



De la «transferencia tecnológica» al desarrollo local. Dinámicas sociotecnocognitivas en el caso del Yogurito escolar (Argentina, 1984-2015)¹

GABRIELA BORTZ²

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Iesct-UNQ; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Conicet, Argentina
gbortz@unq.edu.ar

LUCAS BECERRA

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Iesct-UNQ; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Conicet, Argentina
lucas.becerra@unq.edu.ar

HERNÁN THOMAS

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Iesct-UNQ; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Conicet, Argentina
thomas@unq.edu.ar

Resumen. El cambio tecnológico y la innovación ocupan actualmente en los imaginarios de las políticas públicas latinoamericanas un rol dinamizador de procesos de desarrollo productivo orientados a aumentar el bienestar general. No obstante, se registra una escisión entre investigación y desarrollo (I+D)

1 Esta investigación forma parte de la agenda de investigación «Tecnologías para el desarrollo inclusivo y sustentable. Políticas públicas en ciencia, tecnología, inclusión y desarrollo en América Latina» desarrollada en el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (Iesct), de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

El trabajo cuenta con el financiamiento de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2012 N° 2509, 2013-2016) y de la UNQ (PUNQ 1408-1415, 2015-2019). La investigación se realizó en el marco de dos becas del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicet).

2 Autora responsable.

públicamente financiados y estrategias de producción, circulación, distribución y consumo orientadas a resolver necesidades socioambientales locales.

A partir del análisis de las dinámicas sociotecnocognitivas en el caso del Yogurito escolar en Argentina, este trabajo examina los problemas de la transferencia tecnológica y abre el abanico de opciones para diseñar estrategias de acción de I+D pública en clave de dinamizar procesos de desarrollo inclusivo.

Palabras clave: transferencia tecnológica; innovaciones tecnológicas; investigación y desarrollo; biotecnología; desarrollo social; inversiones públicas; Argentina.

From «technology transfer» to local development strategies. Socio-techno-cognitive dynamics in the case of the Yogurito Escolar (Argentina, 1984-2015)

Abstract. Innovation and technological change play a role in dynamizing productive development processes aimed at increasing general welfare in the imaginaries of current Latin American public policies. However, there is a divide between publicly funded R&D and production, circulation, distribution, and consumption strategies aimed at meeting local social and environmental needs.

Based on the analysis of the socio-techno-cognitive dynamics deployed in the case of the Yogurito Escolar program (Argentina), this paper examines the problems of technology transfer schemes and proposes a range of alternatives for designing public R&D strategies that promote inclusive development processes.

Keywords: Technology transfer; technological innovations; research and development; bio-technology; social development; public investments; Argentina.

Siglas y abreviaturas usadas

Aproleche	Asociación de Productores Lecheros de la Cuenca de Trancas
AST	Análisis sociotécnico
Cerela	Centro de Referencia para Lactobacilos
Conicet	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Cootam	Cooperativa de Tamberos de Trancas
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
DNPYPE	Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales
I+D	Investigación y desarrollo
Iesct-UNQ	Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes

Mincyt	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONG	Organización no gubernamental
OTT	Oficina de Transferencia de Tecnología
Secyt	Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
SNI	Sistema nacional de innovación

1. Introducción

Desde la publicación de «Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente» de Vannevar Bush en julio de 1945 (Bush, 1945), el modelo lineal de innovación se estabilizó y arraigó en forma creciente como lógica ordenadora de las políticas de ciencia y tecnología en el mundo y en América Latina en particular.

La versión latinoamericana del modelo implica que la inversión en ciencia básica y aplicada la lleva a cabo el Estado y que luego, a partir de estrategias de transferencia tecnológica, las empresas pueden convertir esos desarrollos en nuevos productos que generen oportunidades de negocios y creación de puestos de trabajo asalariados como mecanismo para dinamizar el desarrollo económico (Thomas, Becerra, & Davyt, 2013a). Es así que la forma que adoptó la estructura del sector de investigación y desarrollo (I+D) en América Latina en general, y en Argentina en particular, se encuentra básicamente constituida por unidades públicas (institutos) de I+D que realizan actividades «en el laboratorio» y que luego tratan de transferir mediante licencias (a veces incluso de manera gratuita) a las empresas radicadas en el país con el fin de que estas puedan sobrevivir y crecer en contextos de competencia abierta.

El cambio tecnológico y la innovación, por lo tanto, ocupan en los imaginarios de las políticas públicas un rol dinamizador de procesos de desarrollo productivo cuyo objeto último es el aumento del bienestar general. Sin embargo, cuando se realiza un análisis de la inversión pública realizada en I+D y de los resultados obtenidos en materia de transferencia y adopción de tecnologías, los productos son (para la región y para Argentina) muy pobres (Thomas, Fressoli, & Becerra, 2012; Thomas, Garrido, Fressoli, Juárez, & Becerra, 2014; Arocena & Sutz, 2012). Es más, si examinamos con detenimiento aquellos desarrollos orientados explícitamente a la resolución de problemas sociales y ambientales, se encuentra que en su gran mayoría los proyectos son abandonados, desfinanciados, no «adoptados» por los usuarios y/o generan consecuencias negativas no deseadas en materia de contaminación ambiental y exclusión social por otros medios (Kreimer & Thomas, 2001; Dias, 2013).

Por otro lado, es posible identificar estrategias alternativas, disruptivas con el modelo lineal, que sí han logrado «salir del laboratorio» con una agenda de producción, circulación, distribución y consumo orientada a la resolución de problemas sociales. Estas experiencias muestran, de manera empírica, condiciones de posibilidad para superar la linealidad en las estrategias institucionales de gestión de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) y permiten extraer aprendizajes para orientar las políticas nacionales y regionales de CTI hacia la resolución de problemas sociales y ambientales locales.

De manera específica, este trabajo se propone responder a: ¿Por qué las estrategias basadas en la lógica de «transferencia» de tecnologías «fracasan» a la hora de dinamizar procesos de desarrollo inclusivo? ¿Por qué es necesario generar nuevas estrategias de acción para que los institutos públicos de I+D puedan constituirse en actores clave del desarrollo social y económico de nuestros países? ¿Cómo desarrollar estrategias orientadas hacia este fin? A través del caso del Yogurito escolar –un caso intensivo en conocimiento científico y a gran escala, considerado por diversos actores como «exitoso»–, el presente trabajo explora de manera contingente, el modo en el cual se integran las capacidades científico-tecnológicas locales en biotecnología hacia la resolución de un problema social.

El Yogurito escolar es un alimento lácteo de base biotecnológica que contiene una cepa del probiótico *Lactobacillus rhamnosus* (CRL 1505). Su consumo refuerza el sistema inmunológico, actuando en la prevención de enfermedades respiratorias y gastrointestinales (Bortz, 2016). El producto fue desarrollado por un instituto público de I+D argentino, el Centro de Referencia para Lactobacilos (Cerela-Conicet), y es elaborado por Cerros Tucumanos, una pyme láctea, ambos ubicados en San Miguel de Tucumán, provincia de Tucumán. El proyecto fue iniciado entre 2003 y 2004 con el objetivo de atender la problemática de desnutrición infantil en poblaciones con necesidades básicas insatisfechas (NBI) de la provincia (Bortz, 2016).

Si bien se originó como proyecto con un objetivo social en el Cerela-Conicet, su desarrollo representa un trabajo intersectorial e interinstitucional en el que participan los ministerios de Desarrollo Social, Educación, Salud y Producción (Gobierno de Tucumán), el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (Mincyt) y la Asociación de Productores Lecheros de la Cuenca de Trancas (Aproleche). Desde 2008, el Yogurito escolar se ha integrado al Programa Probiótico Social, el cual forma parte del plan alimentario provincial. Actualmente es distribuido por el Ministerio de Desarrollo Social de Tucumán a 200.000 niños y niñas en escuelas públicas de nivel inicial de la provincia, los cuales reciben el probiótico tres veces por semana como complemento alimentario.

Para una pluralidad de actores –científicos, funcionarios públicos y gestores, tanto de ciencia y tecnología como de desarrollo social y producción– el Yogurito constituye un caso emblemático de desarrollo científico innovador para la solución de un problema social y fue presentado por las autoridades nacionales en foros internacionales como ejemplo de ciencia y tecnología para la inclusión social (Bortz, 2016).

El caso constituye un terreno fértil para obtener aprendizajes sobre gestión científico-tecnológica y para diseñar políticas para el desarrollo

inclusivo en América Latina. En particular, permite explorar cómo una tecnología intensiva en conocimiento puede pasar de resolver un problema específico (enfermedades asociadas a desnutrición) a transformarse en el eje dinamizador de una estrategia de desarrollo social y productivo por valorización de un circuito productivo, a través del fortalecimiento de pequeños y medianos productores.

En términos teórico-metodológicos, el trabajo parte de un abordaje constructivista y relativista en estudios sociales de la tecnología y se basa en conceptualizaciones de análisis sociotécnico (AST; Thomas, 2008, 2012) a través de las cuales se explora la multidimensionalidad del proceso de construcción de conocimientos, tecnologías y políticas en el caso del Yogurito.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: la siguiente sección presenta el enfoque teórico-metodológico utilizado para analizar las dinámicas sociotecnocognitivas. Las secciones tres a cinco reconstruyen, tomando como eje la noción de relación problema-solución, las sucesivas estrategias desplegadas por los actores –con resultados dispares– en la trayectoria del Yogurito escolar. Con esto se busca comprender cómo se relacionaron sujetos y tecnologías, problemas y soluciones, construcciones de «éxitos» y «fracasos» y nociones de transferencia y de trabajo colaborativo a lo largo del caso. Finalmente, las conclusiones se orientan a mostrar formas estilizadas sobre cómo operan las dinámicas de desarrollo inclusivo y cómo los institutos públicos de I+D pueden actuar sobre ellas.

2. Abordaje teórico-metodológico

La investigación se basa en un abordaje teórico-metodológico que triangula herramientas heurísticas de los estudios constructivistas en sociología de la tecnología (Pinch & Bijker, 1987; Bijker 1995; Callon 2008) y economía del cambio tecnológico (Lundvall & Johnson, 1994; Lundvall, 1988), dentro de un único enfoque: el AST (Thomas, 2008, 2012).

La economía del cambio tecnológico y la economía evolucionista (Schumpeter, 1928; Usher, 1955; Freeman, 1987; Nelson, 1995; entre otros) constituyen una forma de pensar los procesos socioeconómicos y tecnocognitivos a partir de la apertura de la «caja negra» de la dimensión «tecnología» (Rosemberg, 1982). Para los autores mencionados, el cambio tecnológico se entiende tanto como una modificación en la técnica (orientada al aumento de la eficiencia y la productividad), como el desarrollo y mercantilización de nuevos productos que permiten la creación de mercados y la obtención de ganancias extraordinarias por generación de monopolios naturales. Así, las empresas ya no solo compiten vía precios, sino que también lo hacen en términos dinámicos, procurando no quedar «rezagadas» en el desarrollo

tecnológico (Thomas, Becerra, & Davyt 2013a). De tal manera, esta línea argumental sostiene que las empresas poseen un incentivo a innovar, dado que es la mejor estrategia para prevalecer en un sistema de relaciones sociales competitivas. La innovación abre trayectorias de tasas de ganancias superiores a la media, lo que viabiliza tasas aceleradas de acumulación de capital.

En pocas palabras, la innovación es un proceso propio de un sistema en el que la competencia rige las reglas sociales. Pero, ¿cuáles son los procesos o mecanismos que viabilizan la innovación?

La economía evolucionista sostiene que la innovación descansa en procesos autoorganizados 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 autoorganizados 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 a nivel sistémico que construye recompensas diferenciadas, con perdedores y ganadores.

En esta línea, el concepto de sistemas nacionales de innovación (SNI) resulta útil para pensar procesos a nivel del sistema. 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 & Lundvall, 1994, p. 697).

El abordaje de Lundvall (1992) considera la innovación como un proceso colectivo llevado a cabo por múltiples actores, instituciones y grupos sociales, durante el cual se despliegan, en forma constante, diversas acciones de aprendizaje asociadas a actividades rutinarias de producción, circulación y consumo de mercancías (tanto tangibles como intangibles). Estas acciones de aprendizaje son los insumos del proceso de innovación. Por esta vía, Lundvall 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 & Lundvall, 2004).

El enfoque de Lundvall (1992) sobre los SNI se sostiene esencialmente en que la actividad innovadora reside en el sistema y no es reductible a las partes que la componen: «lo importante en el SNI no es tanto la característica individual de cada componente, sino las relaciones y el tipo y grado de integración entre los mismos» (Thomas & Gianella, 2008, p. 44).

Trabajar desde las interacciones supone desplazar el centro de atención desde las empresas (como *locus* de la innovación) hacia un conjunto de relacionamientos constituidos por instituciones que no son contempladas por la literatura tradicional (Becerra, 2015): instituciones de I+D (públicas y privadas), organismos gubernamentales, organizaciones de base, ONG y cooperativas, entre otras.

Desde una perspectiva sociotécnica, es posible entender ese conjunto de relacionamientos como un 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 combina aportes teóricos de la economía del aprendizaje y de la sociología de la tecnología. Los trabajos sobre las dinámicas y mecanismos de aprendizaje (Lundvall & Johnson, 1994; Lundvall, 1992) centran su atención sobre los procesos de *learning-by-doing* (Arrow 1962), *learning-by-using* (Rosenberg, 1982) y *learning-by-interacting* (Lundvall, 1988).

Siguiendo a Thomas y otros:

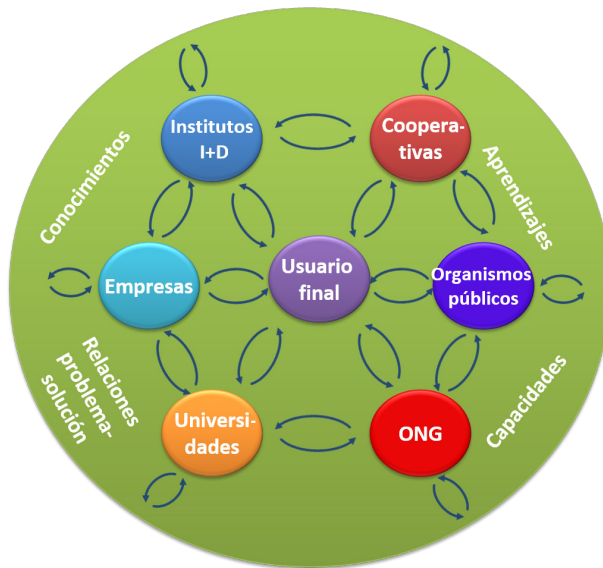
Estas tres «formas» de aprendizaje guardan relación con diferentes tipos de interacción: a) en el *learning-by-doing* los aprendizajes son el resultante de una interacción entre un actor (con su respectivo acervo de conocimientos, información y prácticas) en relación a nuevas prácticas tecnológicas, institucionales y sociales; y conocimientos codificados y tácitos relativos a un artefacto, actividad productiva y/o uso social; b) por su parte, en el *learning-by-using* los aprendizajes son el resultado de la interacción entre actores y artefactos, 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 (Thomas *et al.*, 2013a, p 11).

En forma coincidente, la sociología de la tecnología constructivista centra la atención más en las interacciones que en las acumulaciones (Callon, 2008; Thomas, 2008) y, en particular, formula explicaciones donde las sociedades y sus dotaciones tecnológicas se coconstruyen (Bijker, 1995; Thomas, 2008): los artefactos lo hacen con sus usuarios, estos con los productores, las sociedades con las tecnologías que utilizan (Kline & Pinch, 1996). En el mismo proceso sociotécnico en el que se diseñan, producen y utilizan tecnologías,

se construyen relaciones sociales de producción, trabajo, comunicación y convivencia (Thomas *et al.*, 2013a).

De la hibridación de ambos marcos conceptuales resulta el «modelo interactivo sociocognitivo» (figura 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).

Figura 1
Modelo interactivo sociocognitivo



Fuente: Becerra (2015).

El modelo general supone libre circulación de conocimientos y fluidez en las interacciones entre los distintos actores que conforman el sistema. En términos ideales, se potencia la generación de aprendizajes y capacidades basada en la participación amplia y abierta en la construcción de los problemas y la democratización de las soluciones. En su versión ideal, la maximización de los procesos de interacción garantiza la generación de nuevos aprendizajes y, por extensión, de procesos innovativos y de cambio tecnológico sostenibles en el tiempo y orientados a satisfacer las necesidades y requerimientos tecnocognitivos de las sociedades.

Sin embargo, en la práctica, los sistemas pueden tener nodos o elementos clave que definen un «estilo» sistémico. En este sentido, un sistema puede

girar en torno a un conjunto particular de instituciones, como las empresas maximizadoras de lucro. Esto implica que la configuración de las relaciones problema-solución, la generación de conocimiento, el aumento de capacidades y la dirección de los aprendizajes se orientan casi exclusivamente a potenciar el rol de **un** actor privilegiado que se constituye como nodo del sistema. Pero, ¿hay otras alternativas?, ¿cómo se construyen?

En este trabajo, utilizaremos el término **relación problema-solución** como concepto clave para operacionalizar analíticamente el modelo interactivo sociocognitivo.

Las concepciones tradicionales en los estudios de tecnología o, aun, las conceptualizaciones desde el sentido común sobre tecnología, tienden a justificar su evolución autónoma suponiendo una relación problema-solución en la que «la tecnología evoluciona mediante un mecanismo de resolución de los problemas técnicos de las tecnologías previamente disponibles» (Thomas, 2008, p. 256). En estos casos, los problemas se suelen dar por descontados, como si no formaran parte de procesos sociotécnicos, como si fueran parte de la «naturaleza» del artefacto, los sujetos, los sistemas, etc.

En la práctica, los «problemas» y las relaciones de correspondencia «problema-solución» pueden ser abordados como construcciones sociotécnicas (Thomas & Gianella, 2008; Fressoli, Thomas, & Aguiar, 2007). Al igual que las soluciones, los problemas tecnológicos (así como los sociales, políticos o económicos) constituyen particulares articulaciones sociotécnicas históricamente situadas. Ahora bien, si los «problemas» y las relaciones de correspondencia «problema-solución» son construcciones sociotécnicas, entonces, en los procesos de coconstrucción entre actores y artefactos, el accionar *problem-solver* tiene una participación relativa y condiciona el conjunto de prácticas socioinstitucionales, las dinámicas de aprendizaje, los conocimientos validados y las capacidades tecnoproductivas construidas.

En este sentido, para el AST, el concepto de «relación problema-solución» se enriquece analíticamente cuando se entiende que, producto de la flexibilidad interpretativa (Pinch & Bijker, 1987)³, cada grupo social relevante define los problemas de forma diferente y, por extensión, propone y significa de manera diferente las distintas soluciones. Entre otros elementos, cada

3 La noción de **flexibilidad interpretativa** (Pinch & Bijker, 1987) asume que distintos actores pueden asignar significados diferentes a un mismo artefacto, en función del tipo de problemas para los cuales estos son considerados una solución, problemas que, a su vez, pueden ser definidos de forma diferente por distintos grupos de actores. Analíticamente, esto permite deconstruir la unicidad de los artefactos: en la medida en que distintos grupos sociales relevantes asignan distintos significados al objeto (expectativas, construcción de problemas, criterios de evaluación de la tecnología), «constituyen» al artefacto de forma diferente a otro grupo (Bijker, 1995, p. 75).

grupo social relevante caracteriza problemas según: a) sus conocimientos y saberes; b) las condiciones materiales del entorno y ambiente percibidas; c) su historia y experiencias previas; d) su situación socioeconómica y posicionamiento socioinstitucional; y e) su configuración ideológica.

Finalmente, es posible desplegar analíticamente relaciones problema-solución en clave de secuencias diacrónicas y sincrónicas articuladas de construcción de problemas (por distintos actores) e implementación de soluciones (estrategias y tecnologías). A estos procesos los denominamos **dinámicas problema-solución** y permiten reconstruir los procesos por los cuales las tecnologías (las soluciones) se materializan en configuraciones sociotécnicas y relaciones interactivas sociocognitivas particulares. Tomando como eje este concepto, en las secciones que siguen se reconstruye la trayectoria del Yogurito escolar, mostrándose cómo la configuración de distintas relaciones y dinámicas problema-solución fueron dando lugar a estrategias diversas (con resultados disímiles) en la búsqueda de orientar la I+D pública hacia la resolución de un problema social.

3. Primera relación problema-solución: de la innovación terapéutica al producto diferenciado

En 1984, un equipo médico del Hospital del Niño Jesús de Tucumán, alarmado por el alto índice de mortalidad infantil por diarreas estivales⁴, visitó el Cerela. Este primer momento implicó la construcción inicial de un problema, enmarcado en la práctica clínica de los actores: la ineficacia de los métodos habituales para el tratamiento de la diarrea infantil (suspender la alimentación, dieta líquida, suministrar antidiarreicos y antibióticos) en casos de desnutrición severa. Este problema requería, para los médicos, una nueva solución terapéutica. Ante dicha dificultad, trasladaron el problema clínico a los investigadores, preguntándoles si era posible contar con alguna solución que permitiera generar efectos nutricionales y, al mismo tiempo, curar a los niños (Lorenzano, 1995).

A partir de esta demanda, la mortalidad infantil se desplazó del ámbito hospitalario al laboratorio, reformulándose como un problema de conocimiento de la investigación microbiológica e inmunológica. Esto significó una transformación de la agenda de investigación del laboratorio. La solución propuesta por el equipo de trabajo del Cerela, liderado por quien entonces

4 Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (Indec), en 1983 la tasa de mortalidad infantil anual en Tucumán era de 38,7 por mil (2012). Entonces, las diarreas estivales eran la segunda causa de muerte infantil en la provincia, llegando en el verano a un 20 por mil de dicha población (Lorenzano, 1995). En ese año, estos valores superaban por 9 puntos la media nacional.

era el director del instituto, un científico que se había formado en bacterias lácticas en Francia, se basó en la normalización de la flora intestinal mediante la implantación de dos cepas de lactobacilos⁵: el *L. acidophilus* y el *L. casei*, mostrando que estas podían ejercer efectos inhibitorios sobre los microorganismos causantes de infecciones gastrointestinales (Perdigón, Macías, Álvarez, Oliver, & Pesce de Ruiz Holgado, 1988), y, además, que estos efectos se potenciaban aún más al ser administrados por vía oral (Perdigón *et al.*, 1986a). A partir de estos estudios, los investigadores pusieron a punto un prototipo de leche fermentada con un concentrado que contenía ambas bacterias lácticas: la «leche Cerela», que fue administrada por los médicos del Hospital del Niño a pacientes hospitalizados. Este concentrado mostró resultados superiores a la terapia a base de suspensión de alimentación y antibióticos, así como mejoras en el sistema inmune de los recién nacidos (Perdigón *et al.*, 1986b, p. 753).

En aquel momento, el desarrollo tucumano de las propiedades alimenticias y terapéuticas de la leche fermentada fue considerado altamente innovador (Perdigón *et al.*, 1986a, 1986b; Oliver, 1994; Lorenzano, 1995). En términos tecnológicos, al mostrar los efectos de la administración de los lactobacilos por vía oral, el hallazgo del Cerela posibilitó la incorporación de bacterias lácticas a los alimentos (probiótica). Ello implicó, a su vez, un desdibujamiento de los límites –anteriormente bien marcados– entre lo terapéutico, lo preventivo y lo alimenticio, al admitir la posibilidad de «curar» una enfermedad suministrando un alimento (Lorenzano, 1995).

Una vez finalizadas las etapas de I+D y la puesta a punto de las cepas lácticas por parte del Cerela, el Conicet llamó a una licitación a través de la recientemente creada Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT). A partir de esto, se firmó un Convenio Específico de Vinculación Tecnológica de riesgo compartido entre Cerela-Conicet y Sancor Cooperativas Unidas Ltda. para el período 1988-1995 (entrevista, personal de la OTT, 2013).

Tanto la creación de la OTT (1985) como el convenio entre Cerela-Conicet y Sancor se dieron en el marco de un proceso de emergencia de políticas públicas e institucionales orientadas a la promoción y regulación del vínculo entre el sistema científico-académico y el sector productivo,

5 Los lactobacilos son bacterias que producen ácido láctico como principal producto del metabolismo fermentativo. Las bacterias lácticas suelen habitar en el cuerpo humano y en el de animales y algunas tienen propiedades probióticas o beneficiosas para la salud humana y animal. Al ser ácidotolerantes, pueden sobrevivir en medios donde otras bacterias no soportarían la aumentada actividad producida por los ácidos orgánicos, lo cual permite su incorporación a algunos alimentos. Así, al permanecer activas en el intestino, ejercen efectos fisiológicos que pueden tener una incidencia benéfica adicional terapéutica o preventiva.

en el cual se promovió la creación de mecanismos legales y de incentivos institucionales (Dagnino, Thomas, & Davyt, 1996; Hurtado, 2010; Buschini & Di Bello, 2015)⁶. Tales políticas estaban basadas en los supuestos del modelo lineal de ciencia y tecnología (Bush, 1945) y fueron generadas desde una concepción ofertista o *science-pushed* de la relación entre sectores académicos y productivos.

De este modo, frente al innovador desarrollo del Cerela, tanto para los científicos como para los gestores tecnológicos el convenio de transferencia tecnológica se presentaba como la solución más «natural» y adecuada al problema de generar estrategias productivas a partir de los resultados de investigación.

No obstante, aunque el convenio se firmó entre 1988 y 1989, el producto no salió rápidamente a la venta. Este retraso se atribuye, por un lado, a los tiempos que requirió llevar el desarrollo de la escala piloto a la escala industrial y, por otro lado, a las restricciones de mercado interno y a la ausencia de demanda de estos productos. Finalmente, el lanzamiento de la Leche Bio en 1995 y el inicio de su producción y comercialización en Argentina, y luego en el exterior, se dio en un marco de reestructuración de la industria láctea en la década de 1990 signada por cambios en el mercado interno, el ingreso de empresas multinacionales al país y la creciente oligopolización del sector a nivel internacional (Dirven, 2001). La innovación en alimentos funcionales apareció en esta época como nuevo nicho dinámico en la industria láctea a nivel internacional: una estrategia de producción de bienes diferenciados para maximizar las tasas de ganancia.

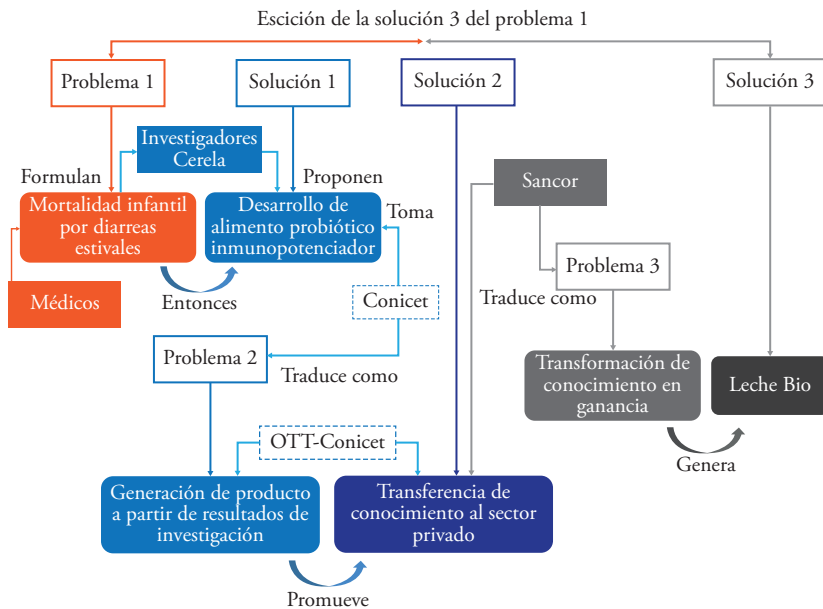
Desde esta perspectiva, políticos, gestores de CTI locales y algunos científicos construyeron el funcionamiento de la Leche Bio como una de las primeras experiencias de transferencia tecnológica «exitosa» al sector privado. Otros actores involucrados en su desarrollo, por el contrario, señalan el efecto paradójico de que una tecnología diseñada para curar diarreas estivales se vio excluida del acceso y consumo de los sectores con alto grado de NBI, pensados originalmente como usuarios-beneficiarios.

6 Estas políticas respondían, a su vez, a la proliferación en los años 1980 de un discurso proclive a fortalecer los vínculos entre las unidades académicas públicas y el sector privado y a promover la empresa privada como *locus* de innovación (Dagnino *et al.*, 1996). Si bien tal discurso surgió en Europa y Estados Unidos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Naciones Unidas y otros organismos internacionales tuvieron un papel importante en la difusión de estos modelos institucionales en América Latina (Buschini & Di Bello, 2015). Tales ideas se tradujeron en la conformación de nuevos entramados legales e institucionales, por ejemplo, a través de la promoción de instituciones de vinculación (entre universidad y empresa), como oficinas de «transferencia de tecnologías» y otros mecanismos institucionales: parques tecnológicos e incubadoras de empresas (Dagnino *et al.*, 1996).

En este primer momento, la relación problema-solución inicial, orientada a generar nuevos métodos terapéuticos para la mortalidad infantil, se vio reemplazada por el problema de transferir resultados de investigación al sector privado. La traducción de este segundo problema por parte de la empresa como forma de transformar conocimiento en ganancia y el desarrollo del producto en el marco de una estrategia de producción, circulación, distribución y consumo basada en la maximización de beneficios generó la inadecuación de la solución desarrollada al problema inicialmente planteado. En este desplazamiento, también cambiaron los sentidos atribuidos al artefacto-alimento probiótico (y por tanto el artefacto mismo), que pasó de ser un inmunopotenciador para poblaciones vulnerables a un argumento de venta.

Por otra parte en este primer momento de la trayectoria, la estabilización de la Leche Bio como solución subsumió el problema inicialmente planteado por los médicos y traducido por los investigadores. Asimismo, en esta primera dinámica problema-solución, la solución propuesta, materializada con el lanzamiento del producto, terminó respondiendo a la última (re) formulación del problema y escindiéndose del problema original (figura 2). Este, por otro lado, quedó solamente en la agenda del grupo de investigación (y, en el mejor de los casos, en la retórica del proyecto).

Figura 2
Primera relación problema-solución



4. Segunda relación problema-solución: de la idea-proyecto a la transformación del modelo de gestión

La profunda crisis argentina del año 2001 puso de manifiesto las dinámicas de exclusión social generadas por el modelo socioeconómico de desregulación y apertura económica implementado durante casi tres décadas en el país. En los años 2001 y 2002, las problemáticas del desempleo, las altas tasas de pobreza e indigencia y las severas carencias en términos de salud y alimentación cobraron relevancia en la agenda pública (Demonte, 2011). Particularmente en Tucumán, los problemas de desnutrición infantil cobraron mayor notoriedad a través de la exposición en los medios de comunicación, que transformaron el problema social en una problemática pública que demandaba intervención (Gusfield, 1981/2014; Castro, 2002)⁷.

Los investigadores del Cerela identifican este momento como un punto de inflexión en el que resurgió el proyecto de desarrollar un alimento funcional para solucionar la problemática de desnutrición en la provincia. La década posterior al desarrollo de la Leche Bio había dado lugar en el Cerela a fructíferas líneas de investigación sobre tecnología en bacterias lácticas y sus efectos inmunológicos. En este marco, hacia el inicio de la década de 2000 investigadores del laboratorio de inmunobiotecnología habían notado que una cepa⁸ del *Lactobacillus rhamnosus* (CRL 1505) mostraba una incidencia positiva en la respuesta inmune a enfermedades infecciosas digestivas y respiratorias asociadas a altos déficits nutricionales, particularmente al ser incorporada en la dieta a través de productos lácteos (Rodríguez, Baigorí, Álvarez, Castro, & Oliver, 2001).

Paralelamente, en el plano de las políticas públicas, en 2003 se creó la Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales (DNPYPE) en el marco de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Secyt). Algunos funcionarios de la DNPYPE, quienes habían participado de las experiencias iniciales de la OTT del Conicet a mediados de la década de 1980, veían como problemático el modelo de gestión ofertista

7 Los diversos actores señalan como punto de quiebre un informe televisivo transmitido en abril de 2002 sobre desnutrición y las precarias condiciones en las que vivían habitantes de Tucumán. En tal informe se entrevistaba a una niña que se había desmayado en la escuela tras llevar más de 24 horas sin comer.

8 En microbiología, se denomina cepa a una variante fenotípica de una especie (en este caso bacteriana). Esta suele ser propagada clonalmente en base al interés de preservar determinadas cualidades. A partir de estos cultivos, pueden generarse colecciones que almacenan una gran diversidad de microorganismos, en donde se asegura la atribución taxonómica de cada clon. El Cerela ha generado la mayor colección de cepas lácticas de América Latina, siendo CRL la acronimia de su colección.

(*science-pushed*) para la generación de procesos efectivos de vinculación entre las capacidades científicas y el medio socioproductivo. Para diferenciarse de este esquema, la Dirección propuso un modelo de gestión basado en el armado de proyectos asociativos a través de foros regionales multiactorales, en tanto instancias para identificar necesidades, articular demandas y establecer vínculos con actores del sistema de CTI. En 2004, con el impulso de la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Provincia de Tucumán, la DNPYPE realizó en Tucumán una jornada-taller multiactoral del noroeste y el noreste argentinos con la participación de científicos, miembros del sistema universitario, productores de la zona, empresarios pymes, empresas recuperadas, ONG y actores políticos de la región.

A partir del intercambio entre científicos, funcionarios nacionales y locales de ciencia y tecnología, surgió una idea-proyecto para desarrollar y producir un yogur probiótico que incluyera la cepa CRL 1505 del *L. rhamnosus*. Así se recuperaba, casi veinte años después, el objetivo de orientar el desarrollo a población infantil con NBI. Hacia 2006, el producto ya se encontraba puesto a punto a nivel del laboratorio. Pero, para el Cerela, su potencial implementación requería evaluar su funcionamiento en la salud de los niños. Desde la perspectiva de la investigación biomédica, esto demandaba la realización de un ensayo clínico.

Sin embargo, hacerlo implicaba para los investigadores el desafío de evaluar la tecnología en el territorio, por fuera del ámbito del laboratorio. Con la finalidad de articular su implementación, la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Provincia de Tucumán contactó e involucró en el proyecto a la Secretaría de Articulación Territorial y Desarrollo Local del Ministerio de Desarrollo Social, la cual hizo participar en ello a su equipo de trabajo.

El proyecto, delineado entre 2004 y 2007, se materializó en el estudio exploratorio «Evaluación de los efectos de la administración de un probiótico láctico en la salud de los niños» (Font de Valdez, 2007), el cual obtuvo un pequeño financiamiento por asignación directa de la Secyt (40 mil pesos). Este proyecto consistió en la administración del yogur a 298 niños de entre dos y cinco años que asistían a cuatro comedores comunitarios ubicados en zonas críticas de la periferia del Gran San Miguel de Tucumán. La prueba involucró un equipo de trabajo de 150 personas y consistió en que durante medio año 150 niños recibieron cinco días por semana el yogur elaborado por el Cerela, mientras que otros 148 consumieron en igual período un yogur placebo, con idénticas características pero sin el probiótico.

La instancia de evaluación del funcionamiento del probiótico en la salud infantil dio lugar a un proceso de alineamiento de actores, instituciones, saberes y materiales. Desde la Secretaría de Articulación Territorial y Desarrollo

Local del Ministerio de Desarrollo Social se contactó al Sistema Provincial de Salud, cuyos médicos, a su vez, involucraron a los padres, concurren a los comedores para registrar problemas respiratorios, gastrointestinales y dermatológicos que padecieran los niños y recolectaron muestras de saliva de los pequeños, tanto antes como después de que consumieran el probiótico. Los investigadores del Cerela y los funcionarios de la Secretaría desarrollaron también talleres de capacitación con los responsables de comedores y con el personal que iba a participar del proyecto, entre ellos, nutricionistas y asistentes sociales.

El proyecto no implicó solo la puesta a punto del producto (el yogur probiótico y su placebo), sino también el estudio de los resultados frente a la ingesta y el control de la situación sociosanitaria de los niños y el estudio de la aceptabilidad del mismo (gusto y aceptación por parte de los niños y sus padres). Además, derivó en la puesta a punto de un esquema de trabajo asociativo entre una pluralidad de actores del territorio que hasta aquel momento no habían tenido vinculación.

Los resultados obtenidos fueron la disminución de la frecuencia de cuadros infecciosos respiratorios y gastrointestinales y una mejora en el sistema natural de defensa del organismo de los niños. Se observó la aparición de eventos infecciosos solo en el 34% de los niños que recibieron el probiótico, frente al 66% registrado en el otro grupo, y una incidencia significativamente menor de catarros, anginas y diarreas estivales en el primer grupo. Los datos obtenidos por el estudio (Villena, Salva, Núñez, Corzo, Tolaba, Faeda, Font, & Álvarez, 2012), difundidos en la prensa en aquel momento (*El Litoral*, 2008), mostraron que en los niños que ingirieron yogur probiótico su administración disminuyó la frecuencia de infecciones respiratorias e intestinales, parasitosis y enfermedades dermatológicas asociadas a un efecto preventivo por el aumento de los anticuerpos IgA de mucosas.

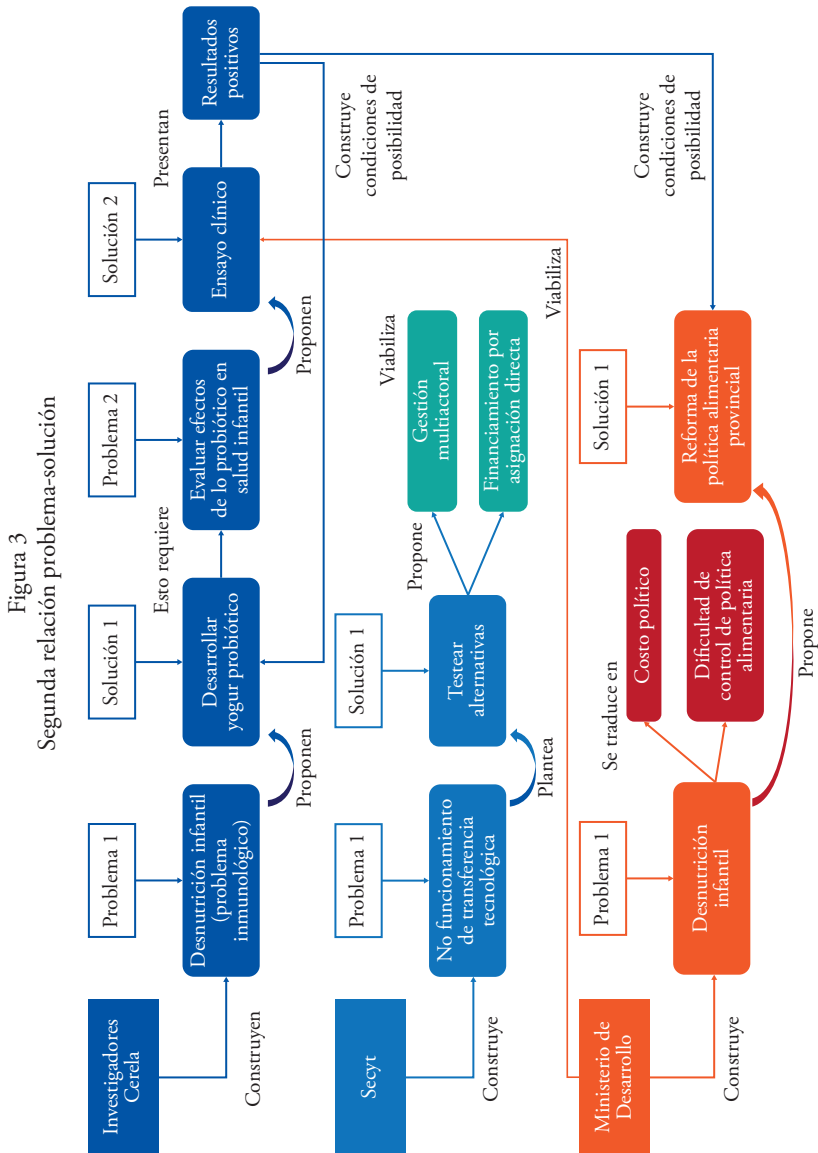
A partir de estos resultados, tanto el Cerela como el Ministerio de Desarrollo Social y los diversos participantes de la experiencia construyeron su funcionamiento, por un lado, en términos de los resultados obtenidos –y científicamente legitimados– en la notoria mejoría de la situación nutricional e infectológica de los niños y, por el otro, en términos de capacidad asociativa y de resolución de problemas (figura 3). Ambos elaboraron así las condiciones de posibilidad para el desarrollo e implementación del yogur probiótico para atenuar problemas de desnutrición infantil. En este sentido, el desarrollo del estudio clínico implicó un activo proceso de alineamiento de actores y capacidades, impulsado primero desde el Cerela, la DNPYPE y la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Provincia de Tucumán y luego también desde el Ministerio de Desarrollo Social provin-

cial. De este modo, la necesidad de instrumentar el estudio clínico de manera coordinada, así como la propia dinámica de resolución de los desafíos que emergieron en la implementación piloto en territorio, fueron dando lugar a la progresiva ampliación de una alianza sociotécnica⁹.

La difusión en la prensa regional de los resultados favorables del estudio realizado por el Cerela implicó el desplazamiento de la agencia del objeto desde el laboratorio y los comedores comunitarios hacia el espacio público. La exposición pública de los resultados y la construcción de la relevancia clínica y social del yogur probiótico –es decir, el Yogurito– mostraron una solución tecnológica intensiva en conocimiento frente a una problemática social que había sido construida como apremiante.

Apoyándose en los resultados tecnológicos positivos, la Secretaría de Articulación Territorial interesó luego al Ministerio de Desarrollo Social de Tucumán para que apoyara la iniciativa. La propuesta de incluir al Yogurito como parte de la provisión del programa alimentario Copa de Leche confluía con una iniciativa más amplia de reforma de la política alimentaria provincial, basada hasta entonces en la compra y entrega directa de leche. Frente a algunas dificultades experimentadas por las autoridades en el control del programa, las de la Secretaría buscaban generar un método centralizado, que tuviera como eje el fortalecimiento de los comedores escolares, para obtener una mayor capacidad de monitoreo por parte del organismo sobre los proveedores, la recepción, la ingesta y el análisis de resultados nutricionales (entrevista, secretaria de Articulación Territorial, 2013). Los resultados favorables de la experiencia piloto conducida por el Cerela, sumados a su amplia resonancia pública por la cobertura de prensa, incidieron en que el Ministerio de Desarrollo Social tomara la decisión de asignar el monto de 3 millones de pesos previstos por ley para leche tucumana (Ley 7022. Programa Alimentario Copa de Leche, 2000) a la compra del yogur probiótico o Yogurito para ser repartido tres veces por semana en las escuelas de San Miguel y Gran San Miguel de Tucumán.

9 Una alianza sociotécnica puede ser definida como una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción del funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología. Las alianzas constituyen movimientos de alineamiento y coordinación (Callon, 2008) de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos y condiciones ambientales y materiales que viabilizan o impiden procesos de cambio sociotécnico a partir de la asignación del sentido de funcionamiento (Maclaine Pont & Thomas, 2012; Thomas, 2012). Los actores y tecnologías que participan en la alianza se fortalecen en la medida que logran alinear personas, organizaciones, objetos y procesos (Latour, 1992). Una tecnología se estabiliza en la medida en que lleva a la convergencia de la asignación de sentidos sobre su funcionamiento y se logra crear efectos sistémicos, donde cada elemento está inscripto en una red densa y heterogénea de relaciones.



5. Tercera relación problema-solución: de la política alimentaria a las estrategias de desarrollo local

Tras la decisión ministerial de adoptar el Yogurito como parte de una política social alimentaria, la Secretaría de Articulación Territorial del Ministerio de Desarrollo Social convocó al Cerela y a los productores lácteos de la Cuenca de Trancas para producir el Yogurito a escala provincial y también a los ministerios de Educación, Salud y Desarrollo Productivo para implementar de manera coordinada el Programa Probiótico Social. La inclusión del artefacto Yogurito en el marco de una política pública intersectorial apuntaba a viabilizar la producción y distribución del alimento probiótico diseñado para resolver problemas de desnutrición infantil.

Los resultados positivos de la experiencia piloto realizada por el Cerela marcaron un desplazamiento de la relación problema-solución: desde el laboratorio y la construcción del funcionamiento «técnico» del yogur probiótico en relación a sus efectos en la salud infantil hacia el problema del Ministerio de Desarrollo Social de hacer funcionar la política pública. El carácter novedoso del programa y la asignación de recursos a nivel provincial –así como también la puesta en juego del prestigio del Cerela y el Conicet– requirieron el fortalecimiento y la estabilización de los distintos niveles de articulación. Esto implicaba generar instancias de planificación y coordinación que permitieran evitar posibles costos políticos por el mal funcionamiento de la política, dando lugar a estrategias de gestión asociada intersectorial.

Yo tenía que cerrar una propuesta que a la ministra le cerrara, que no significara algo más caro, que no implicara riesgo a la salud... Tenía que ser algo **mucho** mejor de lo que se venía haciendo, porque era una cosa nueva. Y como era una cosa nueva tenía que ser perfecta (entrevista, secretaria de Articulación Territorial, 2013).

A partir de las capacidades asociativas generadas para implementar el ensayo clínico, en la provincia se comenzó a delinear una tecnología de organización que dio soporte, articulación e impulso al nuevo proyecto, fomentando el trabajo intersectorial. Este se basaba, además, en una experiencia de trabajo asociativo previo llevada adelante por los ministerios de Desarrollo Social, Educación y Salud. Desde una perspectiva de política social integral (Cunill-Grau, 2014), para la Secretaría de Articulación Territorial la implementación del Programa Probiótico Social como parte de la política social alimentaria provincial requería no solo la puesta a punto del producto y de la capacidad de producción en serie, sino la generación de un proceso de implementación coordinado a nivel intersectorial.

Con esta finalidad, en una primera instancia la Secretaría, en conjunto con el Cerela, generaron un fuerte trabajo de capacitación con maestras y directoras en las escuelas. Además, el involucramiento del Sistema Provincial de Salud permitió informar y capacitar a los médicos de los centros de atención primaria de la provincia sobre el inicio del programa, para atender posibles efectos secundarios.

A partir de estos contactos –al principio más informales–, se conformó una Mesa Intersectorial para la gestión del proyecto. Este proceso implicó una ampliación de los aprendizajes en vinculación interinstitucional y la estabilización de las conexiones que se había comenzado a desarrollar a partir de la necesidad de resolver problemas de implementación en la fase anterior. Esto se enlazaba, a su vez, con la necesidad política desde el Ministerio de Desarrollo Social provincial de construir el funcionamiento del Yogurito como artefacto y el programa como tecnología de organización, lo cual requería coordinar las construcciones de funcionamiento/no funcionamiento por parte de los diversos actores¹⁰, fortalecer todos los eslabones de la cadena de implementación y alinear elementos que pudieran construir el no funcionamiento de la política pública.

La Mesa Intersectorial, con la representación de los diversos actores participantes, se convirtió desde esta etapa en un órgano clave para la coordinación de las actividades entre las políticas públicas (ministerios de Desarrollo Social, Educación, Salud y Desarrollo Productivo), la I+D (Cerela) y la producción primaria (Aproleche) e industrial (Cerros Tucumanos). Como principal instancia de gobernanza del proyecto, la Mesa Intersectorial fue construyendo alrededor del Yogurito –y se fue construyendo con el Yogurito como– una tecnología de organización que dio soporte, articulación e impulso al propio proyecto, fomentando el trabajo intersectorial.

Cuando el Programa Probiótico Social fue lanzado en 2008, este comenzó proveyendo el Yogurito a 56 mil niños de San Miguel y Gran San Miguel de Tucumán. La participación del Mincyt en el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales¹¹ permitió interesar al Ministerio de Desarrollo Social de la Nación para que apoyara la iniciativa mediante la asignación

10 En las entrevistas, por ejemplo, un elemento recurrente es la resistencia de los y las docentes a distribuir el yogur en el aula y la necesidad de generar talleres e instancias de capacitación para fomentar la construcción de funcionamiento de estas sobre el proyecto y generar procesos de empoderamiento.

11 Este Consejo es un organismo dependiente de la Presidencia de la Nación, integrado por los titulares de los ministerios de Trabajo, Educación, Salud, Economía, Ciencia y Tecnología, Justicia, Seguridad y Planificación y por el secretario de Niñez, Adolescencia y Familia; es presidido por la o el ministro de Desarrollo Social. Tiene como objetivo la coordinación de acciones, metodologías de trabajo y perspectivas de intervención territorial para el abordaje de las políticas sociales en el territorio nacional.

de partidas complementarias, que se adicionaron a los fondos provinciales previstos por la Ley 7022 (Programa Alimentario Copa de Leche)¹². Esto, sumado a algunos cambios graduales en el envase del producto que permitieron reducir costos, posibilitó que en 2009 su producción y distribución escalara a 100 mil beneficiarios (figuras 4 y 5).

Los distintos actores vinculados con el Programa Probiótico Social señalan como resultado las mejoras en salud, al disminuir y prevenir diarreas estivales y enfermedades infecciosas de vía superior. Desde el Ministerio de Educación, se aduce que esto ha redundado en mejoras educativas por reducción del ausentismo y se señala que, en las zonas de desnutrición más críticas, se detecta mejor rendimiento escolar ante la ingesta del alimento.

Figura 4
Yogurito en vaso plástico original



Fuente: Bortz (2016).

12 La participación del Mincyt en el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales dio lugar a partir de 2009 a diversos intentos de replicación del proyecto en otras provincias. Esto ocurrió a instancias del Ministerio de Desarrollo Social, en articulación con el Plan Nacional de Abordaje Integral «Ahí en el lugar», siendo las gestiones llevadas adelante desde el Mincyt. El trabajo que aquí se presenta se concentró en el desarrollo del proyecto en Tucumán; un análisis de la trayectoria del Yogurito en otras provincias puede verse en Bortz (2016).

Figura 5
Probiótico deshidratado (Biosec), Yogurito en *sachet* y leche chocolatada probiótica (Chocolet)



Fuente: Bortz (2016).

Pero, a la vez, el programa dinamizó un proceso de reactivación de la cuenca láctea local. La cuenca de Trancas, ubicada al centro norte de la provincia de Tucumán, estuvo históricamente compuesta por pequeños y medianos tambos de base familiar. La leche era procesada por la Cooperativa de Tamberos de Trancas (Cootam), que en las décadas de 1970 y 1980 llegó a abastecer el 70% de la demanda de la capital provincial (Garrido, 2005). Sin embargo, en los años 1990, las políticas económicas de apertura comercial y desregulación de los mercados dieron lugar a procesos de concentración de la tierra, crisis de la economía local e incremento de las migraciones del campo a la ciudad. Tras el quiebre de la cooperativa en el año 2000, la cuenca se contrajo, los productores quedaron atomizados, en su mayoría empobrecidos hasta niveles de subsistencia y muchos abandonaron la actividad. En los años que se sucedieron entre 2001 y 2008, los tamberos realizaron diversas tentativas de asociación, en parte para cumplir con la provisión prevista por la Copa de Leche. Frente a estos problemas, a partir de 2006, se iniciaron gestiones para la creación de la Mesa de Lechería de la Provincia de Tucumán, integrada por instituciones ligadas a dicha cadena productiva.

El inicio de la política pública en 2008, que requería la provisión coordinada y constante de materia prima a gran escala, impulsó la conformación de Apreleche bajo una figura de asociación de cooperación empresarial. Apreleche tenía como misión consolidar a los productores dispersos para

la comercialización de su producción, buscando darles rentabilidad y estabilidad, a fin de superar los problemas estructurales de la lechería de Tucumán, es decir, «[...] la pequeña escala de la industria local [...]; la debilidad empresarial, económica y financiera de nuestro sector» (entrevista, presidente de Aproleche, 2013). De este modo, mientras las estrategias asociativas buscaban dar respuesta a la debilidad en las capacidades productivas, de circulación, distribución y financiamiento del sector, la demanda estatal sostenida se presentó como solución para dinamizar el sector lechero provincial en crisis hacia un proceso de recuperación.

Las dinámicas *problem-solver* en la trayectoria sociotécnica del Yogurito dieron lugar a un conjunto de aprendizajes y nuevas capacidades que contribuyeron con la adecuación de este producto al territorio tucumano a través de cambios tecnológicos graduales. Dichos aprendizajes se dieron a través de extensos procesos de negociación de saberes heterogéneos (científicos, productivos, logísticos, clínicos, nutricionales, educativos, políticos). Las secuencias de *learning-by-doing* (Arrow, 1962) y *learning-by-interacting* (Lundvall, 1988) no implicaron solo la generación de nuevos conocimientos en la interacción, sino que, para todos los actores, dieron lugar a nuevas prácticas tecnocognitivas: el desplazamiento de sus prácticas habituales, la inmersión en dominios de acción que previamente les eran ajenos, la generación de capacidades de vinculación y acción conjunta con actores distintos y la negociación entre distintos tipos de legitimidad y criterios de funcionamiento. En este aspecto, la institucionalización de mecanismos de gestión asociada, como la Mesa Intersectorial y la Mesa de Lechería, jugaron un rol clave en la trayectoria de aprendizajes interinstitucionales.

En términos materiales, la secuencia diacrónica de dinámicas problema-solución, permitió, en una primera instancia, por un lado, la instalación de heladeras en los comedores escolares y la reorganización de la logística de entrega; por otro, frente al problema de resistencia de las maestras a distribuir el yogur, detectado por el Ministerio de Educación, el cambio de un envase de litro a envases individuales; además, ante la necesidad del Ministerio de Desarrollo Social de sumar más beneficiarios al programa, la iniciativa de la pyme de cambiar el envase plástico a un *sachet* con doble envoltorio, que permitió reducir los costos en un 70% e incrementar las partidas. Los aprendizajes por la práctica hicieron posible también dar más fluidez a la relación entre el Cerela y la pyme láctea, facilitando la entrega del fermento probiótico y flexibilizando la producción.

En una segunda instancia, la necesidad del Ministerio de Desarrollo Social de sostener el funcionamiento del programa impulsó un proceso de diversificación productiva: para evitar el cansancio en la ingesta de los niños,

el Cerela, en conjunto con la industria, propuso y desarrolló el Chocolet, bebida chocolatada probiótica que permitía alternar su distribución con el Yogurito. A la vez, la necesidad del Ministerio de incluir al resto de la provincia en el programa, sumada al problema del transporte en frío del yogur a localidades más alejadas, dio lugar a nuevos desarrollos por parte del Cerela, como el Biosec, el probiótico deshidratado, que se regenera a partir de su dilución en leche o jugo. Ello permitió escalar el alcance del programa a 200 mil niños, sumando en la distribución a escuelas del interior de la provincia. Estos desarrollos formaron parte de una estrategia de diversificación productiva de los productos funcionales desarrollados en Tucumán, actualmente en expansión hacia quesos, postres, golosinas y bebidas probióticas.

En este proceso, traccionado por la creciente demanda de materia prima para dar cumplimiento al Programa Probiótico Social, se fomentó y fortaleció la conformación de Aproleche, cuya identidad y proyección se fue coconstruyendo con el desarrollo del propio proyecto y del Yogurito como artefacto. En este punto, Aproleche no solo proveía la leche para la manufactura del yogur a partir de la estructura (administrativa y logística) de la Copa de Leche, sino que los productores asociados generaron una tecnología de organización en la cual ellos mismos coordinaban la producción, tercerizaban la manufactura a la industria y entregaban el producto terminado al Ministerio de Desarrollo Social. De este modo, los productores no solo se aseguraban el volumen de compra sino el control de la producción desde la materia prima hasta el producto final e incrementaban su ingreso al entregar un producto con valor agregado¹³. Esta modalidad permitió un fuerte crecimiento del sector lechero provincial, que en los últimos años fue incrementando el volumen de su producción.

A partir de la dinámica impulsada por el Yogurito, el trabajo realizado a partir de la Mesa Intersectorial llevó a la conformación de un Polo Tecnológico Lechero, impulsado desde los productores asociados en Aproleche y la Dirección de Ganadería de la provincia, con la participación del Ministerio de Desarrollo Social y el Cerela. Así, frente al problema del tamaño reducido de la cuenca, se planteó como estrategia para el desarrollo local impulsar la producción láctea tucumana con valor agregado. Actualmente

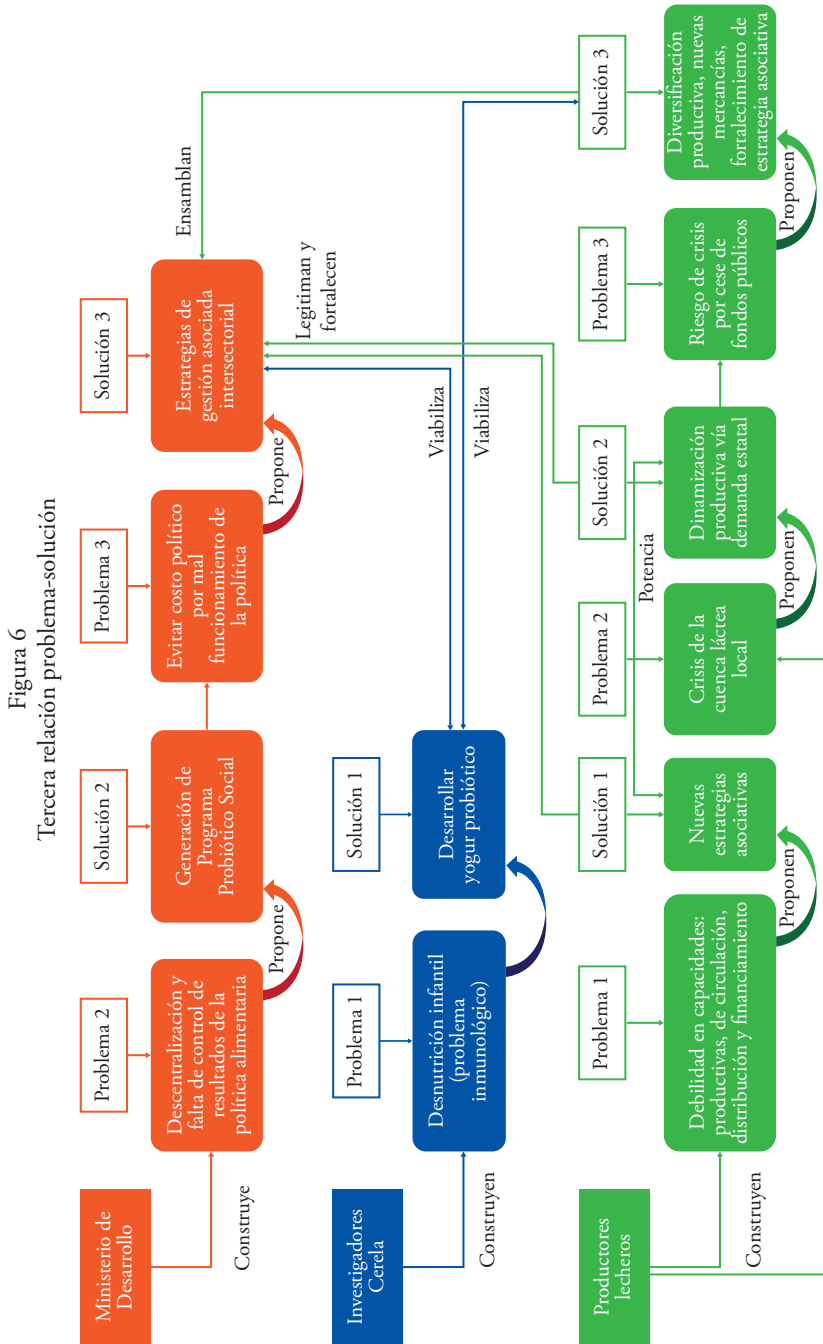
13 Los productores aportan su producción a un *pool* de leche que es entregado a Cerros Tucumanos, pyme que manufactura el yogur probiótico incorporando el fermento probiótico congelado del Cerela. El producto terminado es entregado a los puntos de distribución previstos por el Ministerio de Desarrollo Social, el cual paga a Aproleche. La asociación a su vez paga a los productores en base a los litros de leche entregados –a un precio en promedio un 20% superior al mercado habitual–, a Cerros Tucumanos por la manufactura y al Cerela por las regalías del probiótico.

se encuentran en desarrollo un conjunto de proyectos de I+D y productivos, entre ellos la recuperación de saberes tradicionales para la fabricación de quesos artesanales, y uno para la reutilización y puesta en valor del lactosuero¹⁴. Asimismo, en 2014 se lanzó Ñulac, una línea comercial de lácteos, con el objetivo de canalizar la producción generada en la provincia durante el receso escolar y el excedente de la producción durante el año hacia una canasta de productos ofrecidos a un precio accesible a familias de bajos recursos¹⁵. Esta marca tucumana es impulsada desde Aproveche, el Cerela, el Gobierno provincial y pymes locales (*La Gaceta*, 2014) y está basada en las capacidades asociativas y productivas generadas a partir del Yogurito y el Programa Probiótico Social. La marca apunta a consolidar y generar cierta irreversibilidad en las dinámicas de desarrollo local generadas, más allá de posibles vaivenes de la capacidad de compra del Estado.

En esta instancia es posible observar la transformación de los productores lecheros asociados en un actor colectivo de peso, con capacidad de formular sus problemas y alinear a otros actores —el Cerela y los ministerios de Desarrollo Social y de Desarrollo Productivo— para contribuir con su solución. Las nuevas estrategias de gestión asociativa de los productores, así como la diversificación productiva de la cuenca de Trancas, responden a la necesidad de los productores, por un lado, de fortalecer la sustentabilidad de la dinámica de desarrollo local impulsada a partir del Programa Probiótico Social y, por otro, de contribuir con el crecimiento de la cuenca, tratando de construir su irreversibilidad a pesar del riesgo —siempre presente— de fluctuación de fondos públicos destinados a financiar la política social alimentaria (figura 6).

14 El lactosuero es un subproducto de la producción láctea de alto nivel proteico, pero al ser descartado tiene gran poder contaminante. El secado del lactosuero ha adquirido importancia en los últimos años, puesto que permite transformar un desecho en proteínas de alto valor nutricional que se utilizan en la industria láctea por sus cualidades funcionales y nutritivas (Gutman & Lavello, 2014).

15 El desarrollo de una línea de productos lácteos tucumanos se construyó, además, como una alternativa a la resistencia de algunos productores a participar de Aproveche —y de la provisión al Programa Probiótico Social— por la imposibilidad de entregar leche durante los meses de verano y, a la vez, en el marco de diversas estrategias administrativas para reducir la dilación estatal en los tiempos de pago a proveedores.



6. Conclusiones

En las secciones anteriores se analizaron las diferentes formas en que se construyeron las relaciones entre problemas y soluciones para la generación de un alimento funcional que comenzó como una propuesta biotecnológica para mejorar la salud de niños en condiciones de vulnerabilidad social y terminó en un complejo programa socioproductivo. A partir de ellas, es posible derivar conclusiones en –al menos– dos niveles complementarios: uno empírico y otro teórico.

Conclusiones empíricas

La primera relación problema-solución opera bajo una noción de transferencia tecnológica orientada a la resolución del problema de la desnutrición. Como analizamos en extenso en la sección 3, esta forma de pensar el diseño y desarrollo de tecnologías concluye en un no funcionamiento del programa de acción en los términos en los que fue planteado. En términos estilizados, es posible afirmar que existe una disociación entre la relación problema-solución, las capacidades generadas, los actores clave seleccionados para la implementación del programa, los aprendizajes dispuestos y los conocimientos desplegados. Esto se explica porque, en la medida en que se consolida la secuencia de relaciones problema-solución, es la empresa la que termina traduciendo y concentrando las asignaciones de sentido y las prácticas del resto de los actores en clave de su propia agenda de problemas.

En la segunda relación problema-solución, se construye un desplazamiento de la idea de transferencia (un efector público de I+D que licencia sus desarrollos a un productor privado) a una estrategia de internalización de la secuencia completa de desarrollo de un bien (I+D → desarrollo de prototipo → testeo → desarrollo de producto → distribución). Cabe notar que esta dinámica problema-solución no es el resultado de una acción deliberada por parte del Cerela, sino la construcción contingente de relaciones entre actores y tecnologías producto del accionar *problem-solver*. Si bien la idea de transferencia es desplazada, el proceso de desarrollo de conocimientos y productos sigue estando concentrado en un actor –que ya no es una empresa–: el laboratorio de I+D. En este caso, a pesar de la centralidad del instituto de I+D, la dinámica de concentración difiere del caso anterior, como se observa en la tabla 1.

La tercera relación problema-solución desborda los límites de las agendas de I+D para incorporar los problemas de los organismos públicos y a los actores productivos presentes en el territorio ensamblando una estrategia de desarrollo local. Esta dinámica problema-solución es la que condensa la mayor cantidad de problemas particulares heterogéneos en una sola

definición de acción estratégica. Los vínculos establecidos entre los actores son más fluidos y horizontales que en los casos anteriores y, por lo tanto, los procesos de aprendizaje, la generación de capacidades y la construcción de conocimientos adquieren su estado de mayor potencial. En términos más concretos: se desarrolla el yogur probiótico, se construye la política pública, se genera la asociación de productores y su construcción como actor colectivo, se activa la producción primaria y secundaria, los niños se vuelven beneficiarios efectivos de la política pública, disminuye el ausentismo escolar, disminuye la incidencia de diarreas e infecciones gastrointestinales y respiratorias en los niños de menores recursos y se sienta las bases para generar estrategias asociativas posteriores.

Tabla 1
Diferencias entre la primera y la segunda relación problema-solución

Dimensiones	Primera relación problema-solución	Segunda relación problema-solución
¿A quién beneficia?	A la empresa privada, al laboratorio público de I+D, al consejo nacional de ciencia y tecnología.	Al laboratorio público de I+D, a los usuarios-consumidores y a la pyme láctea local.
¿Quién gobierna el vínculo?	La empresa privada.	El laboratorio público de I+D.
¿Cómo se relaciona la agenda de investigación con el problema a resolver?	Disociación dada por la mercantilización del desarrollo tecnológico.	Alineamiento entre la agenda de investigación, el objetivo sociopolítico de la I+D y el problema original a ser resuelto.
¿Cómo se relaciona la agenda de investigación con la implementación de las soluciones?	Es gobernada por la maximización de las tasas de ganancia.	Propone relaciones asociativas y capacidades de asociación.
¿Qué etapas posteriores viabiliza?	Estabilización y continuidad de la solución mercantil y apropiación privada de la renta del conocimiento públicamente generado.	Transición hacia una dinámica relación problema-solución asociada a la generación de procesos tecnoproductivos inclusivos.

A diferencia del primer momento, en el que el Cerela pierde control del proceso y el desarrollo del producto pasa a ser gobernado por la empresa, en esta tercera dinámica problema-solución el Cerela logra preservar su problema original: el de atender enfermedades relacionadas con déficits de alimentación. Pero, en este momento, lo hace a través de una estrategia distinta: el Cerela logra preservar su problema porque lo envuelve en relaciones problema-solución más fluidas (De Laet & Mol, 2000) en lugar de en una relación problema-solución altamente rígida, como la construida en el momento inicial. Así, en la primera estrategia, el problema del Cerela queda subsumido y diluido en las relaciones problema-solución configuradas tanto por la oficina de transferencia como por la empresa privada, constituyéndose el producto final como inadecuado en relación al problema social original. En la tercera estrategia, el problema inicial planteado por el instituto de I+D incorporó –y fue incorporado por– los problemas de organismos públicos y de actores en el territorio. La confluencia y condensación de problemas sectoriales heterogéneos en un programa de acción –no sin resistencias y negociaciones en el proceso– y un esquema de gobernanza distribuida permitieron dar lugar a una forma no lineal de gestión y acción para ensamblar, a la vez, una política social alimentaria y una estrategia de desarrollo local.

Conclusiones teóricas

Un segundo nivel de conclusiones es de orden teórico y permite responder preguntas analíticas de segundo nivel:

· ¿Qué tipos de coconstrucciones se generaron en las tres fases en relación a la estrategia de desarrollo local?

En la primera dinámica (figura 7), la empresa maximizadora de lucro selecciona y promueve normas vinculadas con el refuerzo de la apropiación del beneficio y, por lo tanto, de la apropiación del conocimiento. En el segundo caso (figura 8), el instituto de I+D centraliza el sistema en aras de recuperar su objetivo central y reestablecer la agenda orientada a resolver problemas locales.

Figura 7
Modelo interactivo sociocognitivo centrado en la empresa

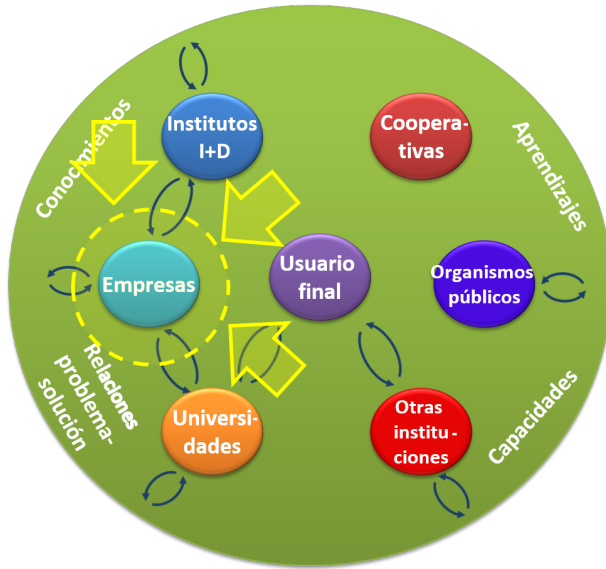
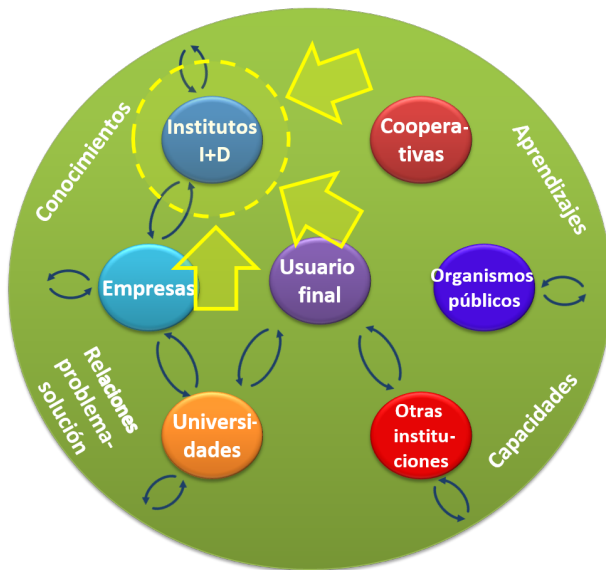
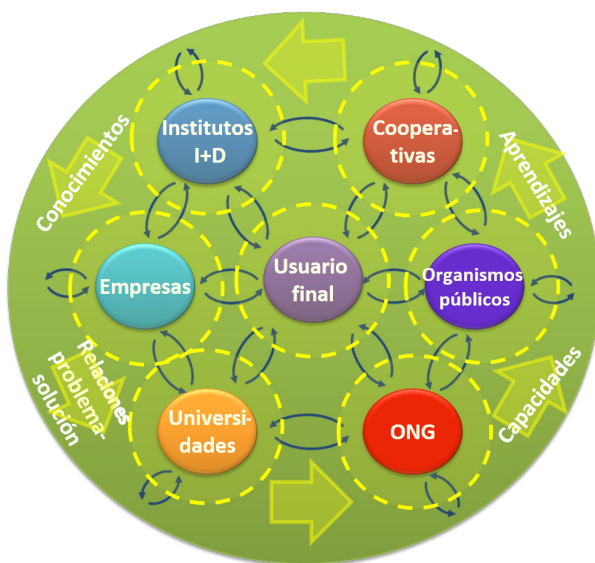


Figura 8
Modelo interactivo sociocognitivo centrado en el laboratorio de I+D



Mientras que en el modelo de apropiación monopólica los beneficios del conocimiento fluyen –al menos por un tiempo– en un solo sentido, desde la sociedad hacia la empresa, en el modelo colaborativo el proceso innovativo opera de manera centrífuga, dado que el colectivo es el que aprende y desarrolla los bienes a ser producidos y circulados. De este modo, en la orilla opuesta a la maximización de beneficios a partir de la centralización y monopolización de conocimientos o recursos del modelo interactivo centrado en la empresa (figura 7), la red colaborativa (figura 9) promueve una socialización de los beneficios. Estas dinámicas colaborativas orientan la innovación hacia la circulación de aprendizajes colectivos, la generación distribuida de capacidades y la validación de conocimientos heterogéneos. La construcción de vínculos colaborativos sustituye al monopolio, la competencia y el lucro privado como motor de la innovación; y la difusión aumenta el potencial de sustentabilidad de las experiencias, por lo que multiplica sus efectos en materia de desarrollo e inclusión.

Figura 9
Modelo interactivo sociocognitivo basado en redes colaborativas



· ¿Qué estilos sistémicos se configuran? ¿Cómo operan estos estilos en las dinámicas del sistema?

Un sistema puede girar en torno a un conjunto particular de instituciones, como las empresas maximizadoras de ganancia o un instituto de I+D, o puede estar descentrado en una serie de relaciones heterogéneas. ¿Qué implica esto? Por ejemplo, si tomamos los casos de las figuras 7 y 8, la

configuración de las relaciones problema-solución, la generación de conocimiento, el aumento de capacidades y la dirección de los aprendizajes se orientan casi exclusivamente a potenciar el rol de los actores nodales (la empresa o el instituto de I+D) como el agente innovador legítimo.

Más significativo aún es entender que este tipo de estilos en donde el sistema se centra en un nodo privado concentrador restringe (en lugar de potenciar) las posibilidades de aprendizajes y, por extensión, de formación de nuevas dinámicas innovativas. Esto se explica porque las dinámicas de gestión del conocimiento son traducidas en términos de las materialidades propias de cada tipo de institución, que pueden variar desde la obtención de ganancias monetarias hasta la búsqueda de reconocimiento del campo científico-tecnológico. Es necesario aclarar que esto no se debe a la condición de la unidad individual, sino más bien al tipo de entorno sistémico en el cual se encuentra inmersa, como ya se señaló, la empresa maximizadora. Esta existe en un entorno sistémico en donde el conocimiento y el aprendizaje son formas de obtener ventajas competitivas dinámicas.

Romper con las dinámicas de búsqueda de «rentas del aprendizaje» requiere entonces construir estilos más descentralizados y multiinstitucionales, como los que muestra la figura 9, que permitan producir interacciones más fluidas.

· ¿Qué tipos de modelos de acumulación se han desplegado?

El estilo de la figura 7 representa modelos de acumulación basados en la ampliación de la tasa de ganancia con efectos de derrame sobre las condiciones de reproducción de la vida de las clases populares. La concentración del ingreso resulta aquí un resultado ineludible de los procesos de apropiación, explotación y control de los ciclos comerciales y productivos. En este modelo, la competencia interempresarial le provee al sistema un mecanismo de autorrefuerzo: aun si las empresas quisieran salir de la dinámica de valorización del capital, el riesgo latente de ser enajenadas por otros obtura posibilidades alternativas.

Las dinámicas representadas por la figura 9 muestran la posibilidad de modelos de acumulación basados en la noción de desarrollo igualitario y equidad. Dicha figura representa la base axiomática del modelo interactivo sociocognitivo basado en redes colaborativas fundadas en la cooperación y la coordinación interinstitucional. El orientar las estrategias públicas de I+D hacia modelos de acumulación mayormente basados en el desarrollo inclusivo está condicionado por hacer a un lado las estrategias tradicionales, que reproducen un estilo sistémico de apropiación particular de la producción sociocognitiva, y direccionarlas hacia la construcción de redes más amplias y heterogéneas de actores, tecnologías, problemas y soluciones.

Referencias

- Arocena, R., & Sutz, J. (2012). Research and Innovation Policies for Social Inclusion: An Opportunity for Developing Countries. *Innovation and Development*, 2(1), 147-158.
- Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 29(80), 155-173.
- Becerra, L. (2015). *Tecnología, inclusión y desarrollo. Hacia una teoría sociotécnica del desarrollo inclusivo* (tesis de doctorado). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT.
- Bortz, G. (2016). *Bioteecnologías para el desarrollo inclusivo. Dinámicas de producción de conocimientos y cambio tecnológico para la resolución de problemas sociales en Argentina. El caso del Yogurito Escolar (Tucumán, Argentina)* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Buschini, J., & Di Bello, M. E. (2015). Emergencia de las políticas de vinculación entre el sector científico-académico y el sector productivo en Argentina. *Redes*, 20(39), 139-158.
- Bush, V. (1945). Science: The Endless Frontier. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 48(3), 231-264.
- Callon, M. (2008). La dinámica de las redes tecnoeconómicas. En H. Thomas, & A. Buch (Coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 147-184). Bernal: UNQ.
- Castro, A. (26 de noviembre de 2002). Tucumán: más de 18.000 desnutridos. *La Nación*. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/453039-tucuman-mas-de-18000-desnutridos>
- Christensen, J. L., & Lundvall, B.-Å. (Eds.). (2004). *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*. Amsterdam: Elsevier.
- Cunill-Grau, N. (2014). La intersectorialidad en las nuevas políticas sociales. Un acercamiento analítico-conceptual. *Gestión y Política Pública*, 23(1), 5-46.
- Dagnino, R., Thomas, H., & Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 3(7), 13-51.
- De Laet, M., & Mol, M. (2000). The Zimbabwe Bush Pump Mechanics of a Fluid Technology. *Social Studies of Science*, 30(2), 225-263.
- Demonte, F. (2011). La construcción de la malnutrición infantil en la prensa escrita argentina durante la crisis de 2001. *Salud Colectiva*, 7(1), 53-71.
- Dias, R. (2013). Tecnología social e desenvolvimiento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, 1(2), 173-189.
- Dirven, M. (Ed.). (2001). *Apertura y (des)encadenamientos: reflexiones en torno a los lácteos*. Santiago de Chile: Cepal.
- El Litoral*. (12 de marzo de 2008). Yogur probiótico para mejorar el rendimiento escolar. *El Litoral*. Recuperado de <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2008/03/12/medioambiente/MED-01.html>

- Font de Valdez, G. (2007). *Evaluación de los efectos de la administración de un probiótico láctico en la salud de los niños*. San Miguel de Tucumán: Ministerio de Educación y Justicia-Secyt.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter.
- Fressoli, M., Thomas, H., & Aguiar, D. (2007). Estilos sociotécnicos de producción de tecnologías conocimiento-intensivas: la conformación de una empresa de biotecnología en el campo de la salud humana en Argentina (1980-2006). *Cuestiones de Sociología*, 4, 213-242
- Garrido, H. (2005). Población y tierra en la cuenca de Trancas, provincia de Tucumán (República Argentina). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (54), 31-60.
- Gusfield, J. R. (1981/2014). *La cultura de los problemas públicos. El mito del conductor alcoholizado versus la sociedad inocente*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Gutman, G., & Lavarello, P. (2014). *Biotecnología industrial en Argentina. Estrategias empresariales frente al nuevo paradigma*. Buenos Aires: Letra Prima y CEUR.
- Hurtado, D. (2010). *Organización de las instituciones científicas en la Argentina (1933-1996). Una visión panorámica*. Buenos Aires: ICES-CNEA-Uncuyo.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Indec. (2012). Tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos, según lugar de residencia de la madre. Indec. Recuperado de http://www.indec.gov.ar/ftp//nuevaweb/cuadros/7/sesd_04b01.xls
- Johnson, B., & Lundvall, B.-Å. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior*, 44(8), 695-704.
- Kline, R., & Pinch, T. (1996). Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States. *Technology and Culture*, 37(4), 763-795.
- Kreimer, P., & Thomas, H. (2001). The Social Appropriability of Scientific and Technological Knowledge. En R. Arvanitis (Ed.). *Encyclopaedia of Life Sciences*, sección 1.30, Science and Technology Policy (pp. 27-40). Londres: Eolss Publishers.
- La Gaceta*. (10 de setiembre de 2014). Lanzan un yogur probiótico tucumano. *La Gaceta*. Recuperado de <http://www.lagaceta.com.ar/nota/607251/economia/lanzan-yogur-probiotico-tucumano.html>
- Latour, B. (1992). *Ciencia en Acción*. Barcelona: Labor.
- Ley 7022. Programa Alimentario Copa de Leche. (2 de mayo de 2000). Legislatura de la Provincia de Tucumán. Recuperado de <https://www.legislaturadetucuman.gob.ar/pdfs/digesto/LY7022.PDF>
- Lorenzano, C. (1995). Cerela, la leche que cura. *Investigación y Desarrollo (I+D)*, 1(1).
- Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National Innovation Systems. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.). *Technology and Economic Theory* (pp. 349-369). Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- Maclaine Pont, P., & 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*, 37(6), 627-652.

- Nelson, R. (1995). Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change. *Journal of Economic Literature*, 33, 48-99.
- Oliver, G. (1994). Las bacterias lácticas en simbiosis con mi vida. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 48, 14-23.
- Perdigón, G., Macías, M. E., Álvarez, S., Oliver, G., & Pesce de Ruiz Holgado, A. (1986a). Effect of Perorally Administered Lactobacilli on Macrophage Activation in Mice. *Infection & Immunity*, 53(2), 404-410.
- Perdigón, G., Macías, M. E., Álvarez, S., Oliver, G., & Pesce de Ruiz Holgado, A. (1986b). Actividad inmunopotenciadora de bacterias lácticas administradas por vía oral. Su efecto beneficioso en diarreas infantiles. *Medicina. Buenos Aires*, 46(6), 751-754.
- Perdigón, G., Macías, M. E., Álvarez, S., Oliver, G., & Pesce de Ruiz Holgado, A. (1988). Systemic Augmentation of the Immune Response in Mice by Feeding Fermented Milks with *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus*. *Immunology*, 63(1), 17-23.
- Pinch, T., & Bijker, W. (1987). The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. En: W. Bijker, T. Hughes, & T. Pinch (Eds.). *The Social Construction Of Technological Systems* (pp. 17-50). Cambridge y Londres: MIT Press.
- Rodríguez, A., Baigorí, M., Álvarez, S., Castro, G., & Oliver, G. (2001). Phosphatidylinositol-Specific Phospholipase C Activity in *Lactobacillus rhamnosus* with Capacity to Translocate. *FEMS Microbiology Letters*, 204(1), 33-38.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press.
- Schumpeter, J. A. (1928). The Instability of Capitalism. *Economic Journal*, 38(151), 361-386.
- Therborn, G. (1989). *La ideología del poder y el poder de la ideología*. México: Siglo XXI.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En H. Thomas, & A. Buch (Coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 63-100). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En H. Thomas (Org.), G. Santos, & M. Fressoli (Eds.). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas sociotécnicas de exclusión/inclusión social* (pp. 25-78). Buenos Aires: Mincyt.
- Thomas, H., Becerra, L., & Davyt, A. (11 y 12 de noviembre de 2013a). Repensar el desarrollo y el cambio tecnológico. De la crítica conceptual a la propuesta normativa. En *Conferencia Internacional Lalics*, Río de Janeiro, Brasil.
- Thomas, H., Davyt, A., Lalouf, A., & Becerra, L. (2013b). Estrategias de desarrollo inclusivo sustentable y cambio tecnológico. Críticas y propuestas. En A. L. Suarez Maciel, & E. Bomfim Bordin (Orgs.). *Múltiplos olhares sobre tecnologias sociais. Pesquisas e práticas sociais*. FIJO. Recuperado de www.fijo.org.br
- Thomas, H., Fressoli, M., & Becerra, L. (2012). Science and Technology Policy and Social Ex/Inclusion: Analyzing Opportunities and Constraints in Brazil and Argentina. *Science and Public Policy*, 39, 579-591.

- Thomas, H., Garrido, S., Fressoli, M., Juárez, P., & Becerra, L. (2014). Tecnología e innovación para la inclusión social: reflexiones sobre energías renovables y agricultura familiar. En I. Sarti, M. Lessa, J. R. Martins, & G. Carvalho (Orgs.). *Os desafios da integração sul-americana: autonomia e desenvolvimento* (pp. 81-96). Río de Janeiro: Letra e Imagem.
- Thomas, H., & Gianella, C. (2008). Procesos sociotécnicos de construcción de perfiles productivos y capacidades tecnológicas en el Mercosur. En G. Rosenwurz, C. Gianella; G. Bezchinsky, & H. Thomas (Comps.). *Innovación a escala Mercosur* (pp. 41-78). Buenos Aires: Prometeo.
- Usher, A. P. (1955). Technical Change and Capital Formation. En Oficina Nacional de Investigación Económica (Comp.). *Capital Formation and Economic Growth* (pp. 523-550). Princeton University Press.
- Villena, J., Salva, S., Núñez, M., Corzo, J., Tolaba, R., Faeda, J., Font, G., & Álvarez, S. (2012). Probiotics for Everyone! The Novel Immunobiotic *Lactobacillus rhamnosus* CRL1505 and the Beginning of Social Probiotic Programs in Argentina. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries*, 1(3), 189-198.
- Yoguel, G. (2000). *Economía de la tecnología y de la innovación*. Bernal: Universidad Virtual de Quilmes.

