local (gráfico nro. 4). Sin embargo, presenta una serie de limitaciones que, según los propios cooperativistas, se vinculan a cuestiones tecnológicas. Estas limitaciones no solo pueden reducirse a las características de la maquinaria utilizada en las centrales hidroeléctricas, sino también en las formas de organización de nuevos proyectos productivos, como el de piscicultura.

Para superar estas limitaciones, la cooperativa se integró a una nueva alianza socio-técnica, más densa y compleja. Para esto fue necesario impulsar un proyecto de intercooperación con la cooperativa eléctrica de Cainguás.

A principios de 2007, las cooperativas de Cainguás (con sede en Aristóbulo del Valle) y de Dos de Mayo iniciaron un proyecto de cría y comercialización de peces a gran escala para aprovechar las grandes cantidades de agua de la represa Saltito I. Este proyecto significaba una gran novedad para la región, ya que las principales actividades productivas de Misiones siguen siendo de forma predominante la explotación forestal y la agricultura (principalmente cultivo de tabaco, yerba mate y té). Por este motivo resulta realmente novedoso el proyecto de piscicultura que propone impulsar una actividad alternativa a la producción tradicional que permite aprovechar los recursos naturales disponibles.

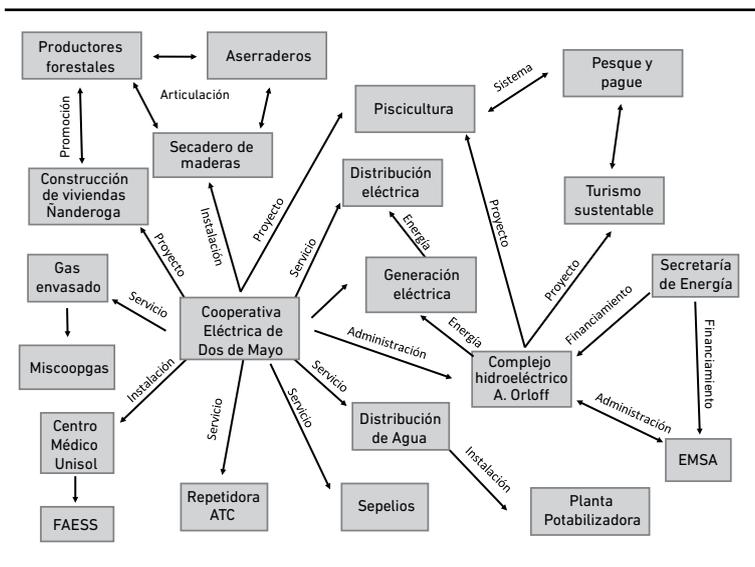


Gráfico 4. Alianza socio-técnica de la experiencia de generación eléctrica y desarrollo local impulsado por la cooperativa eléctrica de Dos de Mayo.

Fuente: elaboración propia.

Además, este proyecto significa un desafío científico-tecnológico complejo, en la medida en que reúne una serie de problemas (la reproducción de los peces, la construcción de los estanques, la escasez de alimento balanceado adaptado a especies regionales, etcétera), que requieren la producción de nuevos conocimientos. Ante estos planteos, es significativo que el proyecto de piscicultura sea una iniciativa propuesta por dos cooperativas. La interacción entre estos dos organismos incorpora una gran cantidad de actores a la alianza socio-técnica, que se vuelve más densa y genera nuevas dinámicas para la solución de problemas, más allá de las cuestiones técnicas inherentes

a la implementación del proyecto (Unión Industrial Argentina y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2008).

En el marco del proyecto, la Cooperativa de Caingúas recibió financiamiento del Instituto Nacional de Cooperativismo y Economía Social (INAES) para construir un frigorífico destinado al almacenamiento de los peces para su faenamiento y comercialización. La Cooperativa de Dos de Mayo, por su parte, se hace cargo de la cría y recolección de los peces. El frigorífico, trabajando en óptimas condiciones, puede alcanzar una capacidad para faenar dos mil kilos por día. Los impulsores del proyecto consideran que para que este funcione, la cría debe ser intensiva. Por lo tanto, está proyectada la incorporación de una fábrica de alimento balanceado para peces, para de esta manera autoabastecerse y aumentar la producción (Misiones *on line*, 2008).

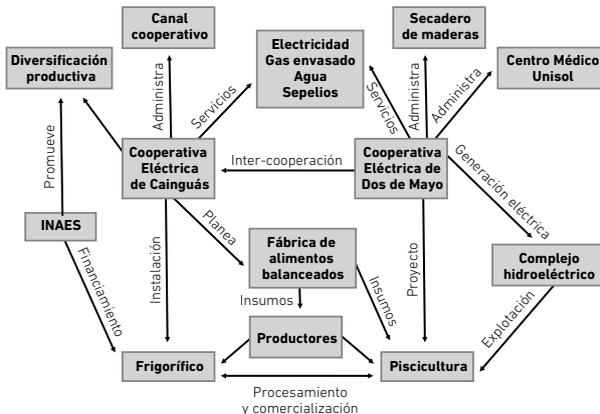


Gráfico 5. Alianza socio-técnica del proyecto piscícola intercooperativo.
Fuente: elaboración propia.

El proyecto de cooperación entre Cainguás y Dos de Mayo es un ejemplo novedoso de desarrollo local ampliado, que tiene como protagonistas a dos cooperativas eléctricas que diversificaron sus actividades. La alianza socio-técnica de este proyecto de intercooperación permite observar cómo este tipo de instituciones pueden ser actores centrales al momento de generar Sistemas Tecnológicos Sociales, impulsando redes de cooperación en términos de desarrollo de soluciones tecnológicas complejas (gráfico nro. 5).

3. Energías renovables como tecnologías para la inclusión social

Las experiencias presentadas muestran diferentes intentos de evitar las limitaciones de las intervenciones de tipo puntual. En todos los casos hay propuestas de resolver el acceso a recursos energéticos complementados con otro tipo de problemas, ya sean de índole productiva, de salud pública o cuestiones ambientales.

En todos los casos se puede identificar la construcción de alianzas socio-técnicas con diferente nivel de alcance. En los casos de Salta, por ejemplo, el Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO) adquirió protagonismo en la coordinación de las acciones, relegando al resto de los elementos participantes de las alianzas a un papel secundario. En el mismo sentido, la instalación de sistemas de generación de energías renovables (principalmente solar) se convierte en la principal y casi exclusiva solución a todos los problemas sociales identificados.

En la experiencia de la comunidad de Molinos se impone una lógica de intervención puntual, ya que frente a la necesidad de agua caliente se instalan calefones solares. Nada se hace en relación con

la mejora en el proceso productivo (cría de ganado, sistema de esquila, hilado o teñido) o formas de organización y comercialización. En Campo Largo también se plantean objetivos productivos concretos, pero no se les inserta una estrategia más amplia de desarrollo local.

En las intervenciones desarrolladas en San Isidro y Rodeo Colorado, en cambio, no hay mención alguna a actividades productivas. Hay una provisión de soluciones energéticas para resolver diferentes problemáticas sociales vinculadas a la mejora de la calidad de vida de las comunidades. Iluminación, purificación de agua, sistemas de cocción y calentamiento de agua, pero no se percibe una estrategia de desarrollo local a partir del aprovechamiento de las energías renovables. En este punto, no dejan de ser propuestas de soluciones puntuales a problemas puntuales.

En el caso de producción de biodiésel con aceites vegetales usados en Ramón Santamarina, se puede observar la constitución de una alianza socio-técnica con múltiples complementariedades que viabilizaron dinámicas de desarrollo local. Además, esta alianza socio-técnica, amplia y compleja, permitía generar dinámicas de inclusión social en dos niveles: social y cultural. A nivel social, favorecía la permanencia en el sistema educativo de niños del ámbito rural o urbano marginal. A nivel cultural, se promovieron dinámicas de integración campo-ciudad.

Sin embargo, el repentino final que experimentó la experiencia demuestra que la alianza presentaba debilidades en la medida en que no se logró articular y alinear en ella a la legislación. Asimismo, se hizo notoria la falta de un respaldo técnico que podía haberse materializado a través de alguna institución nacional o provincial de ciencia y tecnología.

En el caso de los proyectos impulsados por la cooperativa eléctrica de Dos de Mayo, la alianza socio-técnica que se constituyó demostró

ser dinámica en la medida en que se fue ampliando, sumando nuevos elementos mientras se desarrollaban los proyectos impulsados por la cooperativa eléctrica.

En este sentido, el proceso de intercooperación mencionado contribuye a la ampliación y consolidación de la alianza socio-técnica, que permite superar las limitaciones que presentaban estas experiencias de desarrollo local. De este modo, se puede recuperar el potencial que demostraron las cooperativas de servicios públicos durante la primera mitad del siglo xx como un actor central en la construcción de nuevos Sistemas Tecnológicos Sociales, basados en dinámicas de intercooperación en términos de producción de nuevas dinámicas de desarrollo socioeconómico.

Conclusiones

En la Argentina, la problemática energética ha adquirido una envergadura que pone en serio riesgo la dinámica de recuperación económica experimentada en los últimos diez años. La urgencia parece exceder las respuestas estatales y los planes progresivos. Y la gravedad estructural parece mostrar la ineficacia de los mecanismos de mercado como respuesta.

Las políticas públicas presentadas en este trabajo expresan dos estrategias aisladas entre sí: una para promover grandes proyectos que modifiquen la tendencia existente en la matriz energética y otra para promover el uso de este tipo de energías para incorporar sectores de la población que tienen dificultades de acceso a los recursos energéticos.

La lógica del primer tipo de política como la del Programa GEN-REN (Generación Renovables) se concentra en aumentar el volumen de energía generado en la red. Para ello prioriza que los nuevos pro-

yectos de generación se ubiquen en la proximidad de las redes de alta tensión existentes para transportar al menor coste y tiempo posible esa energía a sus consumidores en el extremo final, donde se sigue concentrando la actividad económica. Este tipo de propuesta no dista demasiado de los modelos convencionales en su concepción, por lo que no promueven cambios en la estructura socioproductiva.

Por su parte, las otras políticas, como el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), se desarrollan y aplican como un paliativo de segundo orden. Su principal objetivo es que todos los habitantes del país accedan a la energía eléctrica. Este es un claro ejemplo de solución puntual a un problema puntual. No solo no se consideran otras necesidades energéticas de la población, como la calefacción o la cocción de alimentos, sino que tampoco se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o de comunicación.

Las experiencias presentadas en este trabajo presentan algunas formas alternativas de intervención que buscan incorporar más elementos en la construcción de los problemas, orientando su accionar hacia la generación de soluciones sistémicas que permiten atender simultáneamente a diferentes aspectos de la situación local. Sin embargo, en general persisten las condiciones que favorecen la implementación de soluciones puntuales, así como situaciones de vulnerabilidad que dificultan la sustentabilidad en el tiempo de las experiencias.

Para revertir los efectos no deseados en este tipo de proyectos, es preciso incorporarlos en procesos de desarrollo local más amplios que les permitan acceder a nuevas formas de legitimidad social y política. Por este motivo, es central desarrollar soluciones sistémicas en las que los actores sociales participantes puedan generar tecnologías artefactuales como una represa o un aerogenerador, pero también

tecnologías de organización como empresas cooperativas y emprendimientos productivos, y nuevas dinámicas de cooperación.

Bibliografía

- Barnes, D.F. (ed.) (2007). *The Challenge of Rural Electrification, Strategies for Developing Countries*. RFF Press; Washington.
- Beaumont Roveda, E. (2004). *Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: el caso de Argentina*, CEPAL-Naciones Unidas, Santiago.
- Bello, C.; Vera,L.,y Busso,A. (2009). Sistemas fotovoltaicos en escuelas rurales: el caso de la provincia de Corrientes, Argentina. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas Interdisciplinarias del Instituto de Matemática de la Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 3 al 5 de diciembre de 2009. <http://ing.unne.edu.ar/imate/jornadasint/pub/t11.pdf> (Consultado el 08/06/11).
- Bello, C.; Busso, A.; Vera,L., y Cadena,C. (2011). Demanda energética en una escuela rural equipada con un sistema fotovoltaico autónomo: un caso de estudio en la provincia de Corrientes.*Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 4-59/4-64,15.
- Belmonte, S.; Franco, J.; Viramonte, V., y Nuñez, V. (2009). La integración de las Energías Renovables en procesos de Ordenamiento Territorial, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 13, 7.41-7.48.
- Bravo, V.; Di Sbroivacca, N.; Dubrovsky, H.; Gallo Mendoza, G.; Kozulj, R.... y Pistonesi, H. (2005). *RETs I Final Report on Renewable Energy Technologies in Argentina*.Mendoza:Fundación Bariloche.
- Cadena, C. (2006). ¿Electrificación o energización? mediante energías alternativas en zonas rurales, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 10, 4.83-4.90.
- Cadena, C.; Javi, V.; Caso, R.; Suligoy, H.; Fernández, C. (2004). Transferencia de equipos que funcionan con energía solar en el Departamento de Iruya, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 2, Vol. 8, 10.25-10.29.

- Cooperativa de Agua, Energía y Otros Servicios Comunitarios de Dos de Mayo Limitada (2012). Historia de la cooperativa. Recuperado de <http://ayedosdemayo.coop/historia-de-la-cooperativa/>.
- Dubash, N. (2002). *Power Politics: Equity and Environment in Electricity Reform*. Washington: World Resources Institute.
- Fundación Bariloche (2009). *Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas*, Bariloche:Renewable Energy & Energy Efficiency Partnership (REEP) -Secretaría de Energía de la Nación – Fundación Bariloche
- Garrido, S., y Lalouf, A. (2011). Before the Law. The process of co-construction of Technologies, regulations and local development in the WCO biodiesel production (Southern Buenos Aires, 2001-2010), 9th Globelics International Conference Creativity, Innovation and Economic Development, Buenos Aires, 15 al 17 de noviembre de 2011.
- ----- y Juárez, P. (2015). Políticas de Energías Renovables y Dinámicas de Desarrollo Inclusivo. En H. Thomas; B. Albornoz, y Picabea, F. *Políticas Tecnológicas y Tecnologías Políticas*. Ecuador: FLACSO. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Giralt, C. (2011). Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho, *Letras Verdes*, 9,
- Goldemberg *et al.* (2000). Rural energy in developing countries. En UNDP, World Energy Assessment: energy and the challenge of sustainability. Nueva York.
- INENCO (2007). Energización sustentable en comunidades rurales aisladas con fines productivos proyecto regional. Proyecto SEDI/AICD//AE 204/03). Argentina, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay. Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, Agencia Interamericana para Cooperación y Desarrollo, Organización de Estados Americanos. Recuperado de <http://www.energizacionsustentable.net/>
- Javi, V.; Saravia, R., y Lesino, G. (2006). Experiencias y visiones desde el grupo ejecutor de un proyecto de transferencia de tecnología solar que propicia la reflexión en la intervención, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 10, 12.47-12.54.

- Ministerio de Planificación Federal, Inversión pública y Servicios (2008). *1816-2016 Argentina del Bicentenario. Plan Estratégico Territorial*. Buenos Aires: MINPLAN.
- Misiones *on line* (2008). La Cooperativa Caingúas apuntala la piscicultura. Recuperado de <http://www.misionesonline.net/noticias/02/12/2008/la-cooperativa-cainguas-apuntala-la-piscicultura>
- Ortiz, C. (2009). Energía: ¿Quo vadis Misiones? Recuperado de <http://www.misionesonline.net/opinion/leer/1419>
- Russo, V. (2009): Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), *Petrotecnia*, N° 4, 40-46
- Secretaría de Energía de la Nación (2009). Programa GENREN. Licitación de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Recuperado de http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_institucional/discursos/genren.ppt
- Secretaría de Energía de la Nación (2011). PERMER. Recuperado de <https://www.se.gob.ar/permer/>
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico, en H. Thomas y A.Buch(coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, pp. 217-262. Bernal: Universidad de Quilmes.
- ----- (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los Sistemas Tecnológicos Sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En H. Thomas (org.), G. Santos y M. Fressoli (eds.). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- -----; Juárez, P., y Picabea, F. (2015). ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?, colección Tecnología y Desarrollo. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en: http://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online
- -----, Becerra, L.; Fressoli, M.; Garrido, S., y Juárez, P. (2017). Theoretical and Policy Failures in Technologies and Innovation for Social In-

clusion: The cases of social housing, renewal energy and food production in Argentina. En S. Kuhlmann y G. Ordóñez-Matamoros (eds.), *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models*. Londres: Edward Elgar Publishing.

- Unión Industrial Argentina y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2008). Debilidades y desafíos del sector tecnológico y productivo, Piscicultura (pacú, tilapia, surubí, pirapará y sábalo). Recuperado de http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/misiones/UIA_piscicultura_08.pdf

Entrevistas

- Espinoza, Jorge Luis. Entrevista personal realizada el 22 de julio de 2013.
- Gutiérrez Valencia, Willy. Entrevista personal realizada el 30 de marzo de 2010.
- Kuzuka, Ángel. Entrevista personal realizada el 26 de enero de 2013.
- Muzalski, Carlos. Entrevista personal realizada el 22 de julio de 2013.
- Teodori, Alejandro. Entrevista personal realizada el 30 de marzo de 2010.

| CAPÍTULO VIII |

Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo. Análisis de un caso de hábitat

Facundo Picabea

Introducción

En los últimos años, América Latina vio crecer significativamente un conjunto de enfoques, corrientes y movimientos sociales que sostienen, ya recurrentemente, la imposibilidad de transformar la región si no es a través de procesos que valoricen la inclusión y la democracia.

Esta ola renovadora llega luego de las experiencias de la década de los noventa, en la que se puso de manifiesto el rotundo fracaso del mejoramiento de las condiciones de vida a partir de la aplicación de políticas públicas fundamentadas en el marco teórico y normativo del pensamiento neoliberal, como la teoría del derrame. Esta teoría sostenía que la acumulación económica (aun en sectores concentrados) generaría “naturalmente” una distribución de la renta a partir del efecto “derrame de la riqueza”, y con ella la inclusión de los excluidos, así como el desarrollo de los subdesarrollados.

Una versión más *aggiornada* de este falso postulado es la de la escuela neoschumpeteriana, que incorporó a la teoría del derrame la

innovación como motor de esa acumulación: las innovaciones generarían rentas extraordinarias a partir de la inserción de nuestra producción en fluidos mercados globalizados. Complementariamente, los esfuerzos locales en ciencia y tecnología, en investigación y desarrollo, generarían nuevos productos y procesos cuyos beneficios alcanzarían (en términos de mejores prestaciones, generación de empleos “de calidad” y menores costos) al conjunto de la población.

Semejantes postulados optimistas no se verificaron en la práctica. Ni en términos amplios de derrame de la riqueza, ni en términos restringidos de distribución de los beneficios por innovación. Siguiendo estos supuestos, las inversiones públicas locales en investigación y desarrollo (I+D) de la Cooperativa ICECOOP tampoco se tradujeron en innovación tecnológica, ni alcanzaron a beneficiar a los usuarios potenciales calculados. Las escasas excepciones a esta afirmación no son suficientes para mantener el irracional optimismo neoclásico.

La asociación entre producción de conocimiento, innovación y desarrollo social es peligrosa si se la aplica de manera determinista lineal. Por ejemplo, la tendencia a vincular a la universidad con la empresa puede ser beneficiosa si eso implica mayor financiamiento de la investigación; construcción conjunta de problemas; desarrollo de conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas locales; desarticulación de la lógica de funcionamiento puramente académica de las universidades, etcétera. Pero eso no puede significar que las universidades públicas determinen sus prioridades y agendas excluyentemente de acuerdo a intereses de acumulación ampliada de los empresarios.

La lógica de mercado capitalista no está orientada para resolver los problemas sociales crónicos de América Latina, como alimentación, salud, educación, problemas ambientales, asimetrías en el acceso a

información y bienes culturales, etcétera. Esta lógica de acción universidad-empresa puede incluso empeorar las condiciones sociales, profundizar las condiciones de exclusión y crear nuevas asimetrías a partir de la utilización/apropiación privada de conocimientos generados en el ámbito público, financiados por el conjunto de la sociedad.

Existen otras múltiples estrategias posibles que vinculen producción, conocimiento, innovación y desarrollo social. Si bien algunas de estas estrategias pueden pasar por las relaciones universidad-empresa, otras se refieren a la relación problema-solución de necesidades sociales, cuestiones ambientales, acceso abierto al conocimiento, etcétera. Los estudios sobre sistemas de innovación muestran, sin excepciones, que las empresas capitalistas “flotan” en océanos amigables de procesos sociales de aprendizaje; relaciones usuario-productor; dinámicas locales de innovación y producción; sistemas educativos, y satisfacción y creación de necesidades locales. Sin sociedades locales no hay innovación. Sin procesos sociales de aprendizaje no hay empresas innovadoras.

Por otro lado, las empresas también “flotan” en océanos de espacio público. Si ese espacio público no se co-construye con la evolución de esas firmas, la innovación empresarial resulta, una vez más, inviable. Gran parte de lo que ocurre en una empresa capitalista guarda directa relación con un entorno más o menos “amigable” a esa empresa, por lo que gran parte de lo que ocurre allí es mucho más que microeconomía y mercado. Solo pensar en la estructura de servicios públicos (electricidad, agua, combustible, comunicaciones, transportes, salud, seguridad, administración pública) revela la importancia del espacio público para la comprensión de las dinámicas de desarrollo. Claro que, para eso, es necesario revisar las propias nociones de

“desarrollo”, observando que, en el mejor de los casos, las relaciones tecnoproductivas empresariales son solo un aspecto de la construcción de una dinámica social.

Y parte del problema es que esta “miopía neoclásica”, que prioriza las relaciones empresariales sobre el resto de las relaciones económicas y sociales, tiende a desatender los procesos de constitución y evolución de ese espacio público y de las relaciones socio-técnicas que ello implica. En este plano, la generación de Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta de desarrollo e inclusión constituye una cuestión clave para explorar y profundizar.

Abordaje teórico

Estudiar la relación entre desarrollo, tecnología e inclusión social obliga a desarrollar un modelo explicativo que supere las limitaciones disciplinares lineales, que orientan soluciones puntuales. Para analizar dicha relación, la explicación más sencilla no logra responder a los interrogantes propuestos en este artículo. Por el contrario, los estudios realizados desde abordajes monodisciplinarios presentan una reducción de las causas y los efectos involucrados en la innovación tecnoproductiva como herramientas para un desarrollo inclusivo y sustentable.

Siguiendo esta línea, se conformó un *framework* analítico de herramientas específicas, que mediante operaciones de triangulación conceptual permitió establecer relaciones de causalidad entre elementos no relacionados desde los enfoques monodisciplinarios homogéneos; revelar actores y actividades invisibilizados por otros modelos explicativos, y realizar propuestas de política pública de innovación, desarrollo e inclusión.

Una *trayectoria socio-técnica* es un proceso de co-construcción de productos, procesos productivos y organizacionales, instituciones, relaciones usuario-productor, procesos de *aprendizaje*, relaciones problema-solución, procesos de construcción de funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias determinadas (Bijker, 1995).

El concepto *adecuación socio-técnica* permite comprender los procesos de producción de tecnologías como procesos auto-organizados e interactivos de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico, en una dinámica o trayectoria socio-técnica, sociohistóricamente situada (Thomas 2008). En los procesos de adecuación se integran diferentes fenómenos socio-técnicos: relaciones problema-solución, funcionamiento/no-funcionamiento, dinámicas de co-construcción, desarrollo de marcos tecnológicos, resignificación de tecnologías, estilos tecnológicos, etcétera.

El concepto *alianza socio-técnica* permite subrayar la co-construcción de las relaciones socio-técnicas, abriendo mayor espacio al papel de los artefactos, al tiempo que da lugar para proporcionar mejor cuenta tanto de la continuidad como de la heterogeneidad del proceso de cambio. La noción de alianza permite resaltar aspectos políticos y estratégicos de las relaciones socio-técnicas y posibilita incorporar la centralidad de los artefactos en las dinámicas y trayectorias, en las relaciones problema-solución y en la materialidad de los procesos de construcción de funcionamiento (Maclaine Pont, y Thomas, 2009).

Los *Sistemas Tecnológicos Sociales* son estructuras socio-técnicas heterogéneas (de actores y artefactos, de comunidades, etc.) orientados a la generación de dinámicas de inclusión social y económica, y democratización y desarrollo sustentable para el conjunto de la sociedad.

Suponen el diseño integrado de productos, procesos productivos y tecnologías de organización focalizados en relaciones problema/solución inclusivas. Una operación estratégica de alineamiento y coordinación de la matriz material de afirmaciones y sanciones de una sociedad: sistemas productivos, tecnologías de organización, bienes de uso/insumos y productos finales, sistemas normativos y regulatorios, servicios públicos e infraestructura (Thomas, 2012, Thomas *et al.*, 2015; Thomas *et al.*, 2017).

Frente a los sistemas tecnológicos basados en la maximización de la renta, los Sistemas Tecnológicos Sociales son adecuados para la socialización de bienes y servicios, la democratización del control y las decisiones, y el empoderamiento de las comunidades. Responden a una visión estratégica sistémica: nuevos senderos de desarrollo, nuevas formas de concebir problemas y soluciones socio-técnicas. Permiten el diseño de dinámicas de inclusión de diferentes grupos sociales en procesos de resignificación de tecnologías y construcción de funcionamiento de las tecnologías para la inclusión social (así como de construcción de no-funcionamiento de tecnologías excluyentes rivales). Así, la concepción en términos de Sistemas Tecnológicos Sociales viabiliza la operacionalización de artefactos, sistemas y procesos en estrategias de desarrollo inclusivo sustentable.

Finalmente, se destaca en el apartado siguiente la distinción metodológica entre el relato y el análisis de la experiencia. En el nivel descriptivo se utilizan las expresiones de los actores vinculados a la experiencia, especialmente el grupo de investigadores del Centro de la Vivienda Económica (CEVE), en las que el proceso es denominado Circuito Productivo Interactoral. Por otro lado, a nivel analítico en el trabajo se utilizarán dos conceptos: en primer lugar, el proceso se

estudia como una alianza socio-técnica (como configuración de relaciones socio-técnicas entre actos, actores y artefactos); en segundo término, se propone el concepto de sistema tecnológico social como dinámica virtuosa de relaciones que responde a problemas complejos a partir de soluciones integrales y democráticas.

1. Innovación, desarrollo e inclusión en el campo del hábitat

El acceso a un hábitat que permita el desarrollo pleno y justo, en condiciones dignas de la vida en sociedad, continúa siendo en el siglo ^{xxi} un problema de relevancia en América Latina. El derecho al hábitat es universal, y por lo tanto una responsabilidad social que debe garantizar el Estado. Por ello, desde comienzos del siglo ^{xx} la construcción de viviendas de interés social en la región está asociada a políticas públicas de financiamiento, promoción, ejecución y administración de programas especiales (Picabea *et al*, 2016).

Desde 2006, el Estado argentino incrementó significativamente la inversión en los programas de construcción de viviendas sociales, programas que estaban prácticamente suspendidos luego de la crisis de 2002. Sin embargo, las principales líneas de intervención para atender la problemática habitacional en el país continuaron desarrollando un estilo tecnoproductivo centralizado, cerrado y uniforme de abastecimiento de viviendas llave en mano (Fernández Wagner, 2007; Rodulfo, 2008).

La mayoría de los programas de viviendas sociales llevados adelante por el Estado presentan problemas de implementación como la linealidad, la escasa participación de los usuarios y la falta de flexibilidad tanto en el diseño como en la administración y ejecución de las obras. Aun cuando en la última década se produjo un incremento presump-

tario y de la cantidad de viviendas construidas, la perspectiva de diseño e implementación masiva y lineal permanece sin alteraciones.

Sin embargo, en investigaciones previas (Picabea, 2011; Picabea *et al*, 2016), se han identificado en el campo del hábitat un conjunto de experiencias que representan formas alternativas de intervención en la construcción del hábitat sustentable que pueden configurarse como ejemplos incipientes de Sistemas Tecnológicos Sociales. En este trabajo se analiza una de ellas.

1.1. Colaboración interinstitucional como medio de sustentabilidad

La ciudad de Villa Paranacito se encuentra en el sur de la provincia de Entre Ríos, en la zona del delta del río Paraná, y cuenta con una población de 5790 habitantes (según el Censo Nacional de 2010), entre la zona urbana y las islas del Ibicuy. Las principales actividades económicas de la zona son la producción forestal (orientada a la fabricación de cajas y cajones) y el turismo. La población ocupa ambas márgenes del río Paranacito, un curso menor del delta que fluye entre los ríos Paraná y Uruguay. En las épocas de creciente, la localidad se ve afectada en mayor o menor medida por inundaciones menores. Cuando hubo subidas extraordinarias, gran parte del ejido urbano quedó bajo el agua.

La trayectoria socio-técnica de la experiencia se remonta a 1998, año en que en la Argentina se registró una de las inundaciones más graves de las últimas décadas, que afectó a las ciudades de Goya (Corrientes), Reconquista, Romang y Alejandra (Santa Fe), General Vedia (Chaco) y Villa Paranacito (Entre Ríos), donde alcanzó tanto al área urbana como a las viviendas rurales ubicadas en las islas (Toler, 1998).

La condición de emergencia movilizó el accionar de diferentes instituciones, como el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, la Secre-

taría de Ciencia y Tecnología, el Centro Experimental para la Vivienda Económica y el Servicio Habitacional y de Acción Social (una ONG de la ciudad de Córdoba). Estas instituciones diseñaron e implementaron una intervención de emergencia para la edificación de trescientas quince viviendas, denominada Programa Litoral (Picabea *et al.*, 2016).

La participación del CEVE en el Programa Litoral tomó como base un sistema constructivo denominado UMA, previamente desarrollado por la misma institución, apto para la emergencia, puesto que permite una habilitación inmediata y la posibilidad de utilizar materiales propios de cada localidad en el cerramiento de la vivienda³⁷. En el caso de Villa Paranacito se utilizó madera de pino, recurso propio del litoral argentino, lo que llevó a denominar al sistema como UMAdera (Peyloubet *et al.*, 2012).

La intervención de emergencia permitió establecer vínculos entre las instituciones nacionales, como la Secretaría de Ciencia y Tecnología, el Ministerio de Desarrollo Social y la Subsecretaría de Vivienda; el Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE), y diversos actores locales como el gobierno municipal y los ciudadanos. En 2006, a partir de los aprendizajes y los vínculos previos con la Municipalidad de Villa Paranacito, el grupo técnico del CEVE comenzó a desarrollar un nuevo proyecto de investigación, diseño e implementación en el campo del hábitat, llamado Circuito Productivo Interactoral (CPI)³⁸.

³⁷El sistema UMA se trata de componentes estructurales (vigas), unidos por cabezales soldados y bulones (todos metálicos), que permiten construir un sistema autocontrolado de escuadras y plomos. Recuperado de <http://www.ceve.org.ar/sistemauma.html>

³⁸Los proyectos desarrollados por el equipo del Centro de Vivienda Económica son, en primer lugar, PID 23121 ANPCYT: Diseño e implementación de un circuito productivo

El objetivo del equipo de investigación era retomar los aprendizajes adquiridos durante el Proyecto Litoral y diseñar una nueva estrategia de intervención que profundizara la dinámica de construcción participativa de viviendas y capacidades, atendiendo, dado que el tiempo no era una variable central, a los recursos tecnoproductivos locales (Picabea *et al.*, 2016).

En 2006 no fue posible involucrar en el proyecto al Ministerio de Desarrollo Social, implicado a fines de la década de los noventa por la condición de emergencia de la situación. Sin embargo, los otros actores impulsaron el nuevo proyecto que, de acuerdo con los nuevos objetivos de incorporar a los productores forestales de Villa Paranacito, vinculaba a nivel local la articulación entre las necesidades habitacionales y las tecnoproductivas.

Para el diseño del proyecto se consideraron características específicas relacionadas con los estilos constructivos y la explotación de recursos del territorio, y la comunidad en la que este proyecto tendría lugar: 1) aunque la construcción de mampostería es predominante en el área urbana, debido a problemas de transporte y costos, permanece en la zona la tradición de construir viviendas en madera, que varios actores intentaban revalorizar, puesto que se trata de recursos locales; 2) la zona está orientada a la explotación del álamo, cuya madera se utiliza para la elaboración de pasta celulosa, cajones

interactoral de casa partes de madera que contribuya al fortalecimiento del perfil productivo del lugar, en el marco del desarrollo local. Caso: Villa Paranacito. Argentina. Luego, por la necesidad de analizar en profundidad el insumo central para la construcción de viviendas, que era la madera de álamo, se inició el proyecto: PICT 670 ANPCYT: estudio teórico empírico de especies maderables no convencionales para su aplicación en la construcción de viviendas. Caso: álamo (*Populus spp*).

de fruta y ataúdes; 3) las actividades mencionadas incorporan muy poco valor a su producción.

El Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE) y la municipalidad empezaron a diseñar una estrategia que no implicaba una solución puntual a un problema (en este caso, la vivienda), sino que priorizaba la articulación de soluciones tecnológicas, productivas y sociales, entendiendo al hábitat como una problemática integral. En ese marco, el equipo de investigación planteó cómo diseñar un abordaje metodológico que le permitiera construir viviendas sociales, pero también promover el desarrollo sustentable a nivel local (Fenoglio *et al.*, 2011).

El resultado fue el proyecto presentado por el CEVE con el título Diseño e Implementación de un Circuito Productivo Interactoral, financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica; que planteaba una estrategia de intervención interinstitucional y sistémica. Para ello fue necesario procurar una mayor articulación entre el proceso de diseño y construcción de viviendas, la generación de capacidades y empleo locales, el aprovechamiento de los recursos naturales y la infraestructura existente en la ciudad.

En la experiencia del Programa Litoral, el equipo interinstitucional había utilizado madera de pino para la construcción de las viviendas, un recurso productivo de la gran región inundada. Sin embargo, este recurso no era propio de Villa Paranacito, zona especializada en la producción de madera de álamo. De esta forma, a partir de un segundo financiamiento del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), el Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE) conformó un equipo interdisciplinario que realizó una

investigación complementaria sobre la madera de álamo (materia prima fundamental en el proyecto), a fin de determinar su adecuación para la construcción de viviendas. El estudio implicó diversos ensayos en prototipos con madera de álamo para analizar su comportamiento estructural.

El objetivo central del nuevo proyecto estaba orientado al análisis y la adecuación del álamo como madera para la construcción de viviendas. Alcanzar el objetivo implicaba revalorizar una especie forestal como el álamo, utilizada para postes, cajas y cajones, en una actividad como la construcción, y de esa forma diversificar la dinámica económica de la región.

La construcción de las viviendas implicó también la producción de insumos como cerramientos, paneles, ventanas y puertas, actividad que estuvo a cargo de dos carpinterías locales (Fenoglio *et al.*, 2011). En ese nivel, el proyecto movilizó la generación de empleo para los trabajadores locales por nueve meses, con la posibilidad de hacerse efectivo si se amplían las dinámicas desarrolladas.

El empleo local

Una de las acciones estratégicas del proyecto fue la ausencia de un diseño o prototipo tecnológico predefinido. A pesar de que el CEVE disponía de una gran cantidad de tecnologías de construcción (algunas de ellas orientadas por el uso de madera, como UMADERA, utilizada en el Proyecto Litoral), en esta experiencia se privilegió la articulación de los elementos y materiales disponibles a partir de la participación de actores y recursos locales. La primera actividad abordada por el CEVE, en ese sentido, fue la realización de diversos ensayos en prototipos con madera de álamo para estudiar su com-

portamiento y resistencia estructural, y se analizaron técnicas de tratamiento de la madera.

Por otro lado, el proyecto partió de un principio denominado “co-construcción”, que valorizaba la participación de los usuarios y los saberes locales como un aspecto central del proceso de diseño y producción de viviendas (Peyloubet *et al.*, 2012)³⁹. El modelo de intervención bajo el principio de co-construcción promovió dos situaciones. Por un lado, movilizó la creación de una comisión vecinal para el tratamiento de temas de interés comunitario y decisiones colectivas relacionadas con el empleo de trabajadores, el equipamiento y la infraestructura (Picabea, Fressoli y Fenoglio, 2011). Por otro lado, la escuela técnica de la ciudad, presente en el proyecto anterior especialmente por la necesidad de contar con fuerza laboral capacitada frente a la emergencia, se redefinió como un actor estratégico. El conocimiento local incorporó nuevas variantes al diseño inicial, aportadas por los propios alumnos y maestros carpinteros de la escuela. Esta articulación de saberes del CEVE y la escuela técnica fue central para resolver un problema técnico en torno al diseño de las vigas de las viviendas⁴⁰. El

³⁹Esta versión del concepto “co-construcción” es propia de la pedagogía y no debe confundirse con el concepto acuñado por la sociología de la tecnología, que define la co-construcción como procesos entre actores y artefactos: la sociedad es tecnológicamente construida, así como la tecnología es socialmente conformada. Tanto la configuración material como el propio funcionamiento de un artefacto se construyen como derivación contingente de las disputas, presiones, resistencias, negociaciones y convergencias que van conformando el ensamble heterogéneo entre actores, conocimientos y artefactos materiales (Thomas, 2009).

⁴⁰Según como los proveedores suministraban listones de un largo determinado (correspondiente a la longitud de sus productos habituales, ataúdes), los técnicos del CEVE y la Escuela desarrollaron una solución específica para utilizar este material, que consistió

resultado de este diseño fue un prototipo nuevo de casa partes que permitió el montaje de una vivienda nueva, producida íntegramente en madera de álamo.



1. Vivienda de álamo – Proyecto PID 23121 / 2. Interior del comedor cocina / 3. Interior del dormitorio.

Fuente: Proyecto PID 23121 – Vivienda de álamo.

en un sistema de uniones con encastres metálicos y clavos para construir la cabriada del techo de las viviendas, prescindiendo del uso de vigas de una sola pieza.

A diferencia del estilo de intervención implementado por el Estado en los programas nacionales, el Circuito Productivo Interactoral (CPI) no se concibió como un proceso lineal y predefinido, sino como un proceso de negociación gradual en el que se fueron estableciendo el material (álamo), el tratamiento de la madera (largo de tablas y curación), el diseño de la vivienda (parte húmeda y parte seca), el proceso de construcción y la producción (talleres participativos). De esa forma se redefinió el uso del álamo y su potencial comercial, lo que creó un circuito productivo local basado en la construcción de viviendas de madera. La utilización del álamo tuvo por objeto valorizar y diversificar su producción, a la vez que permitió generar un nuevo circuito de producción-manufactura-comercialización alrededor de este recurso local.

El proyecto contempló la articulación con el municipio en la incorporación de los demás actores que iban a producir la madera (aserraderos y productores forestales), construir las partes (carpintería y herrería municipal) y, finalmente, habitar las viviendas (habitantes designados por el municipio).

En paralelo al diseño del prototipo, el equipo del Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE) comenzó a trabajar en la homologación de materiales y procesos de las nuevas tecnologías a los requisitos de las Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SSDUV). Con ese objetivo, el CEVE desarrolló un conjunto de estudios tendientes a la aprobación del certificado de aptitud técnica (CAT). La aprobación del certificado representaba nuevos desafíos para el proyecto, puesto que implicaba iniciar un complejo y largo proceso de diseño, adecuación y ajuste de la tecnología a los requerimientos de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Sin embargo, este aspecto era central en la nueva estrategia, puesto que el certificado de

aptitud técnica, requisito fundamental para acceder al financiamiento estatal, permitiría colocar, al menos como alternativa, a las viviendas construidas en madera dentro de los programas masivos impulsados desde el Estado⁴¹.

El proyecto Circuito Productivo Interactoral (CPI) no implicaba una respuesta sistémica en un caso puntual, sino que, a partir de la normalización a nivel nacional del sistema constructivo, se proponía una ampliación de su alcance a partir de la re-aplicabilidad (siempre mediada de actividades de adecuación) del modelo en otros escenarios a nivel nacional (Fenoglio *et al.*, 2011). Si el primer proyecto estaba destinado a la construcción de emergencia de un conjunto de viviendas en Villa Paranacito, en el segundo el objetivo fue más allá del diseño de un modelo de construcción de viviendas de interés social.

⁴¹“Todo material, elemento o sistema constructivo no tradicional a utilizarse en cualquiera de los planes de construcción que se realicen en el ámbito de la SVOA o con fondos suministrados por ella, deberá contar como condición ineludible, con su correspondiente otorgado” (Subsecretaría de Vivienda y Desarrollo Ambiental, resolución N° 288/90). En 2001 se creó el CAT (certificado de aptitud técnica), bajo el supuesto de que “las sucesivas evaluaciones realizadas hasta ahora no dejan lugar a dudas sobre la inconveniencia de realizar obras de mala calidad donde a los pocos años el estado se ve obligado a utilizar sus recursos siempre escasos frente a la magnitud del déficit, para repararlas o reemplazarlas por viviendas nuevas” (Ministerio de Planificación Federal, 2006). El CAT incluye la definición de los parámetros básicos para la elección del terreno, el diseño de conjunto de las unidades familiares y sus partes componentes, así como aspectos centrales vinculados a seguridad, habitabilidad y durabilidad de la vivienda. Por este motivo, el CAT opera en la actualidad como el principal marco regulatorio y la obtención del certificado se volvió un paso fundamental para los diferentes centros de investigación universitarios y ONG como vía para el acceso a los fondos del Estado para construir viviendas de interés social.

Una alianza socio-técnica estable y sustentable

El concepto alianza socio-técnica permite reconfigurar analíticamente tanto a los diferentes grupos de actores como a los elementos no humanos involucrados en torno a una experiencia de tecnologías para la inclusión social⁴². Por otra parte, al identificar los elementos que circulan entre actores y artefactos, ponderándolos a partir de su mayor o menor sinergia en el proceso, es posible comprender qué factores contribuyen en la generación de trayectorias socio-técnicas sustentables a nivel social, económico y ecológico.

En el primer nivel, la alianza incluyó cinco actores con un fuerte componente institucional: 1) la Municipalidad de Villa Paranacito: interesada en la propuesta especialmente por sus características sistémicas; 2) el Instituto de Vivienda Provincial: responsable de parte del financiamiento; 3) la Secretaría de Ciencia y Tecnología⁴³: responsable de la alineación y coordinación interinstitucional a nivel tecnoproductivo; 4) la escuela técnica local: responsable de proporcionar, por medio de sus alumnos, fuerza laboral calificada para el diseño y la producción de algunos componentes de las unidades habitacionales; 5) el Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE): principal

⁴²De acuerdo con los objetivos de este trabajo (explicar la importancia de los sistemas tecnológico-sociales para el desarrollo de innovación inclusiva y sustentable), se realizó un análisis sincrónico de la experiencia. Sin embargo, en otro lugar (Fenoglio *et al.*, 2011), se realizó un análisis diacrónico de la experiencia, indicando las diferentes configuraciones de su trayectoria. Este procedimiento analítico es posible estableciendo alianzas socio-técnicas para cada fase de la experiencia (justificadas teórico-metodológicamente), dando cuenta de la agregación/desagregación o transformación de elementos componentes del proceso.

⁴³Luego, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT).

impulsor del proyecto y actor central de la red en la alineación y la coordinación general de todos los grupos sociales involucrados, la articulación de saberes académicos y locales, la capacitación de la fuerza laboral en diferentes niveles, la investigación socio-técnica sobre las materias primas y la asesoría técnica a la municipalidad.



Gráfico 1.

Fuente: elaboración propia.

En el segundo nivel, la alianza presentó un conjunto de actores sociales no institucionalizados: 1) los usuarios: receptores de las unidades habitacionales, incorporados en la toma de decisiones a través de un sistema de diseño participativo coordinado por el CEVE; 2) los productores forestales locales: responsables de la producción de la materia prima principal para la construcción de las viviendas, movi-

lizados positivamente a partir de la posibilidad de la ampliación de actividad que implicaba el proyecto; 3) pymes locales: aserraderos, carpinterías privadas, herrerías, especialmente implicados en la posibilidad de diversificar su actividad con la producción de viviendas; 4) trabajadores independientes locales: interesados a partir de la posibilidad de desarrollar una nueva actividad productiva en un escenario con baja ocupación local.

Finalmente, en un tercer nivel, la alianza estaba integrada por elementos no humanos, entre los que se destacaban: 1) madera de álamo: principal materia prima para la construcción de las viviendas; 2) unidades habitacionales: artefacto complejo que constituía la principal demanda que movilizó el proyecto; 3) capital: aportado por el MinCyT, y 4) conocimientos: generados en el Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE), la escuela técnica, los usuarios y el sector privado.

La alianza permite contrastar un conjunto de efectos sistémicos en el desarrollo de tecnologías para la inclusión social. En primer lugar, se puede destacar cómo la alianza promueve en todos los actores la generación de un conjunto de aprendizajes en torno a la construcción de viviendas, como nuevos materiales, procesos productivos, diseño, construcción y gestión. La tecnología diseñada en el proyecto Circuito Productivo Interactoral (CPI) no se limitó a resolver la falta de viviendas mediante técnicas constructivas, sino a pensar el hábitat como un problema social que debe abordarse de manera integral.

Por otro lado, la trayectoria socio-técnica de la experiencia Parancito expresa un conjunto de aprendizajes generados durante el Programa Litoral y ampliados en el Circuito Productivo Interactoral (CPI). La integración de los usuarios finales en la definición de aspectos del diseño, del gobierno local en la determinación de la ubicación y los benefi-

ciarios, así como a través de la provisión de material, de los productores de madera con sus medidas estándares, de las agencias de financiamiento, de la escuela técnica y su taller carpintería, fueron robusteciendo la alianza socio-técnica y asegurando el resultado positivo del proyecto.

La alianza socio-técnica configurada en torno al proyecto ampliaba tanto a los actores como a sus relaciones. Incorporó conocimientos y negoció las prácticas de un conjunto de actores heterogéneos, entre los que se incluían: el municipio, la escuela técnica, los productores de madera, los aserraderos y las familias con necesidad de vivienda. El proyecto contó con financiamiento de diversos organismos públicos: el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT), el Conicet y el CEVE. En términos analíticos, se trataba de una alianza socio-técnica sustentable, por su alto grado de heterogeneidad actuarial e institucional, así como un mayor número de elementos circulantes, que el CEVE pretendía coordinar y alinear detrás de la construcción de viviendas de interés social.

En el Programa Litoral, realizado a partir de una tecnología ya diseñada para otras situaciones e implementado a partir de la utilización de madera de pino, puede concluirse una intervención del tipo de las tecnologías apropiadas. Sobre todo porque se trató un problema puntual, abordado a partir de un sistema constructivo diseñado con anterioridad, que finalmente implicó una solución puntual y lineal. Por el contrario, el Circuito Productivo Interactoral (CPI) implicó una concepción integral del problema y, por lo tanto, la solución debía diseñarse a la manera de un sistema tecnológico social.

La materia prima para las viviendas no solo fue adecuada porque se consideró una alternativa para las viviendas de mampostería, sino que se orientó a utilizar madera específica de la zona: el álamo. Luego,

cuando el álamo generó problemas de adecuación por producirse con una medida no adecuada para las vigas, la interacción CEVE-escuela técnica permitió el diseño de un sistema de encastres como solución.

La negociación de saberes promovida por el equipo de investigación representó un elemento clave de la alianza socio-técnica, puesto que asignó un rol activo en la experiencia de la comunidad local (usuarios, trabajadores y estudiantes) que fortaleció las capacidades de decisión de sus habitantes. Esto interesó a los actores, que valorizaron positivamente la propuesta. A nivel del Estado local, el proyecto representó para el municipio un modelo que le permitió negociar con el gobierno nacional una intervención alternativa a la de los planes de vivienda federales.

Las alianzas socio-técnicas son una herramienta analítica valiosa para reconstruir la trayectoria de las experiencias de tecnologías para la inclusión social. Asimismo, podrían utilizarse como herramienta de planificación en la construcción de las problemáticas, como en el desarrollo, la fabricación, la implementación, la gestión y la evaluación de las tecnologías propuestas como solución. El concepto, como herramienta analítica y de planificación, contribuye a identificar las alianzas existentes (potencialmente favorables o contrarias) y a considerar estratégicamente su configuración y los elementos que resulta conveniente integrar para favorecer el éxito de los proyectos desarrollados.

2. Sistemas Tecnológico Sociales como modelo de intervención

La integración de un artefacto o sistema en un escenario sociohistórico determinado es el inicio de una serie de transformaciones en todos los elementos que entran en interacción, por lo tanto, en este nivel es necesario comenzar a pensar en términos sistémicos, deste-

rrando las concepciones ligadas a la provisión de soluciones puntuales. Si se trata además de promover procesos de inclusión, la noción de Sistemas Tecnológicos Sociales provee un marco adecuado para trabajar en las múltiples dimensiones implicadas (Thomas *et al.*, 2015).

La estrategia de intervención coordinada por el CEVE puede configurarse analíticamente como un Sistema Tecnológico Social. La construcción de la alianza favoreció la viabilidad de un proceso de construcción del hábitat sustentable a partir de la integración de capacidades y materiales locales⁴⁴. Al final del proceso, todos los actores salieron fortalecidos, puesto que lograron acumular un conjunto de aprendizajes a partir de la experiencia y la interacción, así como la generación específica y general de capacidades tecnoproductivas (Lundvall, 1992).

El análisis socio-técnico de la experiencia Paranacito pone en evidencia un abordaje integral que busca negociar de manera horizontal las distintas fases de diseño e implementación de las tecnologías. Este enfoque tiene ventajas evidentes por sobre el estilo de intervención del Estado⁴⁵. Por el contrario, las soluciones sistémicas proponen: a)

⁴⁴Este hecho quedó reforzado, además, por la repercusión de la experiencia en otras localidades de la zona de Entre Ríos. En 2011, la Municipalidad de la ciudad de Concordia interesó al equipo del CEVE para re-aplicar la experiencia de construcción de un prototipo de vivienda, con el objetivo explícito de construir capacidades constructivas en madera y obtener el certificado de aptitud técnica (CAT) para el municipio.

⁴⁵En otro trabajo se analizó *in extenso* este tema: “En la actualidad, la intervención estatal puede caracterizarse como un modelo *lineal, puntual y genérico* de resolución del déficit habitacional. *Lineal*, puesto que se implementa desde el estado con escasa o nula interacción con otros actores como institutos de I+D o usuarios. *Puntual*, porque el estilo de intervención de las políticas habitacionales promueve solamente la construcción de viviendas como respuesta a los problemas vinculados al hábitat, minimizando la dimensión urbana y/o la integración social. Finalmente, el estilo es *genérico*, puesto que

en lugar de construir soluciones para pobres, generar circuitos productivos de desarrollo local; b) fortalecer a los actores locales, a la vez que se democratizan el diseño y el uso de las tecnologías, c) incorporar materiales y conocimientos locales que contribuyan a la sustentabilidad de las soluciones implementadas.

Al abordar las diferentes relaciones que se producen en el campo del hábitat sustentable desde el enfoque socio-técnico, en la práctica se configura una propuesta de análisis e intervención sistémica, donde difícilmente exista una solución puntual para un problema puntual. Por el contrario, esta perspectiva sistémica posibilita la aparición de una nueva forma de entender los problemas sociales, combinando, por ejemplo, la resolución del déficit habitacional con la gestación de un nuevo circuito productivo de explotación de la madera, vinculado a su vez a programas de investigación y capacitación forestal, I+D en control de plagas de madera, etcétera.

Los Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) ponen en valor nuevas dinámicas relacionales entre diseñadores, implementadores y usuarios, así como entre diferentes instituciones públicas (la Municipalidad y escuela técnica de Villa Paranacito, el Centro Experimental para la Vivienda Económica [CEVE] y la Secretaría de Ciencia y Tecnología); actores económicos locales (productores forestales, carpinterías, aserraderos, trabajadores), y artefactos (sistemas constructivos, viviendas).

Los aprendizajes de la experiencia Paranacito permiten considerar la importancia de comenzar a concebir nuevos estilos de intervención

enfrenta la problemática a partir de la construcción de viviendas “llave en mano”, que se caracterizan por la implementación masiva de diseños y materiales uniformes, sin reparar en las características locales (Picabea *et al.*, 2016).

a partir del diseño de soluciones integrales, antes que como tecnologías para la inclusión social puntuales. Nuevas estrategias de desarrollo e implementación de sistemas socio-técnicos (de producto, proceso y organización), focalizados en la generación de dinámicas de inclusión social, crecimiento económico, participación en la toma de decisiones y desarrollo inclusivo sustentable (Thomas, 2012; Picabea *et al.*, 2016).

Por supuesto que esta propuesta de acción no carece de inconvenientes. La experiencia Paranacito permite visualizar al menos dos aspectos problemáticos comunes a muchas de las iniciativas de Sistemas Tecnológicos Sociales. Debido al aislamiento entre los nuevos modelos de intervención y la política pública, las alianzas socio-técnicas que se construyen, aun cuando son adecuadas y sustentables, son frágiles e inestables, puesto que están ligadas a las trayectorias entre pocos actores. Este aspecto conduce en ocasiones a la discontinuidad o reversibilidad de las alianzas, que impide ampliar las experiencias y conduce a la pérdida de una valiosa acumulación de capacidades de intervención a partir de tecnologías para la inclusión social (Fressoli *et al.* 2012; Thomas *et al.*, 2017).

La dificultad para sostener en tiempo y re-aplicar las alianzas socio-técnicas no se halla en los intereses y las prácticas de los actores (que si son bien diseñadas han mostrado resultados adecuados y sustentables), sino en otros elementos, como el alcance y la pertinencia del financiamiento, y las dificultades para obtener reconocimiento y validación por parte de normativas locales o disciplinarias, como el caso del certificado de aptitud técnica (CAT)⁴⁶.

⁴⁶Uno de los principales problemas asociados a la aplicación del certificado de aptitud técnica (CAT) es que la normativa que regula los ensayos (laboratorios oficiales

Para promover el desarrollo con inclusión social es necesario reconsiderar la innovación en el territorio, diseñando intervenciones socio-técnicas flexibles, adecuadas a las estrategias y necesidades de los actores, así como a los recursos locales y los conocimientos existentes. Sin embargo, esta premisa que permitiría construir alianzas socio-técnicas adecuadas al territorio no siempre es compatible con la estandarización de artefactos, procesos y conocimientos tecnológicos efectuada desde la perspectiva del mercado, dominado por un principio de escala y eficiencia.

De esta manera, aun aceptando los resultados de experiencias como la de Villa Paranacito, parece existir un *trade-off* entre la necesidad de flexibilizar los enfoques de intervención y la necesidad, consolidada por los enfoques deterministas lineales, de generar diseños o bien estandarizados (para el mercado), o bien puntuales (para pobres). Aun cuando los problemas sociales se presentan como estructurales por su carácter cuantitativo (como en el campo del hábitat en América Latina), su carácter situado implica que su abordaje no debe realizarse sin establecer las necesidades y condiciones locales, que aportan a las intervenciones mayor sustentabilidad.

Se presenta, entonces, un interrogante: ¿cómo abordar el problema general del desarrollo con inclusión sin generalizar las intervenciones? Como respuesta, el análisis de la experiencia de Villa Paranacito pone de manifiesto la importancia de promover Sistemas

centralizados en grandes ciudades y altos costos de las pruebas) está diseñada de una forma que favorece a las empresas constructoras y los grandes estudios de arquitectura, en detrimento de los institutos de investigación universitarios o las ONG. En la actualidad, se encuentran vigentes sesenta y cinco, de los cuales solo siete corresponden a institutos universitarios y organismos públicos (Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2011).

Tecnológicos Sociales como herramientas para orientar procesos de innovación y desarrollo en América Latina.

3. Pensando nuevas estrategias de política pública

Tal como se señaló al comienzo de este trabajo, en la construcción de viviendas de interés social el protagonismo del Estado fue y es irremplazable, tanto en la regulación como en el financiamiento. Junto a ello, la activación de nuevos proyectos federales y los diferentes indicadores cuantitativos de nuevas unidades habitacionales señalan un incremento de los montos presupuestales orientados al área y marcan una tendencia orientada a la búsqueda de resolución de la falta de vivienda a mediano plazo. Sin embargo, este auspicioso proceso está marcado por la continuidad de programas caracterizados como intervenciones puntuales, masivas y con escasa participación de los beneficiarios.

El esfuerzo público, aun cuando es significativo, está limitado por su propio estilo de intervención y condiciona la implementación de nuevas estrategias de menor escala o las alternativas socio-técnicas adecuadas al territorio. Paradójicamente, las soluciones habitacionales implementadas desde el Estado desconocen los conocimientos, las capacidades y las tecnologías generadas por diversas instituciones de I+D impulsadas por la propia política pública de ciencia y tecnología. De esta forma se profundiza la lógica de producción de *conocimiento aplicable no aplicado* que caracteriza a muchas instituciones de ciencia y tecnología en la Argentina y América Latina (Kreimer y Thomas, 2004).

En la práctica, este escenario genera un dilema entre los límites de la política de gran escala del modelo de intervención implementado por el Estado (en general, tercerizado a través de grandes empresas

constructoras) y las experimentales soluciones democráticas y heterogéneas de los institutos de I+D a nivel nacional, en este caso la experiencia de hábitat de Villa Paranacito.

Por un lado, en la actualidad resulta impensable una solución cuantitativa para reducir el déficit habitacional por fuera de los programas estatales. Por otra parte, los proyectos alternativos tendientes a soluciones sistémicas generan intensos procesos de aprendizaje y dan cuenta de un conjunto de necesidades sociales no contempladas en los programas masivos, pero su alcance en la actualidad es limitado.

Sin embargo, esto no significa que este dilema actual necesariamente conduzca a un círculo vicioso en el futuro, que perpetúe el contraste entre ambos modelos de intervención. ¿Es posible flexibilizar el modelo estatal? ¿Es posible re-aplicar la lógica de generación de alianzas socio-técnicas locales? Para responder a estos interrogantes será fundamental comenzar a pensar que el desarrollo con inclusión, un proceso solo incipiente en América Latina, debe abordarse desde una nueva perspectiva que entienda los problemas y las soluciones de manera sistémica y democrática.

En ese sentido, el abordaje de tecnologías para la inclusión social puede contribuir para realizar modificaciones en la política pública en tres niveles:

a) *Utilizar los recursos de investigación y desarrollo (I+D) disponibles*

Es necesario diseñar nuevas políticas públicas que incorporen en los programas de construcción masiva de viviendas las tecnologías para la inclusión social desarrolladas desde el sistema académico y los organismos no gubernamentales. Experiencias como la analizada aquí confirman la existencia de intervencio-

nes alternativas que pueden modificar los modelos de intervención, vinculando los organismos ejecutivos del gobierno con el sistema universitario y la sociedad civil. La utilización de las capacidades ya disponibles en institutos públicos de I+D permitiría optimizar los recursos existentes y ofrecerse a la comunidad.

Las nuevas experiencias identificadas en el relevamiento ofrecen alternativas sistémicas que permiten implementar nuevos mecanismos que crean círculos virtuosos para la resolución de problemas sociales en el campo del hábitat. Por supuesto, esto no significa que las instituciones y las experiencias relevadas puedan constituirse inmediatamente en una alternativa a los planes masivos de vivienda. Sin embargo, las políticas públicas podrían favorecer la creación de nuevos espacios de desarrollo que permitan no solo la construcción de viviendas, sino también el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías y el impulso de una industria local a partir de ellos.

Para alcanzar estas metas, sería preciso destinar fondos específicos (dentro de los sectoriales) que permitan crear y fortalecer nuevos “espacios experimentales” de construcción de hábitat popular. De manera coordinada, sería necesario también flexibilizar barreras normativas actuales como el certificado de aptitud técnica (CAT), que en la práctica discrimina negativamente todo diseño experimental en favor del modelo convencional de construcción masiva.

b) Incorporar nuevos conocimientos tecnológicos

La articulación de los programas públicos con los proyectos académicos permitiría contar con estrategias más complejas

que contemplen la diversidad social, cultural y ambiental en la construcción de viviendas. En ese sentido, tanto los institutos universitarios como las ONG llevan años abriendo las cajas negras de la tecnología a través de la construcción de prototipos e intervenciones a pequeña escala reflexión-acción permanente.

La diversidad de tecnologías para la inclusión social —que abarcan desde el análisis de las políticas públicas hasta procesos de diseño y construcción de viviendas, pasando por nuevos materiales— representan un espacio de experimentación socio-técnico que permite poner a prueba nuevos mecanismos de intervención socio-técnicamente adecuados al territorio.

La creación de nuevos espacios experimentales como parte de la política pública permitiría consolidar y formalizar los aprendizajes realizados hasta el momento. Además, promovería que los diversos actores involucrados (municipios, cooperativas, centros de I+D, ciudadanos en general) construyan una estrategia de re-aplicación progresiva que transforme los experimentos de pequeña escala en soluciones de alcance medio.

c) *Incorporar a los usuarios en los procesos de innovación y desarrollo*

Dentro de la región existen iniciativas que ponen de manifiesto las ventajas de la participación de los usuarios en el diseño y la construcción de viviendas populares. El análisis del caso de Villa Paranacito y otras experiencias similares permiten afirmar la importancia de innovaciones tecnológicas no lineales, en las cuales el diseño es producto de un proceso de negociación de

saberes y sentidos entre usuarios y técnicos, que permite acumular capacidades y conocimientos⁴⁷.

Este tema es quizás uno de los más problemáticos de las políticas de vivienda, porque es aquí donde se observan las asimetrías que produce la política masiva y cerrada frente a otras formas de construcción disponibles en el mercado. Al contrario de las soluciones convencionales, se trata de generar innovación y desarrollo que no solo impliquen la inclusión a través del simple acceso, sino también el fortalecimiento de las capacidades de participación, evaluación y crítica de los usuarios.

En otras palabras, se trata de la construcción de un modelo más abierto que promueva la intervención, a partir de la valoración de los conocimientos tradicionales, de sujetos con capacidad para decidir democráticamente sobre temas que los implican como hábitat popular. En este sentido, la participación en diferentes etapas del diseño y la construcción de las viviendas es un paso importante pero insuficiente si no está acompañado por un proceso que promueva mecanismos para fortalecer, además, la capacidad de negociación cognitiva de aquellos que no solo poseen su fuerza laboral.

⁴⁷En el campo del hábitat popular existen otras experiencias significativas que impulsan y experimentan con diversas formas de participación de los usuarios a nivel nacional y regional. En la región, quienes más se destacan son la Federación Uruguaya de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua, metainstitución cooperativa que opera en Uruguay desde fines de la década de los sesenta, mientras que en Brasil es importante la tarea del colectivo de asesoría para la vivienda social USINA, que se viene desarrollando desde la fines de la década de los ochenta.

Bibliografía

- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Socio-technical Change*, Cambridge y Londres: The MIT Press. Disponible en: https://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/bijker.pdf.
- Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE) (2013). Recuperado de <http://www.ceve.org.ar/sistemauma.html>
- Fenoglio, V.; Fressoli, M., y Picabea F. (2011). “Soluciones puntuales vs. Soluciones integrales en el campo del hábitat. Desafíos y aprendizajes en la construcción: la experiencia Paranacito”, en el 1° Congreso Latinoamericano de Estudios Urbanos, desarrollado los días 24, 25 y 26 de agosto en la Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Fernández Wagner, R. (2007). Elementos para un revisión crítica de las políticas habitacionales en América Latina. En *Assentamentos informais e moradia popular: subsídios para políticas habitacionais mais inclusivas*, Brasilia: Instituto de Pesquisa Economica Aplicada -IPEA-, Ministerio de Planejamento, Orcamento e Gestão.
- Fressoli, M.; Dias, R.,y Thomas, H. (noviembre de 2012). “Innovation and inclusive development: Analyzing learning’s and constrains from pro-poor innovation for South America”, *paper* presentado en Globelics 2012, Hangzhou – China.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). Censo Nacional.
- Kreimer, P; Thomas, H., y otros (2004). Producción y uso social de conocimientos. En *Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Lundvall, B-A. (1992). *National systems of innovation:towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres: Pinter.
- Maclaine Pont, P., y Thomas, H. (2012). The Sociotechnical Alliance of Argentine Quality Wine: How Mendoza’s Viticulture Functions Between the Local and the Global, *Science, Technology & Human Values*, 6, vol. 37, pp. 627-652.
- Ministerio de Planificación Federal (2006). Estándares mínimos de calidad para las viviendas de interés social.

- Peyloubet, P.; Cejas, N.; Di Bernardo, A.; Fenoglio, V.; ... Martina, E. (2012). Co-construcción Inter-actoral del Conocimiento en el marco del Desarrollo Local a partir de Tecnología Social, IV Jornadas Latinoamericanas Diseño para el Desarrollo Local. San Juan.
- Picabea, F. (2011). Mapa de Tecnologías para la Inclusión Social. Instituciones y Experiencias para el hábitat. En workshop “Tecnologías para la Inclusión Social”, Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- -----, y Fressoli, M. (2016). Modelos de intervención, escala y alcances de las estrategias socio-técnicas para la construcción social del hábitat en Argentina. En H. Thomas y G. Santos (coords.) (2016): *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Colección Agenda CTD (Ciencia, Tecnología y Desarrollo). Buenos Aires: Lenguaje Claro Editorial y Universidad Nacional de Quilmes.
- Picabea F.; Fressoli, M., y Fenoglio, V. (2011). Más allá de las soluciones puntuales. Los desafíos y aprendizajes en la construcción de alternativas en el campo del hábitat: la experiencia Paranacito. Congreso; I Congreso Latinoamericano de Estudios Urbanos Buenos Aires, Instituto del Conurbano de la Universidad Nacional General Sarmiento.
- Picabea, F. y Fressoli, M. (2016). Modelos de intervención, escala y alcances de las estrategias socio-técnicas para la construcción social del hábitat en Argentina. En H. Thomas y G. Santos: *Tecnologías para incluir. Ocho análisis sociotécnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*, Buenos Aires: Lenguaje Claro.
- Rodolfo, M. (2008). Políticas Habitacionales en Argentina Estrategias y Desafíos, Programa Capacitación Técnicos y Profesionales del IVPBA.
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (2011). Certificado de Aptitud Técnica.
- Subsecretaría de Vivienda y Desarrollo Ambiental: resolución N° 288/90.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En H. Thomas y A. Buch

(coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, pp. 217-262. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

- ----- (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina. De las tecnologías apropiadas a los Sistemas Tecnológicos Sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En H.Thomas, M. Fressoli y G. Santos (eds.) *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, pp. 25-78. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- -----; Juárez, P., y Picabea, F. (2015). ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social? Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de http://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online
- -----; Becerra, L; Fressoli, M.; Garrido, S., y Juárez, P. (2017). Theoretical and Policy Failures in Technologies and Innovation for Social Inclusion: The cases of Social Housing, Renewal Energy and Food Production in Argentina. En S. Kuhlmann y G. Ordóñez-Matamoros (eds.). *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies: Towards Better Models*. Londres: Edward Elgar Publishing.
- Toler, S. (1998). Las inundaciones del litoral argentino en el período octubre 1997 - mayo 1998: ¿Desastre natural? en Congreso de Desarrollo Regional, Tomo 2, Universidad Nacional de Catamarca.

| CAPÍTULO IX |

“Para millones o para uno”: producción pública de medicamentos e inclusión social en la Argentina

Guillermo Santos

Introducción

El objetivo de este artículo es reflexionar sobre el funcionamiento de la producción pública de medicamentos como una tecnología compleja de inclusión social. Para ello se propone analizar el caso del Laboratorio Industrial Farmacéutico de la provincia de Santa Fe (LIF), uno de los productores públicos de medicamentos más importantes del país.

Existen muchas maneras de estudiar la producción o, si se quiere también, la implementación de artefactos tecnológicos, tanto los más simples como los más complejos. Sin embargo, una aclaración propositiva requiere atención: no se pretende en este trabajo analizar los productos finales, vale decir los laboratorios públicos elaboradores de productos farmacéuticos. En su lugar, se propone seguir la pista a los artefactos en los momentos y en los lugares en que estos son construidos y utilizados, así como a los individuos y las instituciones que planifican procesos de producción, imaginan modelos de intervención, reutilizan capacidades de gestión y resignifican políticas de producción, gestión e intervención. Se intenta, de este modo, ir de los

laboratorios a los procesos de producción e implementación; de los laboratorios a los artefactos y sistemas tecnológicos. En lugar de encerrar a los laboratorios públicos de medicamentos en una caja negra y buscar luego sus efectos e influencias sociales y económicas, se intenta analizar a estas organizaciones socio-técnicas en los momentos previos a que la caja se cierre y se vuelva negra.

Considerar a los laboratorios públicos como cajas negras implica suponer superficialmente que estos constituyen la respuesta a una necesidad vagamente formulada por alguien sobre la necesidad de que el Estado fabrique medicamentos. Implica suponer también que el efecto directo de la producción pública de medicamentos es garantizar el acceso de la población, toda la población, a ellos. Pero, ¿quiénes producen?, ¿bajo qué supuestos producen?, ¿para quiénes producen?, ¿quiénes y cómo definen qué y para quién producir? Esta postura relativista y crítica no se impone a los ingenieros, farmacéuticos, médicos, funcionarios, pacientes, sino que es lo que ellos mismos hacen o dejan de hacer lo que se analiza.

Se sostiene aquí que el Laboratorio Industrial Farmacéutico Sociedad del Estado, el LIF, ha construido una alianza socio-técnica amplia y densa que le permitió producir y distribuir medicamentos a nivel local, regional y nacional, en condiciones de seguridad, accesibilidad y disponibilidad. Se muestra a continuación la coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción del funcionamiento de este laboratorio como un sistema socio-técnico orientado a la generación de dinámicas de inclusión social. Sobre el final se establecen algunas conclusiones significativas acerca del caso analizado con la intención de aportar algunas recomendaciones de políticas públicas sobre producción de medicamentos, tanto en el campo conceptual como en el del *policy-making*

1. Perfil socioinstitucional y tecnoproductivo del LIF

El Laboratorio Industrial Farmacéutico constituye una sociedad del Estado de la provincia de Santa Fe de carácter unipersonal. Esta sociedad tiene por objetivo realizar por sí, por intermedio de terceros o asociada a terceros, las siguientes actividades:

- a) Industriales, mediante la producción, fabricación, tratamiento, transformación, elaboración y producción de productos químicos, industriales y medicinales, y en especial de *medicamentos seguros, confiables y a precios razonables*. Los fármacos elaborados, serán *destinados prioritariamente al abastecimiento de los servicios de salud públicos provinciales*. b) Comerciales, pudiendo comerciar su producción mediante la compraventa, importación, exportación, almacenamiento, alquiler y distribución de productos y equipos químicos, así como la prestación de servicios a terceros. (...) d) De investigación y desarrollo, de nuevos productos destinados a la optimización de la producción. (LIF, 2011, p. 2 [las cursivas son nuestras])

El LIF es dirigido por un directorio presidido por el ministro de Salud de la provincia de Santa Fe y otros cuatro directores designados por el gobernador provincial. La dotación de personal comprende a noventa personas, veinticuatro de ellas con título de grado universitario y veintisiete con título de nivel de tecnicatura⁴⁸.

El laboratorio cuenta con cuatro áreas de producción: comprimidos betalactámicos (con certificación de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica [ANMAT]); suspensiones pediátricas betalactámicas extemporáneas (con certificación

⁴⁸Datos correspondientes al año 2012.

ANMAT); comprimidos generales, y un área de producción de semisólidos. En 2010 el LIF produjo 93 417 328 comprimidos, 433 737 frascos de suspensiones extemporáneas, 147 821 pomos de crema y 929 401 unidades de líquidos (ampollas, goteros y frascos). Estas cifras constituyeron, aproximadamente, el 64 % de las unidades farmacológicas utilizadas por el sistema público de salud provincial y el 95 % de las unidades aportadas por el Estado provincial para la atención primaria de la salud. Este aporte se hizo utilizando el 14 % aproximadamente del presupuesto destinado por la provincia a la compra de medicamentos (LIF, 2011, p. 2).

Por su parte, el LIF fue el primer laboratorio público en proveer a la Nación de medicamentos para el programa Remediar: se trató del antibiótico betalactámico cefalexina 500 mg en comprimidos. Un año después incorporó al abastecimiento del programa otro antibiótico betalactámico, la amoxicilina 500 mg, y un antidiabético como la gli-benclamida 5 mg (LIF, 2011, p. 37).

En la actualidad, el LIF provee al Plan Remediar + Redes, produce a pedido medicamentos huérfanos; elabora anticonceptivos orales con marca estatal para los hospitales provinciales y afiliadas del Instituto Autárquico Provincial de Obra Social (IAPOS) de la provincia de Santa Fe; realiza intercambios de medicamentos con el Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEM) perteneciente al municipio de la ciudad de Rosario; integra redes de consultoría, asesoramiento, formación e I+D con las universidades nacionales del Litoral (UNL) y la de Rosario (UNR).

Tal como aparece definido en su estatuto constituyente, el LIF se presenta a sí mismo como un laboratorio público productor de medicamentos que satisface demandas vinculadas al acceso de la población general a fármacos y concibe a los medicamentos como bienes

sociales. Este sentido, construido en torno a la utilidad social del LIF, es referenciado por el ministro de Salud de la provincia de Santa Fe y presidente del directorio del laboratorio de la siguiente forma:

Nosotros consideramos al *medicamento como un bien social*, que debe ser *accesible para todos* sin importar la capacidad de pago que pueda o no tener (...). Nuestra producción de medicamentos se distribuye en los efectores de salud, pero en esta larga provincia hay muchos lugares donde *lo público es lo único que hay*. (LIF, 2011, p. 4 [las cursivas son nuestras])

Esta significación del medicamento como bien social encuentra también su correlato en la afirmación de uno de los directores generales del laboratorio, al señalar que:

Produciendo desde el Estado contribuimos a hacer realidad varios de los atributos que debe poseer el medicamento para ser un bien social, entre otros: *disponibilidad, accesibilidad, máxima calidad, efecto terapéutico científicamente comprobado y precio relacionado con los costos de producción*. (LIF, 2011, p. 10 [las cursivas son nuestras])

De esta forma, el medicamento se constituye en un bien social y adquiere así su carácter de utilidad social en el momento en que para los responsables del laboratorio el medicamento no solo cura, sino que, por el contrario, cura porque estos existen, llegan a los usuarios y ahorran recursos al Estado para que estos puedan ser reutilizados (Santos y Becerra, 2013).

Este trabajo se centra en el análisis de la construcción de la utilidad social del medicamento público. Se entiende la utilidad social como las expectativas y valoraciones que los actores realizan acerca

de las posibilidades, alcances y límites de uso de los conocimientos implicados en la producción pública de los medicamentos. Interesa comprender cómo se desarrolla el proceso por el cual la producción pública de medicamentos adquiere un significado de utilidad para los sujetos que lo produjeron como parte de sus actividades de planificación, elaboración y distribución de productos medicinales en tanto bienes sociales.

O en otros términos, ¿qué elementos tecnológicos y sociales están implicados en la configuración de la utilidad social de la producción pública de medicamentos como expectativa de logro? ¿Qué acciones se despliegan en tal sentido? ¿Qué situaciones interpretan los sujetos sociales relevantes como oportunidades para la construcción de la utilidad social de la producción pública de medicamentos? ¿Cómo visualizan a la “demanda” y a los usuarios de sus productos farmacéuticos?

A continuación, se analizarán estas complejas interrelaciones entre actores, procesos de producción y distribución, y bienes sociales, a partir de la reconstrucción de diferentes dinámicas que, en su conjunto, contribuyen a construir el funcionamiento del LIF como un complejo sistema socio-técnico orientado a la inclusión social.

1.1. Primera dinámica: el medicamento como un bien social

El LIF se autoproyecta como una empresa con capacidad tecnológica al servicio de las demandas sociales vinculadas al acceso de la población a los medicamentos:

El LIF es una *empresa eficiente desde el punto de vista social* y esto incluye también lo económico. Es dinámica, flexible, con posibilidades de rápida respuesta a las necesidades de la salud pública pro-

vincial y con capacidad de intervenir en el mercado, comprando y vendiendo con cumplimiento de toda la normativa regulatoria de la actividad productiva farmacéutica. (LIF, 2011, p. 13 [las cursivas son nuestras])

El LIF aparece referenciado por sus directores como una empresa que, al igual que la industria farmacéutica privada, produce con eficiencia y eficacia, intentando maximizar su producción con un uso racional de recursos materiales y humanos.

Pero, a diferencia de la empresa privada, el LIF no persigue ganancias y no se rige por las reglas del mercado, sino por el costo real de sus productos. La inscripción que realizan los responsables del laboratorio y sus medicamentos es significativa en términos analíticos. Para el LIF el medicamento es un bien social, y el laboratorio, una empresa eficaz y eficiente en la producción de bienes sociales. La eficiencia desde el punto de vista social y que constituye el criterio básico de significación del medicamento como un bien social es traducida por sus directores de acuerdo a cuatro criterios:

- 1) ahorro, significado en términos de precio social del medicamento;
- 2) producción, significado en términos de disponibilidad de medicamentos;
- 3) distribución, significado en términos de accesibilidad de la población a los medicamentos, y
- 4) vinculación, significado en términos de integración institucional y territorial de los medicamentos.

Tanto para los directivos del LIF como para las autoridades del área de salud de la provincia de Santa Fe el medicamento es conside-

rado un bien social “que debe ser accesible para todos sin importar la capacidad de pago que pueda o no tener” (LIF, 2011, p. 5). En este sentido, la provincia ha dispuesto las acciones particulares para producir sus propios medicamentos. Esta política trajo como resultado una participación del 94 % de las unidades farmacológicas que la provincia de Santa Fe ha aportado al sistema público provincial para la atención primaria de la salud en el período comprendido entre los años 2006 y 2010, y el 64 % de las unidades farmacológicas utilizadas por el sistema de salud provincial en su totalidad.

Ahora bien, ¿qué estrategia ha implementado el LIF para obtener estas cifras y qué significados adquieren estas para sus directores? La estrategia parece haberse construido sobre la base del reconocimiento por parte de los directivos y las autoridades provinciales de un comportamiento organizacional deliberado, como si el LIF fuera una empresa privada, aunque sin ánimo de lucro. Ellos mismos señalan: “No perseguimos ganancias como cualquier otra empresa y no nos regimos por la regla de mercado, sino por lo que sale nuestra producción, el costeo que tenemos y una pequeña ganancia que permite reinversión” (LIF, 2011, p. 8).

Para ello, el LIF ha elaborado una estrategia en la que el Estado adquiere especial relevancia, al intervenir activamente en el mercado de medicamentos. El mercado es un ámbito en el que el medicamento es un bien transable como cualquier otro, sea o no indispensable para la vida o para su sostenimiento. Al quedar sometido el precio de los medicamentos al libre juego de la oferta y la demanda (en realidad ni juego ni libre) adquiere dimensiones que no están relacionadas con los costos de producción, sino con la necesidad de la gente: a mayor necesidad, mayor precio (LIF, 2011, p. 13).

Para lograr que las bandas de precios se ubiquen más cercanas a los costos de precios, el LIF implementó una táctica basada en tres acciones mutuamente vinculadas. Por un lado, la intervención en el mercado de medicamentos como una empresa competitiva, produciendo medicamentos comunes según costos de producción y desplazando así a la industria privada como proveedora del Estado. En este sentido, se destaca que para realizar el aporte del 64 % de las unidades farmacológicas utilizadas por el sistema de salud provincial en su totalidad, el LIF ha utilizado el 11,5 % del monto total invertido por la provincia en medicamentos. Es muy significativo el dato de que el laboratorio para realizar dicho aporte, que es similar en todo el período, año tras año, ha demandado recursos crecientes en mucho menor grado de lo que ha crecido la inversión total de la provincia en medicamentos.

La segunda acción emprendida consistió en el desarrollo de vínculos técnicos-legales-institucionales, que dieran soporte al laboratorio como una empresa competitiva en el mercado público de medicamentos. En este sentido, impulsó el programa provincial de producción pública de medicamentos como herramienta de complementación entre el sistema de salud pública provincial dedicado al desarrollo, la producción y el abastecimiento de medicamentos y las necesidades de salud pública; instrumentó un fideicomiso de administración e inversión, destinado a canalizar las operaciones comerciales y las inversiones en desarrollo del sector provincial, y excepcionalmente se trabajó en forma asociada con elaboradores privados a los fines de cubrir inicialmente las necesidades de gestión productiva, permitiendo al LIF establecer relaciones estratégicas y fortalecer su *know how* técnico y administrativo.

La tercera acción emprendida consistió en la implantación de un área específica dentro del LIF de planificación y gestión de costos. Esto

permitió contar con un plan de producción y gestión de entregas más eficientes y en forma programada, lo que en términos presupuestarios significó mayor previsibilidad e información útil para la formulación del presupuesto anual.

Todas estas medidas de ingeniería financiera, de aprendizajes por interacción y de reutilización de capacidades administrativas orientadas a la previsibilidad de la estructura financiera del laboratorio tuvieron como efectos inmediatos:

- a) El desplazamiento de la industria privada como proveedora privilegiada del Estado provincial, permitiendo a la provincia un ahorro significativo en la ejecución de su presupuesto. En este sentido, es significativo como indicador de esta lógica de intervención el hecho de que si se valorizara la producción del LIF al precio más bajo que cada especialidad producida tiene en el manual farmacéutico, arrojaría para la producción 2010 una suma de \$60 010 387,35, para lo cual el laboratorio solo utilizó un presupuesto de \$23 266 812,10 con un costo productivo directo de \$16 303 645,57 (LIF, 2011).
- b) La posibilidad de participar en el programa nacional de distribución de medicamentos Remediar + Redes ofreciendo fármacos a precios competitivos. En 2008 se convirtió en el primer laboratorio de producción pública en proveer medicamentos al sistema nacional y se entregaron 10 000 000 de comprimidos de cefalexina 500 mg. Al año siguiente, 23 000 000 de amoxicilina 500 mg y 5 500 000 de cefalexina 500 mg. En 2010, 14 000 000 de comprimidos de glibenclamida 5 mg, 6 800 000 de paracetamol 500 mg, y 65 000 frascos de suspensión pediátrica de cefalexina 250 mg (LIF, 2011).

Para sus directores, esta etapa fue considerada una bisagra, ya que permitió a todo su personal poner a prueba la estrategia de intervención que había sido diseñada sobre la base de la gestión de producción y de recursos.

Por otra parte, la experiencia de Remediar + Redes tuvo también un impacto significativo en el laboratorio, ya que los ingresos provenientes del suministro de estos medicamentos al programa fueron reinvertidos en la remodelación de áreas sensibles para la logística, como los depósitos, y en equipamiento con nueva maquinaria.

De esta manera, los ingresos obtenidos también permitieron al LIF consolidar la producción asociada de medicamentos aumentando así su disponibilidad, atributo del medicamento social según las autoridades y los responsables del laboratorio.

Por otra parte, la reinversión en infraestructura permitió al LIF obtener y ampliar la habilitación de distintas áreas de su planta por parte de la autoridad regulatoria nacional (ANMAT), lo que se tradujo en un aumento de la accesibilidad de sus productos tanto dentro como fuera de su provincia.

El siguiente cuadro resume la primera dinámica vinculada a la estrategia de producción a costo y, además, señala sus mutuas vinculaciones con los otros elementos que significan al medicamento como bien social, su disponibilidad y su accesibilidad.

Ahora bien, ¿cómo se instrumentó la ampliación de la línea de producción en términos de disponibilidad? y ¿en qué sentidos esta disponibilidad de medicamentos constituye para los grupos sociales relevantes puestos en consideración analítica un atributo social del medicamento producido?

Por su parte, la ampliación de sus líneas de producción significaba la necesidad de “analizar la incorporación de nuevos productos, lograr habilitaciones nacionales en áreas productivas que aún no la tenían y obtener nuevos certificados nacionales para nuestros productos” (Entrevista nro. 2, 2012).

Para atender a estos objetivos vinculados a la disponibilidad y accesibilidad de medicamentos, el LIF articuló cuatro líneas de intervención:

- 1) la implementación del sistema de gestión de la demanda (SIGEDEM);
- 2) el aporte al plan nacional de provisión de medicamentos Remediar + Redes;
- 3) la producción de medicamentos huérfanos;
- 4) la participación autónoma del programa de salud reproductiva de la Nación.

1) El sistema de gestión de la demanda (SIGEDEM)

Para poder anticipar el tipo y volumen de medicamentos que el sistema de salud de la provincia de Santa Fe consume, el LIF ha desarrollado un sistema informático que permite el seguimiento constante de la demanda y el uso de medicamentos. A través del SIGEDEM, el LIF ha registrado los consumos y las compras de distintos efectores provinciales durante más de 6 años. El volumen de la información recolectada se correspondió con el 50 % de los consumos y las compras de todo el sistema. Así, por ejemplo, el LIF determinó la participación de productos según clasificación ATC⁴⁹ en unidades,

⁴⁹Sigla de *anatomical, therapeutic, chemical classification system*. Constituye un índice de

lo que dio como resultado que, por ejemplo, el LIF produjo el 82 % de los medicamentos cardiovasculares sobre el 18 % producido por el conjunto de los otros laboratorios. Así también este laboratorio elaboró casi la mitad (47 %) de los medicamentos correspondientes al sistema nervioso. Estos datos adquieren especial relevancia si se considera que entre el sistema cardiovascular y el nervioso se encuentran el 42 % de las patologías que se atienden en el sistema de salud de la provincia de Santa Fe.

La implementación de este sistema informático significó una solución en términos de gestión del uso y la demanda de medicamentos en la provincia, dado que permitió articular el laboratorio directamente con información vinculada a las prevalencias de las patologías más recurrentes identificadas en los centros de salud de la provincia. También permitió contar con información precisa para la gestión de las entregas de los medicamentos en forma programada y, en este sentido, otorgó mayor previsibilidad para la formulación de los presupuestos anuales.

En otros términos, la articulación gestión de la demanda y conocimiento del uso es considerada, por parte de sus autoridades, como un elemento relevante en la construcción del medicamento como bien social, y en la significación de la utilidad social del laboratorio. Se produce lo que la provincia necesita y esta especificidad en la elaboración de medicamentos según demandas previstas con anterioridad permite al laboratorio redirigir sus recursos en otras tres direcciones específicas.

sustancias farmacológicas y medicamentos, organizados según grupos terapéuticos.

2) La provisión de medicamentos al plan Remediar + Redes

En la construcción socio-técnica de la “utilidad social” del laboratorio sobre la base de la significación del medicamento como un bien social fue relevante el aporte de fármacos realizado por el LIF al programa Remediar + Redes. Su participación como proveedor fue considerada un punto de inflexión por parte de sus directores. El plan Remediar adquirió relevancia para el LIF en tres sentidos diferentes, pero mutuamente vinculados:

En primer lugar, reforzó la visión social construida por el LIF en cuanto a su utilidad como laboratorio público de producción de medicamentos. En este sentido, sus directores coinciden en afirmar que:

Cuando hablamos de medicamentos no hablamos de productos, hablamos de derechos, (...) especialmente de un derecho humano que es el de la salud. Como funcionarios de una empresa del Estado provincial trabajamos para producir un bien social, que producido desde el Estado mediatiza la posibilidad de que ese Estado provincial se erija en garante de derecho a la salud (LIF, 2011, 10).

En segundo lugar, permitió al LIF pensar que su producción podía ser socialmente útil también más allá de sus fronteras provinciales. La participación en el plan Remediar + Redes afianzó esta percepción y contribuyó significativamente a la implementación de una estrategia de intervención a nivel redes y vinculaciones fuera de la provincia de Santa Fe.

Según el ministro de Salud de la provincia de Santa Fe:

Cuando fue la crisis del 2001-2002, el entonces ministro Ginés González García, a través de un crédito internacional implementó como política de Estado el plan Remediar en todos los 6 mil cen-

tros de atención primaria de la salud. En ese plan que distribuye medicamentos en todo el país, el LIF ganó en diversas ocasiones la provisión de los antibióticos tanto en comprimidos como en jarabe. *Por lo tanto lo que se produce en la provincia de Santa Fe, en nuestro laboratorio, se consume desde la Quiaca a Ushuaia.* (LIF, 2011, p. 4 [las cursivas son nuestras])

Fue central en esta estrategia de articulación con el programa Remediar el cumplimiento de las normas legales y técnicas impuestas por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).

En efecto, para que un laboratorio productor de medicamentos —ya sea privado o público, de capitales nacionales o internacionales— pueda producir y distribuir sus productos en tránsito federal precisa una habilitación especial que otorga el ente regulador mencionado. Esta habilitación requiere el cumplimiento de normas de buena práctica de manufactura suscriptas por el país a nivel internacional, que exigen, entre otras medidas también relevantes, la puesta en condiciones de GMP⁵⁰ de cada una de las plantas elaboradoras de medicamentos. En este sentido, la estrategia del directorio del Laboratorio Industrial Farmacéutico de la provincia de Santa Fe (LIF) implicó la adecuación del área de comprimidos comunes para cumplimentar con el GMP exigido por ANMAT.

De este modo, a fin de potenciar la producción —tal como se plantea como objetivo el directorio del LIF—, producir más unidades medicamentosas para sostener la demanda provincial, expandir su produc-

⁵⁰Sigla de *good manufacturing practice* (buenas prácticas de fabricación).

ción fuera de la provincia e incorporar nuevos productos fue esencial la obtención de nuevos certificados nacionales para sus productos y lograr, asimismo, las habilitaciones nacionales de las áreas productivas que aún no las tenían. La obtención de las respectivas habilitaciones por parte de la ANMAT implicó que el LIF se constituyera en un proveedor del plan Remediar, que a su vez le implicó una transferencia de recursos financieros de la Nación que el LIF utilizó para invertir en mejorar las condiciones edilicias de su planta productora según las normas requeridas por el ente regulador nacional.

Y, finalmente, con las ventas de los productos elaborados por el LIF al Ministerio de Salud de la Nación se pudo remodelar áreas como los depósitos, equiparse con nueva tecnología y, fundamentalmente, poner en rango de GMP las áreas de comprimidos betalactámicos y no betalactámicos.

3) *La producción de medicamentos huérfanos*

Los medicamentos huérfanos son fármacos no desarrollados por la industria farmacéutica por razones económicas, pero que responden a necesidades de salud públicas. Estos medicamentos están dirigidos a tratar afecciones tan infrecuentes que los fabricantes no están dispuestos a comercializarlos bajo las condiciones de mercado habituales. El argumento que suele sostenerse se basa en que el proceso que va desde el descubrimiento de una nueva molécula a su comercialización es largo (un promedio de diez años), caro (varias decenas de millones de dólares) y muy poco seguro (de diez moléculas ensayadas, solo una suele tener un efecto terapéutico). Desarrollar un medicamento dirigido a tratar una enfermedad rara no permite, en general, recuperar el capital invertido para su investigación (ORPHA, 2013).

Las enfermedades raras, por su parte, son aquellas enfermedades de origen genético y/o con peligro de muerte o de invalidez crónica, que tienen una frecuencia baja. Según la Organización Mundial de la Salud existen más de 5000 enfermedades raras que representan el 25 % del total de las enfermedades. El conjunto de las enfermedades raras presenta ciertas características comunes:

- aparecen con una baja frecuencia;
- presentan dificultades para ser diagnosticadas y efectuar su seguimiento;
- tienen un origen desconocido en la mayoría de los casos;
- existen pocos datos epidemiológicos, y
- conllevan múltiples problemas sociales.

Entre las enfermedades raras se encuentra la miastenia congénita, y en la construcción de una solución para el tratamiento de esta patología, que presenta todas las características de una enfermedad rara anteriormente citadas, intervinieron de forma no lineal elementos tan diversos como regulaciones, producción pública, ANMAT, asociaciones médicas, utilidad social y hasta narcotráfico.

La miastenia congénita es un síndrome de origen hereditario que altera la transmisión neuromuscular y provoca, entre otros síntomas, dificultad para hablar, tragar y respirar. En 2010, el LIF elaboró un medicamento de los llamados huérfanos para un niño de la provincia de Formosa que padece esta enfermedad rara.

Dado que “cada paciente debe ser tratado de forma individual dependiendo de cuál es el gen alterado, el tratamiento involucra una medicación especial que no es la misma para todos los casos”, este caso fue cubierto por diversos medios y presentado en términos de “medicina-excepción a la ley” (diario *Perfil*, 28 de noviembre de 2010).

En efecto, la droga necesaria para tratar uno de estos síndromes es la efedrina. En la Argentina están prohibidas su producción e importación, medida establecida por el Ministerio de Salud de la Nación tras la derivaciones del crimen de los empresarios farmacéuticos que se suponía que enviaban ilegalmente efedrina a México. A partir de allí, en 2008 se desató una larga pelea para conseguir esa droga legalmente. En una nota aparecida en el diario *Perfil* el 28 de noviembre de 2010, Claudio Maza, jefe de la División de Neurología del Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari, expresó que “la efedrina es un estimulante, mejora la transmisión neuromuscular. Pero desde 2008 nos encontramos con que no la podemos utilizar”.

Por lo tanto, la familia del niño afectado por esta rara enfermedad inició una serie de trámites para obtener la efedrina, entre ellos, una presentación ante la ANMAT junto a la mutual policial que les presta servicio y el Ministerio de Desarrollo Humano de Formosa.

La ANMAT consultó al LIF acerca de la posibilidad concreta de producir una cantidad suficiente para el tratamiento requerido. Las autoridades del LIF determinaron que era posible, que ellos disponían de los medios técnicos y humanos necesarios y estaban en condiciones de iniciar la producción especial. Finalmente, la ANMAT les dio el visto bueno y autorizó al LIF a que procediera a la producción de la presentación en comprimidos de 5 mg sobre la base de efedrina y le asegurase una provisión futura para el paciente.

Vinculado a este caso, la producción pública de medicamentos fue significada por los directores del LIF como una solución viable, precisamente porque esta forma de producir medicamentos presenta una lógica que la aparta de la racionalidad del mercado de bienes transables. Esta significación del problema y la construcción de su solu-

ción responden a la lógica de “utilidad social” que los responsables del laboratorio construyen en torno a la producción pública y que se traduce en los siguientes términos:

(...) de esta forma fue el LIF el único laboratorio del país que asumió el desafío de producir este medicamento para que Nahuel [se refiere al paciente] continuara con su tratamiento. Así, *toda la tecnología y el capital humano del LIF se pusieron en marcha persiguiendo el objetivo motor de este laboratorio que es brindar a la población productos farmacéuticos y servicios para la salud que mejoren su calidad de vida, con garantía de calidad y eficiencia, ya sea para millones de personas o tan solo para una.* (Mundo LIF, 2012 [las cursivas son nuestras]).

Dos elementos llaman la atención e implican un cambio de dirección en la construcción de la utilidad social del LIF y en la resignificación de lo público en la producción de medicamentos. Por un lado, la disponibilidad del medicamento implica producir lo que se requiere, aunque esto implique tan solo una partida pequeña en términos relativos del fármaco requerido; y, por otra parte, su accesibilidad se traduce en que pueda ser consumido por todos los que lo necesiten, aunque esto implique tan solo un paciente. El usuario identificado en la producción pública de medicamentos es el conjunto de la población con necesidades de tratamiento para sus patologías. Afirmaciones tales como “hay muchos lugares donde lo público es lo único que hay”, “para millones o para uno”, “nuestros objetivos (...) garantizar la accesibilidad al medicamento (...) para los que no tienen capacidad de pago y para los que sí pueden pagar y lo necesiten” señalan la construcción del significa-

do de la utilidad social de la producción pública de medicamentos para los directores del LIF, e indican los parámetros del funcionamiento del laboratorio como sistema socio-técnico de producción de medicamentos.

4) *Anticonceptivos marca estatal*

La cuarta línea de intervención del LIF en términos de disponibilidad y accesibilidad de medicamentos producidos por la industria pública la constituyó la elaboración y distribución de levonorgestrel 0,15 mg. y etinilestradiol 0,03 mg.

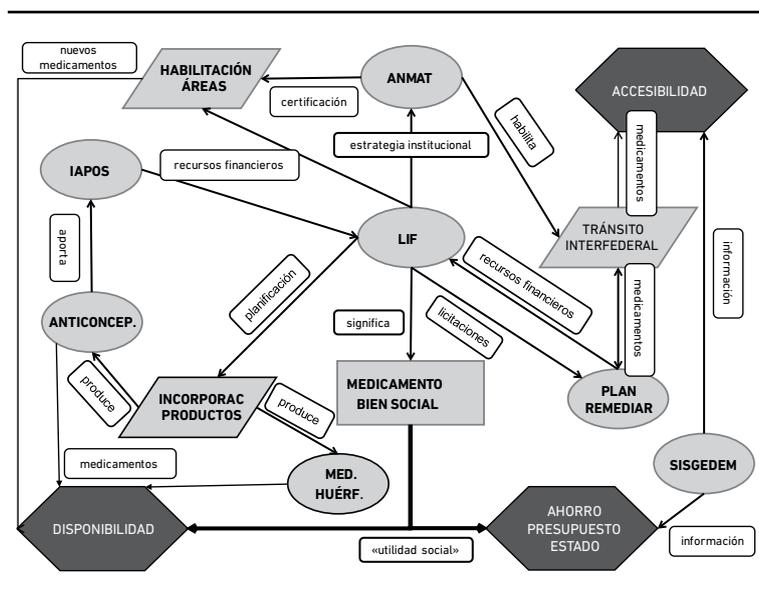
La elaboración de anticonceptivos, por primera vez con marca estatal, constituyó para el LIF un hecho inédito a nivel nacional, en el marco de la producción pública de medicamentos, y contribuyó significativamente a la construcción del funcionamiento de su “utilidad social”.

Hasta 2009, los centros de salud santafecinos dependían de las partidas que enviaba el Ministerio de Salud de la Nación como parte del Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable. Sin embargo, la provisión se daba de manera discontinua y afectaba el acceso de las mujeres santafecinas al anticonceptivo. Por esta razón, el Estado provincial decidió encarar la elaboración de estos productos, lo que significó un ahorro del 38 % respecto del costo que se debía pagar por licitación a proveedores privados para cubrir la demanda de estos productos en el marco del programa nacional del cual la provincia de Santa Fe forma parte (Entrevista nro. 2, 2012).

De esta forma, desde 2009 el LIF elabora anticonceptivos que son distribuidos gratuitamente en los hospitales públicos y centros de sa-

lud de todo el territorio de la provincia de Santa Fe. Se calcula que reciben estos productos cerca de 100 000 mujeres, de las cuales más de 75 000 están incluidas en el programa de salud reproductiva y otras 20 000 son afiliadas al Instituto Autárquico Provincial de Obra Social (IAPOS, 2012).

Así, ante el problema construido en torno al acceso de la población de la provincia a la falta de regularidad en la provisión de los anticonceptivos del Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable, el LIF implementó la elaboración propia de uno de estos productos.



Cuadro 2

Fuente: elaboración propia.

Esta decisión de intervención implicó, a su vez, la posibilidad de ahorrar costos al abandonar la compra que la provincia debía hacer por licitación a precios superiores, pero además, y sobre todo, permitió al LIF adquirir autonomía con respecto al programa nacional e intervenir directamente en la población, asegurando así la accesibilidad de los anticonceptivos. Por otra parte, al encarar la elaboración *in-house*, el LIF adquirió un *know how* en la producción de productos hormonales a la vez que tiene el control de todo el proceso, desde que ingresa la materia prima hasta que sale el producto elaborado y guardado.

1.3. Tercera dinámica: integración funcional del medicamento y el conocimiento

En la construcción socio-técnica del funcionamiento del LIF como productor público de medicamentos, los directores del laboratorio pusieron en práctica una serie de acciones de cooperación interinstitucional e integración funcional con otros laboratorios públicos elaboradores de especialidades medicinales, instituciones de gobierno y centros públicos de formación académica e investigación y desarrollo. Los objetivos de esta política de integración eran optimizar los recursos técnicos y operativos, ampliar la disponibilidad de medicamentos y su accesibilidad, y establecer mecanismos de transferencia de productos, procesos y conocimientos.

El LIF en su presentación institucional refiere este objetivo en los siguientes términos:

Estos convenios poseen una gran relevancia dentro de la Producción Pública Nacional de Medicamentos, ya que constituyen un aporte más para la Integración Regional de la Producción Pública, cuyos

objetivos fundamentales son la obtención de medicamentos accesibles y de calidad, optimizando la producción con *acciones que eviten la superposición de recursos* y así poder *aprovechar la capacidad instalada en cada jurisdicción*. (LIF, 2011, p. 2 [las cursivas son nuestras])

Para lograr este objetivo, el LIF firmó un acuerdo de colaboración y cooperación con el Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEM), perteneciente a la municipalidad de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe. Así, desde 2005, el LIF y el LEM intercambian especialidades medicinales, elaboradas en ambos laboratorios en cantidades equivalentes desde el punto de vista monetario. El LEM aporta especialidades que son utilizadas en el sistema público provincial de salud y el LIF lo hace con especialidades que son consumidas en el sistema público de salud de la ciudad de Rosario. Así, por ejemplo, en el primer intercambio el LIF aportó cuatro antibióticos, amoxicilina y cefalexina para niños y adultos, mientras que el LEM hizo lo propio con salbutamol gotas para nebulizar, hidroclorotiazida, ácido fólico y fenobarbital, comprimidos.

Estos intercambios se realizan a razón de dos por año. Así las cantidades intercambiadas fueron aumentando en los últimos años como consecuencia de la intensificación de la producción, según lo analizado en los apartados anteriores. El cuadro nro. 3 muestra la evolución de los intercambios realizados.

También se firmó un acuerdo de cooperación con el laboratorio productor de medicamentos de la provincia de Río Negro (PROZOME) en el año 2010. En virtud de este convenio entre ambos laboratorios, el LIF proveyó a su par rionegrino de amoxicilina 500 mg, comprimidos, y amoxicilina 250 mg x 90 ml, suspensión. A su vez, el acuerdo incluyó capacitación de recursos humanos, intercambio de información y

medicamentos, planificación estratégica-regional de la producción y relevamientos periódicos.

En el mismo sentido, en agosto de 2010, los gobernadores de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos firmaron un acuerdo marco de colaboración y asistencia mutua, cuyos objetivos fundamentales consisten en procurarse asistencia recíproca en materia de producción y abastecimiento de medicamentos, dando preferencia a elaboraciones con origen en entidades estatales.

En el marco de esta política de integración funcional llevada adelante por el LIF, fue significativa la conformación en 2009 de la Red Provincial para la Producción, Investigación y Tecnología Farmacéutica, cuyos objetivos incluyen la coordinación de la producción pública de medicamentos y la promoción de la investigación e innovación en la materia por parte del sistema científico de la provincia de Santa Fe.

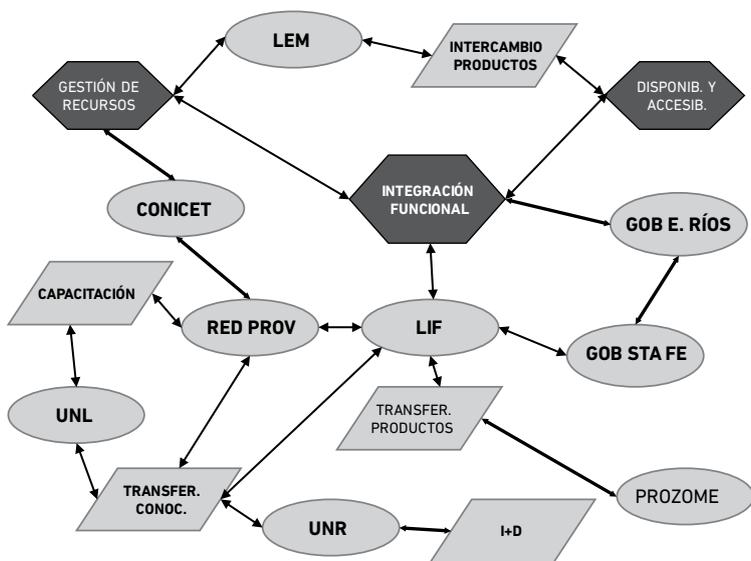
La conformación de esta red constituyó para las autoridades del LIF un elemento de gran relevancia, ya que constituyó “un paso trascendental para poder concretar el derecho al medicamento seguro y accesible para todos los santafesinos” (*Mundo LIF*, 2012). En este sentido, constituyó un soporte institucional importante para la construcción del funcionamiento de la producción pública de medicamentos de la provincia.

La red está conformada por instituciones públicas del gobierno nacional y provincial, universidades y municipios, entre ellas el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet); la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Santa Fe; el propio LIF; el ya mencionado Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEM) de la Municipalidad de Rosario; la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de

Rosario (UNR), y la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Los laboratorios de las facultades de Bioquímica e Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral brindan al LIF servicios tanto de determinaciones analíticas como de capacitación. Asimismo, alumnos avanzados participan en el LIF de programas de pasantías.

Por su parte, el LIF desarrolla en forma conjunta con la Facultad de Bioquímica y Farmacia estudios de estabilidad de medicamentos, desarrollo de nuevas fórmulas fármaco-técnicas y de especialidades huérfanas como el benznidazol, destinado al tratamiento de la enfermedad de Chagas.



Cuadro. 3

Fuente: elaboración propia.

Como consecuencia de esta política de integración funcional, la producción pública de medicamentos adquiere una significación especial en términos políticos, ya que comienza a ser evaluada en términos de política de Estado, por lo menos del Estado provincial:

Hoy podemos hablar de la producción pública de medicamentos en nuestra provincia como política de Estado, entendiendo por tal, una política que es compartida por la abrumadora mayoría de los partidos políticos y sectores sociales santafesinos (LIF, 2011, 4).

Por otra parte, estas medidas de integración funcional tienen también un impacto no menor al extender y reforzar las relaciones que le otorgan sustentabilidad al propio laboratorio. Estas acciones de cooperación interinstitucionales contribuyen también a la resignificación de la producción pública de medicamentos como una solución adecuada para problemas vinculados a la disponibilidad de medicamentos como bienes sociales y su accesibilidad al conjunto de la población.

A continuación se ofrece un análisis integrado de la experiencia.

Análisis de la trayectoria socio-técnica de la producción pública de medicamentos en la provincia de Santa Fe. Co-construcción de tecnologías, regulaciones y procesos de inclusión social

La trayectoria socio-técnica de la producción pública de medicamentos en la provincia de Santa Fe puede comprenderse como un proceso de co-construcción de problemas sociorganizacionales, políticas públicas, procesos de producción y distribución, resignificación de relaciones económicas e ideológicas. La implementación de una política de Estado provincial en materia de atención de la salud constituye una

particularidad del caso que no es menor, ya que favoreció la incorporación de nuevas opciones para aprovechar la capacidad instalada en la provincia para la producción de medicamentos y lograr, así, niveles adecuados de funcionamiento.

Las autoridades provinciales habían identificado ya durante la década de los noventa que la producción pública de medicamentos podía implicar una solución al problema de la accesibilidad universal y equitativa de la población a los medicamentos, tal como figura en la Declaración Universal de los Derechos Humanos⁵¹. La construcción de una política pública de este tipo, basada en un sistema único de salud, y que garantice la universalidad, la equidad y la igualdad de oportunidades, permite entender por qué ante un problema de accesibilidad vinculado a faltantes de medicamentos en el mercado o altos costos (sobre todo en épocas de crisis como la que atravesó el país a partir del 2001) se haya pensado en la producción pública de medicamentos como solución (Santos *et al.*, 2013).

Lo novedoso de la experiencia iniciada por el Laboratorio Industrial Farmacéutico de la Provincia de Santa Fe (LIF) fue el diseño y la implementación de un complejo sistema de gestión, que permite ahorrar costos presupuestarios, maximizar la producción en términos de disponibilidad y garantizar adecuados niveles de accesibilidad social y territorial. Sin embargo, para garantizar la producción en estos térmi-

⁵¹Según consta en la Declaración Universal de Derechos Humanos (que posee jerarquía constitucional en la Argentina a partir de la reforma constitucional de 1994), la salud es un derecho y, en tal sentido, el medicamento, en su carácter de bien social que contribuye a la recuperación de la persona enferma, también está comprendido en dicha legislación. Por lo tanto, es obligación del Estado garantizar que todo habitante de la Argentina pueda estar saludable y que, en caso de contraer una enfermedad, pueda acceder en tiempo y forma a toda la cobertura médica, asistencial y terapéutica que necesite.

nos de calidad, disponibilidad y accesibilidad se requería la constitución de una red socioinstitucional en la que se pudiera identificar una particular alianza socio-técnica.

La alineación y coordinación de intereses y elementos heterogéneos en el proceso de conformación de esta alianza fue favorecida por la incorporación de otro tipo de objetivos ideológicos y sociocognitivos⁵².

La alianza socio-técnica comenzó a formarse a partir de la construcción del problema relacionado con el laboratorio como: a) una unidad productora de medicamentos, significados estos como bienes sociales, y b) vinculado a una utilidad social.

En este sentido, los directores del laboratorio se enfrentaban al problema de diseñar la producción de la planta en términos de disponibilidad y accesibilidad de la población a los medicamentos, y esto significaba a su vez bosquejar cuáles debían ser los cambios necesarios para potenciar la producción pública de medicamentos, optimizando los recursos técnicos y organizacionales. Esto implicaba, entonces, producir más unidades para sostener la demanda provincial y poder también proveer a nivel nacional.

La solución fue el diseño e implementación de una política de producción basada en la incorporación de nuevos productos, y ampliar en términos de volumen y cobertura los ya existentes. Así fueron relevantes las estrategias construidas en torno a la habilitación/certificación por parte de la ANMAT y los convenios de cooperación e intercambio con otras instituciones.

⁵²En la sección siguiente se ofrece un esquema y análisis del modelo ideológico y sociocognitivo identificado en la constitución de la alianza socio-técnica del LIF.

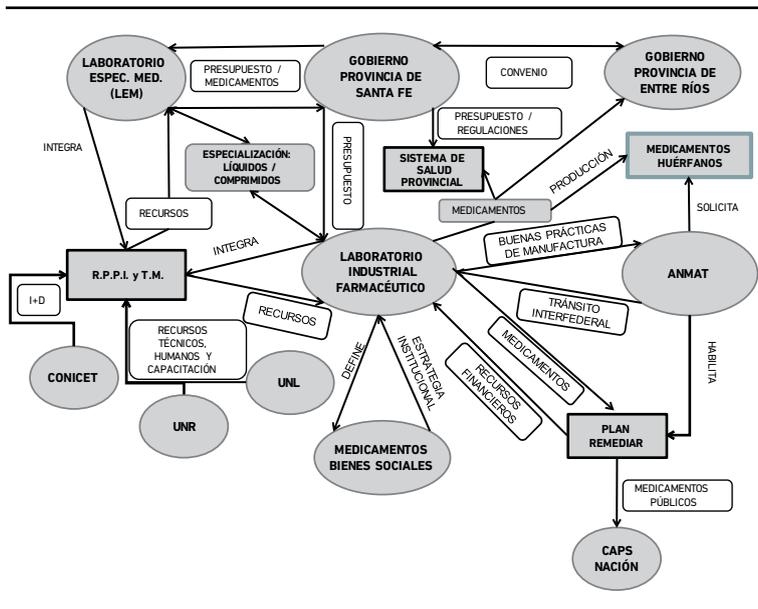
Esto permite explicar la conformación de un equipo multidisciplinario que no solo cuenta con farmacéuticos e ingenieros químicos, sino también contadores, administradores de empresas e incluso asesores provenientes de dos universidades nacionales. En otras palabras, ante el problema de producir medicamentos como bienes sociales y satisfacer la demanda de la provincia, el modelo de acción implicó la incorporación a la red de elementos contables y administrativos sustentados sobre un vínculo técnico-legal-institucional que dio soporte a aquellas acciones. La incorporación de elementos técnicos-legales-administrativos a la alianza consolidó la experiencia del LIF, dándole estabilidad en el tiempo y confianza para la toma de decisiones.

La alianza socio-técnica conformada de esta manera constituye una red amplia. Este sistema de red permite generar dinámicas de inclusión social en cuatro niveles: a nivel social, favorece la accesibilidad de medicamentos a sectores de la población alejados de los bienes de consumo por incapacidad de pago o por falta de insumos; a nivel productivo, permite la disponibilidad de medicamentos huérfanos; a nivel institucional, promueve dinámicas de integración y cooperación entre diferentes sistemas de salud provinciales, laboratorios públicos y universidades nacionales de marcos estratégicos públicos; a nivel presupuestario, permite optimizar los recursos financieros del Estado provincial.

En resumen, durante la trayectoria socio-técnica del LIF se constituyó una alianza socio-técnica amplia que articulaba elementos heterogéneos en relaciones dinámicas (ver cuadros nro. 1, nro. 2 y nro. 3). Esta alianza puede identificarse como una red socio-técnica en la que circulan intereses, relaciones sociales, capital simbólico y productos. Esta circulación de elementos es simétrica y multidireccional. El laboratorio recibe insumos, recursos financieros y entrega, al mismo

tiempo, medicamentos huérfanos, posibilidades de desarrollo local y cobertura farmacológica en toda la provincia.

A partir del 2009 esta alianza redefinió su forma al incorporarse la red provincial de producción pública de medicamentos, reestructurando las relaciones entre sus componentes.



Cuadro 4. Alianza socio-técnica de la producción pública de medicamentos del LIF de la provincia de Santa Fe.

Referencias:

R.P.P.I. y T.M.: Red provincial para la producción, investigación y tecnología farmacéutica.

ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.

UNR: Universidad Nacional de Rosario - UNL: Universidad Nacional del Litoral

CAPS: Centros de atención primaria de la salud.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en el cuadro nro. 4, la red que conforma la alianza socio-técnica de la producción pública de medicamentos del LIF es multicéntrica, siendo los principales nodos que articulan toda la red la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) y la Red Provincial de Producción Pública de Medicamentos de la Provincia de Santa Fe. En este sentido, se destaca que la trayectoria socio-técnica del laboratorio, que fue construida en torno a estos dos elementos, se orientó a obtener la mayor disponibilidad posible de productos en términos productivos y financieros, a la vez que buscó alcanzar la mayor accesibilidad posible de aquellos a través de la utilización de convenios de colaboración e intercambio y el aprovechamiento de planes de reparto de medicamentos de cobertura nacional.

Se puede afirmar que la producción pública de medicamentos, a partir de la trayectoria socio-técnica del LIF, surgió articulando de forma particular elementos heterogéneos, que generaron una particular dinámica de inclusión social. Este proceso permite comprender la complejidad que pueden presentar las experiencias y los desarrollos de las tecnologías para la inclusión social.

Las tecnologías orientadas a la inclusión social, como la producción pública de medicamentos, no pueden ser interpretadas de forma aislada, sino en una compleja red de relaciones de influencia mutua a partir de distintas dinámicas problema-solución (Thomas *et al.*, 2015). Estas dinámicas se van articulando en procesos de co-construcción de tecnologías, actividades productivas, dinámicas socioinstitucionales y regulaciones de diverso tipo.

Reflexiones finales

Se ha buscado demostrar con el caso analizado que el sendero que recorren las distintas configuraciones sociorganizacionales, los perfi-

les tecnoproductivos y las estrategias socioinstitucionales de los laboratorios públicos de medicamentos se explican por las complejas trayectorias socio-técnicas que atraviesan, por las particulares dinámicas de relaciones problema-solución y por las alianzas socio-técnicas que se generan a partir de ellas.

El análisis basado en estos conceptos permite poner de relieve el carácter construido y relativo de la producción pública de medicamentos como sistemas socio-técnicos sociales (Thomas *et al.*, 2015). De este modo, no es lo mismo que un bien (en este caso, los medicamentos) sea considerado como “de mercado” o como “social”. La propia identificación simbólica del objeto modifica tanto la construcción conceptual del problema como las prácticas asociadas a su resolución (Santos y Becerra, 2016).

El caso analizado pone de manifiesto un conjunto de reflexiones —que permitirán luego analizar otros casos relevantes e identificar particulares estilos socio-técnicos de producción pública de medicamentos— que pueden agruparse en tres niveles: 1) como insumo conceptual para pensar procesos político-tecnológico-productivos; 2) como formas concretas de acción política, y 3) como tecnologías para la inclusión social.

En el nivel de los insumos conceptuales

- La política pública no es solo el ejercicio de una voluntad vertical y centralizada, sino más bien el resultado de la alineación y coordinación de un conjunto heterogéneo de elementos que se vinculan vertical y horizontalmente, y que permiten que esa política se consolide o sea efímera. De ahí que la conformación

de la red provincial de producción pública de medicamentos aportó al LIF un sostén institucional relevante para la ampliación de la disponibilidad de medicamentos y su accesibilidad a nivel social, territorial e institucional.

- El funcionamiento de una unidad productora de medicamentos como solución a problemas sociales vinculados al acceso a ellos por parte de la población se construye analíticamente como una derivación de las disputas, presiones, negociaciones y convergencias que conforman el sistema de actores, productos, producción, normativas y estrategias. No es un dato menor, entonces, que el propio ministro provincial de Salud constituya, según el estatuto del laboratorio, el presidente del directorio del laboratorio.
- Las normas y regulaciones operan en diferentes niveles, es decir, afectan el funcionamiento de diferentes tecnologías a partir de posibilitar el surgimiento y la acción de nuevos actores. La obtención de la habilitación y certificación por parte de la ANMAT es parte de una estrategia central para potenciar la producción, optimizar los recursos y garantizar la accesibilidad a los medicamentos.
- Por todo lo dicho hasta aquí se puede afirmar que la forma en que se configuran las dinámicas problema-solución constituye las condiciones de posibilidad para el funcionamiento/no-funcionamiento de un sistema socio-técnico —como una unidad productora de medicamentos—, pero también viabiliza modos alternativos de construcción de políticas públicas orientadas a la igualación de derechos.

En el nivel de las formas concretas de acción política

- La política pública no solo es generada por los órganos de gobierno y legislativos, y por el propio accionar de las unidades de producción de medicamentos como actor, sino también por la agencia que ejercen los artefactos, los procesos y las organizaciones. En este sentido:
 - los actores relevantes deben propender a participar, mediante la activación de recursos de poder, en la conformación inicial de las relaciones problema-solución;
 - los actores relevantes deben intervenir en la elección de qué producir o no, contemplando cómo lo que se produce se vincula en redes de actores y artefactos amplias y cómo esto permite que cierta forma de producir (en este caso, la producción pública) se establezca y perdure en el tiempo.
- No existe en el caso aquí analizado —y esto constituye, a su vez, una hipótesis general para todos los casos— una única forma de intervención del Estado en la implementación de políticas públicas relativas a la producción de medicamentos. Al contrario, distintas formas de intervención del Estado se vinculan con distintas formas de significar el medicamento como bien social o como bien de mercado. Así pues, la acción política debe también estar orientada hacia un proceso de enrolamiento de actores (intereses) dentro de una misma forma de construcción del problema (y, por ende, de la solución), en donde el objetivo primordial es la modificación de la atribución de sentidos sobre los objetos: la producción pública, los medicamentos, el sistema de salud, etcétera.

En el nivel de las tecnologías para la inclusión social

Partiendo del supuesto de que la tecnología, todas las tecnologías, constituyen sistemas complejos de resolución de problemas, se ha mostrado en este capítulo que la producción pública de medicamentos depende del modo en que se configura el problema de la provisión de medicamentos y, por extensión, de la forma como se resignifica la utilidad social de este tipo de bienes.

Se ha mostrado que la producción pública de medicamentos es positiva en términos de inclusión y desarrollo social en, por lo menos, cuatro sentidos:

- escinde al medicamento de la lógica mercantil imperante, volviendo prioritario garantizar el acceso por sobre la búsqueda de utilidades;
- es altamente flexible a las demandas cambiantes de la política de salud, sometida a lógicas económicas que la implican;
- cubre patologías no atendidas por la industria privada, mediante el desarrollo de nuevos productos utilizando la matriz tecnocognitiva existente,
- tiene capacidad de producir a demanda específica según, por ejemplo, las necesidades locales o los mapas epidemiológicos regionales.

En definitiva, la producción pública de medicamentos, en tanto tecnología para la inclusión y el desarrollo social y productivo, puede asegurar la provisión de medicamentos para toda la población; ampliar la provisión de medicamentos especiales (huérfanos) a sectores de la población con patologías raras o específicas, y permitir, además, otorgar al Estado autonomía e independencia en la producción de recursos estratégicos.

La elaboración de especialidades medicinales en laboratorios estatales, a partir de principios activos e insumos disponibles en el mercado nacional y extranjero, constituye una propuesta alternativa a las políticas de salud racionalizadas sobre la lógica de la compra directa. No solo significa encarar un proceso socioproductivo que garantice la provisión de medicamentos aun bajo condiciones económicas adversas, lo cual proporciona autonomía a la política pública de salud, sino que además permite generar un proceso por el cual el medicamento se construya material y simbólicamente en un bien social y en un derecho.

Bibliografía

- Apella, I. (2006). Acceso a medicamentos y producción pública: el caso argentino, Nuevos Documentos Cedes N° 26, Buenos Aires. CEDES, ps. 28.
- Becerra, L., y Santos, G. (2011). "Learning and insights from management technologies for social inclusion: A socio-technical analysis of the drug production unit of the Psychiatric Rehabilitation Sheltered Workshops of City of Buenos Aires", *9th Globelics International Conference*, Buenos Aires, noviembre de 2011.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge: The MIT Press.
- Cátedra Libre de Derechos Humanos, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (2005). Política actual de medicamentos en nuestro país: un análisis del programa Remediar. Recuperado de www.fmed.uba.ar/depto/ddhh/multisectorial/medicamentos.doc
- IAPOS. Portal oficial de la provincia de Santa Fe, recuperado de <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/93803>
- MUNDO LIF - El Laboratorio Industrial Farmacéutico, recuperado de <http://mundolif.blogspot.com.ar/>
- Laboratorio Industrial Farmacéutico S.E. (LIF) (2011). Publicación Institucional, Santa Fe.

- ORPHA (2013). Recuperado de http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Education_AboutOrphanDrugs.php?lng=ES
- Diario *Perfil*. Nota aparecida el 28 de noviembre de 2010: “Para salvar a un nene, permiten fabricar efedrina”. Recuperado de: <http://www.lif-santafe.com.ar/noticias/99/para-salvar-a-un-nene-permiten-fabricar-efedrina.html>
- Santos, G., y Becerra, L. (2013). Aprendizajes y reflexiones sobre tecnologías de gestión para la inclusión social: Un análisis socio-técnico de Talleres Protegidos de Rehabilitación Psiquiátrica de la Ciudad de Buenos Aires. En D. Suárez (comp.). *El sistema argentino de innovación: instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación del conocimiento*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, pp. 233-258.
- ----- (2016). *La producción pública de medicamentos como parte de una estrategia de política de salud integrada en Tecnologías para Incluir*, pp. 251 – 288. Buenos Aires, Lenguaje Claro.
- Thomas, H., y Buch, A. (ed.). (2008). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- -----; Juárez, P., y Picabea, F. (2015). *¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?* Colección Tecnología y Desarrollo N°1, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes y Red de Tecnologías para la Inclusión Social.
- Tobar, F. (2004). Políticas para promoción del acceso a medicamentos: el caso del Programa Remediar en Argentina. Recuperado de [http://www.revistamedicos.com.ar/opinion/RemediarAM2\[1\].pdf](http://www.revistamedicos.com.ar/opinion/RemediarAM2[1].pdf) (consultado el 22/03/2012).
- Vaccarezza, L., y Zabala, J. (2002). *La construcción de la utilidad social de la ciencia*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Entrevistas

Las entrevistas fueron realizadas a los directores del LIF en el marco de una visita al laboratorio el 25 de septiembre de 2012.

| ACERCA DE LOS AUTORES |

Lucas Becerra

Investigador asistente del Conicet (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) radicado en el Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Doctor en Ciencias Sociales (UBA), magíster en Estudios Internacionales en la Universidad Torcuato di Tella (UTDT) y licenciado en Economía (UBA). Es profesor regular en la Universidad Nacional de Quilmes y docente de posgrado en diversas universidades nacionales (UNQ, UBA, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad del Salvador y Universidad Nacional de Rosario). Miembro del Consejo de Dirección de la revista *Redes*. lucas.becerra@unq.edu.ar

Erica Carrizo

Investigadora del Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y de la Técnica José Babini (CEJB) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología (UBA) y doctora en Ciencias Sociales (UBA). Coordinadora del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sustentable (CITIDES) de la Secretaría de Gobierno en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Se desempeñó como coordinadora del Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoame-

ricano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (desde 2011 hasta 2015). acire999@hotmail

Susan Cozzens

Profesora en la Escuela de Políticas Públicas y vicerrectora de Asuntos de Educación de posgrado y profesores en la Universidad de Georgia Tech, Estados Unidos. Es activa a nivel internacional en el desarrollo de métodos e indicadores de evaluación de ciencia y tecnología. Trabajó sobre tecnología a favor de los pobres. susan.cozzens@pubpolicy.gatech.edu

Rafael Dias

Docente e investigador de la Universidad Federal de Campinas (UNICAMP). Es doctor en Ciencia y Tecnología Política y magíster en Política de Ciencias y Tecnología en la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Es el coordinador del Centro de Ciencias Humanas y Sociales Aplicadas (CHS) y de Políticas de Innovación del Grupo de Análisis (GAPI). Es miembro del Consejo Asesor de la Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares de la UNICAMP, y posdoctorado en la Universidad de Sussex, Reino Unido (2016). rafael.dias@fca.unicamp.br

Alcides Dos Reis Peron

Investigador de doctorado en Políticas Científica y Tecnológica en la Universidad Federal de Campinas (UNICAMP). Alcides se ha desarrollado en investigación de políticas de ciencia y tecnología en América Latina. dudperon@gmail.com

Patricia Esper

Es socióloga de la Universidad de Buenos Aires, especializada en Gestión de la Tecnología y de la Innovación por la Universidad de Tres de Febrero. Es docente. Actualmente, se desempeña como responsable del Programa Nacional de Tecnología e Innovación Social del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación con sus líneas programáticas PROCODAS y Diseño. PESPER@mincyt.gob.ar

Santiago Garrido

Investigador del Área de Estudios sobre la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) e investigador adjunto del Conicet. Doctor en Ciencias Sociales (UNQ), magíster en Ciencias Sociales con mención en Historia Social en la Universidad Nacional de Luján (UNLu) y profesor de Historia en la misma universidad. Profesor del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes y docente de posgrado de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). santiago.garrido@unq.edu.ar

Ariel Gordon

Profesor adjunto regular de la Universidad Nacional de Quilmes y profesor visitante en Universidad Nacional General Sarmiento. Gerente de Educación de Fundación YPF. Doctor en Ciencias Sociales (UBA). Diplomado en Estudios Avanzados en Gestión de la Ciencia y la Tecnología (Universidad del País Vasco). Licenciado en Ciencia Política (UBA). agordon@unq.edu.ar

Paula Juárez

Investigadora del Área de Estudios sobre la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes. Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología (UBA) y licenciada en Relaciones Internacionales (UCC). Profesora adjunta del Departamento en Ciencias Sociales (UNQ). Docente de posgrado y de extensión universitaria. Coordinadora académica del Diploma de Posgrado en Diseño Estratégico de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable (UNQ). Coordinadora de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social. Consultora, analista y evaluadora de programas y proyectos tecnológicos y sociales de organizaciones públicas y privadas a nivel nacional e internacional (MinAgri, MINCyT, INTA, Cepal, Unión Europea, Danone, Avina, entre otros). paula.juarez@unq.edu.ar

Alberto Lalouf

Investigador del Área de Estudios sobre la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ). Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ). alalouf@unq.edu.ar

Josefina Moreira

Licenciada en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Quilmes. Estudios de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ). moreirajosefina@gmail.com.

Fernando Peirano

Economista especializado en innovación y desarrollo productivo, con énfasis en políticas públicas y cambio tecnológico. Licenciado en

Economía de la Universidad de Buenos Aires, con estudios de posgrado en la Universidad Complutense de Madrid y en la Cepal (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). Profesor de grado y posgrado en Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad de Buenos Aires y docente invitado en diversas maestrías. Estuvo a cargo de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT, desde 2011 hasta 2015). Consultor en proyectos de Cepal, BID, IPEA, RICYT, entre otros, con experiencias en distintos países de América Latina. Recientemente dirigió una evaluación de triple impacto sobre Mercado Libre. También colaboró como asesor en la Unión Industrial Argentina (UIA) y la Asociación de Industriales Metalúrgicos (Adimra) en iniciativas de industria 4.0 y centros tecnológicos. fer.peirano@gmail.com

Facundo Picabea

Investigador del Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ). Doctor en Ciencias Sociales (UBA), magíster en Economía Política (FLACSO) y profesor en Historia (UNLu). Investigador adjunto del Conicet, profesor regular de la Universidad Nacional de Luján y profesor de posgrado en diversas universidades argentinas. fpicabea@conicet.gov.ar

Cecilia Sleiman

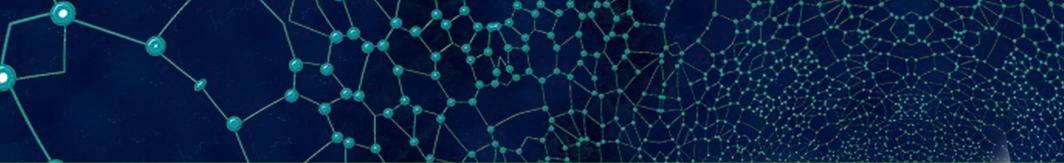
Licenciada en Ciencia Política (UBA) y magíster en Ciencias Sociales con orientación en Educación (FLACSO). Excoordinadora del Programa Nacional I+DEL del MINCYT. Docente e investigadora en la Universidad Pedagógica Nacional (UNPE). cesleiman@gmail.com

Guillermo Santos

Investigador del Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ). Doctor en Ciencias Sociales y Humanidades (UNLu), magíster en Ciencias Sociales con mención en Historia Social (UNLu), licenciado en Sociología (UBA) y profesor de Historia (Instituto Superior del Profesorado Dr. Joaquín V. González). Es coordinador académico del Centro de Economía de la Innovación y el Desarrollo (UNSAM). Es profesor ordinario en la Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad Nacional de Luján. Docente del Profesorado de Educación Tecnológica nro. 2 Mariano Acosta. guimarsan@gmail.com

Hernán Thomas

Director del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UNQ) e investigador principal del Conicet. Doctor en Política Científica y Tecnológica (UNICAMP) y licenciado en Historia (Universidad Nacional de Luján, UNLu). Es profesor titular regular en la Universidad Nacional de Quilmes, profesor adjunto regular en la (UNLu) y profesor visitante en diversas universidades latinoamericanas. Es coordinador de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social. thomas@unq.edu.ar



Tecnologías públicas

Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable

Tecnologías y políticas se co-construyen. No son neutrales, por el contrario, determinan qué vidas son posibles y quiénes están excluidos de esas posibilidades. Como parte de esta dinámica, las tecnologías públicas cumplen un rol clave en los procesos de *policy making* y planificación de estrategias de innovación para el desarrollo inclusivo y sustentable.

Una de las principales preguntas que guían este trabajo es: ¿cómo construir el carácter “público” —de tecnologías y políticas— en términos de inclusión social y sustentabilidad ambiental? En ese marco, se analiza la importancia de aprender de los procesos de diseño e implementación de tecnologías y políticas a nivel local y regional.

El libro propone la generación de aprendizajes desde la experiencia, el debate desde la diversidad teórica y la construcción desde el conocimiento crítico. A partir del estudio de casos de América Latina, en particular de la Argentina y Brasil, se pone el foco en el futuro: la posibilidad de viabilizar nuevos escenarios orientados al desarrollo inclusivo sustentable, en pos de alcanzar mayor equidad.