

La planificación científico tecnológica local en cuestión

Reflexiones sobre problemas emergentes y límites del *Plan Argentina Innovadora 2020* en su relación con la actividad del enclave Veladero

The local scientific-technological planning under inquiry

Reflections on emerging problems and limits of the *Plan Argentina Innovadora 2020* in relation with the Veladero mine operation.

Juan Layna | ORCID: orcid.org/0000-0001-7209-1405

juanlayna@hotmail.com

CONICET

Argentina

Recibido: 12/09/2020

Aprobado: 04/03/2021

Resumen

Este artículo reflexiona sobre la relación problemática entre el desarrollo del **Plan Argentina Innovadora 2020** (PAI2020) y el funcionamiento del enclave megaminero Veladero, en la región norte de San Juan. Atiende a la evolución histórica de la planificación, apreciando modificaciones entre sus rasgos iniciales y actuales. Si en sus inicios el modo lineal de planificación tiende a la abstracción de los procesos sociales que la propia planificación tiene por objeto (y por lo tanto a una cierta despolitización), posteriormente se aprecian cambios hacia formas más adaptativas y flexibles, que en teoría permitirían captar los aspectos políticos de la ciencia y la tecnología. Esta tensión es muy relevante para la planificación científico-tecnológica en América Latina, dado el carácter eminentemente político de sus rasgos distintivos.

En consideración de esta cuestión, el trabajo analiza fundamentos, criterios y proyecciones del caso del PAI2020 y delimita problemas emergentes respecto de la trayectoria tecnológica del enclave Veladero. En las conclusiones se remarca el carácter necesariamente político de toda planificación científico-tecnológica y su particularidad en la región. Frente a ello, se proponen como relevantes tres aspectos para el desarrollo de una planificación científico-tecnológica en el ámbito local.

Palabras Clave: Plan Argentina Innovadora 2020, Megaminería, Plan Científico-Tecnológico, Desarrollo, Política Científica En América Latina.

Abstract

This article analyzes the problematic relationship between the development of the Plan Argentina Innovadora 2020 (PAI2020) and the operation of the mega-mining enclave Veladero, in the northern region of San Juan. Initially attends to the historical evolution of planning, appreciating modifications between both its initial and most recent features. Originally, the linear mode of planning tends to skip the social processes that the planning itself has as its object (and therefore leads to depoliticization). Afterwards, we appreciate changes towards more adaptive and flexible forms which in theory would allow to address the political aspects of science and technology. This tension is very relevant for scientific-technological planning in Latin America, given the eminent political character of its distinctive features.

In consideration of this issue, the work analyzes the foundations, criteria and projections of the case of the PAI2020 and delimits emerging problems regarding the technological trajectory of the Veladero enclave. The conclusions highlight the necessarily political features of all scientific-technological planning and its particularity in the region. Considering this issue, three aspects are proposed as relevant for the development of scientific-technological planning at the local level.

Key words: Plan Argentina Innovadora 2020, Mega-mining, Scientific-Technological Plan, Development, Scientific Policy In Latin America.

Introducción

Desde hace más de dos siglos la relación entre ciencia y política se da de diversos modos en un proceso innegablemente co-constitutivo. Sin embargo, a lo largo del siglo XX comenzó a tener una mayor centralización en el Estado (Salomon, 2008 [2006]:200-201). En los comienzos de esta etapa tomó una forma lineal, que proponía el desarrollo de conocimientos básicos para alcanzar un reservorio de saberes que posteriormente serían aplicados (Neffa, 1999:740-741). Luego los abordajes se complejizaron, dando lugar a enfoques que comprendían de modo más dinámico y sistémico las relaciones entre ciencia, tecnología e innovación (CTI), Estado y capital privado. Esta tendencia dio lugar a la integración de diversos organismos públicos y privados, tanto productivos como de investigación y gestión, que dieron lugar a los **sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación** (SNCTI) (Lundvall, 1992).

En Latinoamérica se aprecian dos grandes enfoques sobre las políticas científicas. Uno más proclive a asumir el desarrollo científico-técnico en torno al mercado (Sábato y Botana, 1968) y otro que proponía impulsarlo de modo independiente del mismo, centrándose en problemas sociales y sugiriendo que la ideología y el carácter político de la ciencia; lejos de negarse, debían mantenerse explícitos al punto de ser ejes estructurantes para alcanzar una ciencia autónoma (Varsavsky, 1969).

Más allá de las particularidades apreciables en la región, un instrumento tendió a tomar una considerable centralidad: los planes de desarrollo científico tecnológico. Si bien surgieron primeramente en países centrales¹ y ostentan en ellos un carácter superlativo, también tuvieron cierto desarrollo en regiones periféricas, como algunos países de Latinoamérica. La transposición de unos a otros es problemática, dado que muchos de los modelos elaborados en los primeros, no necesariamente son adecuados a los últimos (Neffa, 2000:58; Mallo, 2011:149). Esto es de suma relevancia si consideramos que, en cuanto al desarrollo social, económico, científico y tecnológico, Latinoamérica se caracteriza, entre otros, por los siguientes rasgos:

- ◊ Tiene un nivel de inversión en CTI muy inferior al de países centrales. Esto es señala-

do por varios autores para el caso argentino (Nun, 1995:90; Albornoz y Gordon, 2011:30).²

- ◊ La región es dependiente en el plano económico (Constantino y Cantamutto, 2014:49) y asimismo científico-tecnológico (Varsavsky, 1969), estando integrada de manera subordinada en la división internacional del trabajo científico (Kreimer, 1998).
- ◊ La región ostenta sistemas tecnológicos y economías mutuamente desarticulados (Hurtado, 2010). Tal como señala Nun para el caso argentino, salvo en casos excepcionales como el INTA, el complejo CyT tuvo un exiguo eslabonamiento con el sector productivo (Nun, 1995:72-73, 81-84). Oteiza (1992:15) también confluye con esta caracterización. Una muestra de ello es que la inversión del sector privado en Investigación y Desarrollo (I+D) es menos del 6% de la inversión total (Nun, 1995:90).
- ◊ La región también ostenta una considerable disociación entre necesidades sociales y desarrollos científicos. Es decir que los actores locales (más allá del sector empresarial) no tienen un acceso fluido a la producción y uso del conocimiento científico (Albornoz y Gordon, 2011:42-43).

Dados estos rasgos, un desarrollo autónomo de la ciencia y la tecnología en la región, muy probablemente se estructure en criterios de planificación diferentes a aquellos establecidos por (y para) países centrales (Varsavsky, 1969; Mallo, 2011:158).

En base a ello, consideramos relevante reflexionar sobre el carácter de los planes científico-tecnológicos en cuanto a sus modos de formulación y a sus alcances y límites concretos en la región. Este escrito intenta dar un pequeño paso en esa dirección al elaborar algunas reflexiones sobre las relaciones problemáticas del **Plan Argentina Innovadora 2020** (PAI2020)³ respecto de una trayectoria tecnológica de megaminería por lixiviación con cianuro como la del enclave Vela-

² La Argentina invirtió en Investigación y Desarrollo (I+D) un monto que fluctuó entre el 0,38% y el 0,2% del PBI entre 1983 y 1995 (Nun, 1995:90). Ello se incrementó desde 1996 hasta 2018 (con bajas en 1998, 2001 y 2002). Sin embargo nunca superó el 0,63% del PBI.

³ El tratamiento del PAI2020 en este artículo no pretende valorar las políticas científicas nacionales ni los rumbos que los funcionarios y actores a cargo llevaron adelante en nuestro país. El objetivo, por el contrario, es analítico.

dero⁴, situado en la región Norte de San Juan. El objetivo, entonces, no consiste en hacer una evaluación exhaustiva del PAI2020, ni caracterizarlo de modo conjunto, tampoco agotar su desarrollo en el plano nacional. No se pretende aquí realizar una evaluación del PAI2020 en su totalidad y mucho menos caracterizar de modo conjunto a la planificación científico-tecnológica en nuestro país o en la región. Este artículo simplemente pretende elaborar reflexiones muy específicas sobre un caso, habilitando aportes muy concretos al mucho más vasto campo de análisis sobre planificación científico-tecnológica en nuestra región. Se trata de un área de indagación poco explorada pero no poco problemática y relevante.

Se eligió analizar el PAI2020 por tres motivos relacionados entre sí:

- ◇ Por ser el principal plan de CTI de un país como la Argentina, que ostenta un considerable desarrollo en Ciencia y Tecnología (CyT) en la región, pero a la vez comparte sus problemas fundamentales.
- ◇ Porque el PAI2020 se elaboró en una etapa en que el Ministerio de Ciencia y Tecnología (en adelante Mincyt) estaba, en términos comparativos, en las mejores condiciones materiales para llevarlo adelante (Albornoz y Gordon, 2011, Versino *et al*, 2013).
- ◇ Porque se trata de un plan sumamente sofisticado. Ello en parte se debe a que recoge mucho de lo elaborado en teoría de la planificación a nivel general, portando un enfoque adaptativo, problemático y dinámico.

También se debe a que prevé y dispone de un considerable conjunto de recursos e instancias para llevar adelante seguimientos y balances de las prospecciones hechas, y a que pone en diálogo a una vasta diversidad de actores sociales y posiciones socio-cognitivas.

Limitaremos el análisis del PAI2020 a su período inicial, entre 2012 y 2015. Este recorte se justifica en que el cambio de Gobierno Nacional, a fines de 2015, implicó una serie de transforma-

⁴ Veladero es un emprendimiento megaminero que explota oro y plata mediante técnicas de lixiviación por cianuro. Se sitúa en el Departamento de Iglesia, provincia de San Juan, a una altura de entre 4000 y 4850 msnm en la cordillera de los Andes. En los años de los que nos ocuparemos, dicho enclave era exclusivamente explotado por la empresa Barrick Gold (bajo denominación jurídica *Minera Argentina Gold S.A.*).

ciones y reorientaciones que limitaron el desarrollo del PAI2020 en diversos aspectos que exceden sus propias determinaciones. Por ello, no permitirían distinguir claramente en qué medida la evolución de aquellos años es comprensible en torno al proceso de planificación.

Por su parte, consideramos valioso analizar las tensiones del PAI2020 respecto del enclave Veladero por los siguientes motivos:

- ◇ Porque se trata de un tipo de tecnología de uso creciente en nuestro país, extendida en diversas provincias (principalmente cordilleras) y con tendencias a radicarse en nuevas jurisdicciones. También es una tecnología utilizada en otros países de Sudamérica: Chile, Brasil, Perú, Colombia y Ecuador.
- ◇ Porque en su carácter de enclave, como tecnología traspolada casi sin modificaciones, no se adecúa al contexto donde opera. Así, los distintos emprendimientos megamineros tienen una estructura considerablemente similar entre sí, con lo cual, un caso permite arrojar cierta luz sobre otros.
- ◇ Porque condensa problemas sociales, políticos, ambientales, económicos y científico-tecnológicos semejantes a los de otros enclaves megamineros, pero también considerablemente emparentados a aquellos de otros emprendimientos extractivos. Por ejemplo, los de explotación de hidrocarburos por fracking y los de uso intensivo de agrotóxicos próximos a zonas pobladas.

Estos aspectos son característicos de diversas trayectorias tecnológicas en América Latina, y por ello nos permiten *anclar* el análisis que este escrito pretende.

Por consiguiente, este artículo se plantea la siguiente pregunta-problema: ¿Qué características ostenta el PAI2020 en el período 2012-2015 y qué problemas presenta respecto de una trayectoria tecnológica de creciente importancia como la megaminería por lixiviación con cianuro, desarrollada en el enclave Veladero?

Finalmente, en cuanto al plano metodológico, este trabajo se basa en el análisis de bibliografía relativa a la teoría y práctica de la planificación. También en el análisis de las diferentes versiones y ediciones del PAI2020. Por último, el análisis de la trayectoria tecnológica megaminera se basa en el abordaje de leyes y en el análisis de artículos de prensa de medios nacionales e internacionales.

Aspectos básicos de la planificación

Considerado a nivel general, el Plan implica un cierto modo de concebir el futuro para intervenir en él mediante la reflexión y la acción. En su desarrollo debe responder a diversos interrogantes y elaborar conjeturas sobre el devenir posible, ajustando lo que se prevé de modo tal que habilite progresos deseados. Las definiciones de diversos autores confluyen con esta aserción (Gómez Ceja, 1976; Ackoff, 1997; Koontz y Weihrich, 1995). Más allá de las distintas acepciones, según Ossorio, podemos decir que la planificación implica al menos las siguientes cuestiones: una intención de modificar voluntariamente los acontecimientos y una reflexión previa a la acción para orientarla en el sentido pretendido, un abordaje racional de decisiones fundadas en la definición de objetivos y cursos de acción. También significa la reducción del azar y la incertidumbre a su mínima expresión y una anticipación y previsión a hechos, condiciones, actividades y resultados futuros. Ello requiere a su vez, la definición de hipótesis de las acciones que se deberán realizar para conquistar el futuro deseado. Visto de conjunto, ello constituye una apuesta, en tanto es una asunción de riesgos para alcanzar aquellos fines deseados (Ossorio, 2003:19).

Luego de esta definición inicial, debemos atender al desarrollo concreto de la planificación. Esta tiene sus inicios aproximadamente a fines del Siglo XIX en las empresas privadas. Un referente en este sentido es Henri Fayol. En sus *Principios generales de administración* como parte de la *Administración industrial general*, la planificación tomaba la forma de previsión, organización, ordenamiento, coordinación y control (Godet, 1993:202). Otro exponente en este plano es Frederick W. Taylor, quien desde 1912 promovió particularmente la planificación industrial. Esta se da, en sus aspectos más visibles, como una *dirección científica* que pretende resolver problemas de organización relativos al crecimiento productivo.

Si atendemos a la esfera estatal, la planificación adquiere centralidad de dos modos distintos según la formación socioeconómica en que se desarrollaron. Por un lado, con la naciente URSS, la planificación se da de un modo imperativo, centralizada y monopolizada por el Estado en tanto esta era su instrumento imprescindible de desarrollo y gobierno (Ossorio, 2003:30-31). En el caso de los Estados capitalistas más avanzados, la planificación se da modo indicativo, conciliando el respeto por la propiedad privada y la organización de la vida pública. En este caso, el Estado interviene mediante el análisis del comportamien-

to de los mercados, estableciendo objetivos para los organismos estatales y sugerencias y estímulos para el capital privado. Aquí la planificación implica el desarrollo de políticas como créditos, inversiones y gasto público (Ossorio, 2003:30-31).

Inicialmente la planificación adquirió una forma más simple basada en la elaboración de pronósticos por grupos de expertos, bajo relaciones estáticas y estructuras fijas con metodologías cuantitativas objetivas, que proyectaban una visión de futuro claro y cierto y se basa en modelos deterministas (Ossorio, 2003:34). Veremos que, en momentos posteriores, la planificación se complejizaría con la prospectiva, con enfoques holísticos, el agregado de metodologías cualitativas y subjetivas bajo relaciones dinámicas y estructuras evolutivas, con una visión de futuro múltiple e incierto y basado en métodos estocásticos (Ossorio, 2003:34).

Varios autores coinciden en que los cambios en los procesos de planificación se dieron como parte de una tendencia a ganar flexibilidad y capacidad de adecuación a los cambios sociales, políticos y económicos dados. Según Godet (1993:189-190), el planeamiento nacional entró en crisis hacia los años 70 (desplazándose nuevamente hacia las empresas y tomando centralidad en ellas), dado que el contexto altamente “turbulento” del período neoliberal hacía poco viables las planificaciones de largo plazo. En este sentido, se adoptaron enfoques más flexibles y modalidades como el planeamiento estratégico tomaron centralidad.

En consonancia con esta lectura, Jorge Beinstein señala que también la prospectiva, uno de los elementos del planeamiento, se vio modificada y enriquecida por distintos recursos, técnicas, perspectivas y teorías como el enfoque de memoria plural, la teoría del caos, la microprospectiva, el enfoque de tiempo plural y la perspectiva de sistemas complejos, entre otros (Beinstein, 2016:29). Estos cambios dieron lugar a una *segunda generación* prospectiva, que no deja de predecir, pero brindando un abanico de alternativas, permitiendo planificaciones más flexibles *en una época [...] marcada por cambios rápidos y transformaciones radicales de la configuración global* (Beinstein, 2016:109).

También percibimos cambios en adecuación al medio social, político y económico si atendemos a la planificación en CyT. En los primeros tiempos, a partir del informe *Science, the Endless Frontier* de Vannevar Bush, un grupo de expertos realizó un modelo explicativo de las relaciones

entre desarrollo científico-técnico y socio-económico, postulando a la ciencia como factor de crecimiento. La oferta de conocimientos científicos (*science push*) permitiría dinamizar el desarrollo. Allí, como primer eslabón de la cadena estaría la investigación básica, con primacía de las ciencias naturales, luego eso permitiría investigación y desarrollo a gran escala en grandes laboratorios y finalmente aplicaciones e innovaciones en el campo militar y en el civil, con el aumento y diversificación del consumo. Este es el *modelo lineal*, que predominó entre los asesores de CyT del gobierno norteamericano para luego extenderse a otros países de la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos** (OCDE) (Neffa, 1999:741). Sin embargo, otros esquemas más complejos tendieron a desplazar al modelo lineal. Uno muy extendido actualmente es el de **Sistemas Nacionales de Innovación** (Lundvall, 1992). Este modelo postula que la innovación se sustancia en densos entramados de instituciones y organismos que interactúan de manera compleja y recíproca (no-lineal). Por lo tanto, no es viable predefinir los modos en que se vinculan conocimientos e innovaciones. Vemos en este punto que los cambios dados en el ámbito CTI pueden considerarse una particularización de los cambios dados en planificación a nivel más general.

Si retornamos a la planificación más allá del campo científico-tecnológico, de las muchas perspectivas que expresan las transformaciones del período, nos interesa mencionar el planeamiento estratégico, que se caracteriza por una visión consciente, adaptativa y condicional. Esta recupera el papel de la agencia de cada sujeto social, evaluando debilidades y fortalezas, correlaciones de fuerza, conflictos y colaboraciones. Asimismo, este abordaje que comprende el campo de intervención de forma no estática, implica una concepción adaptativa capaz de adecuarse a medios que se admiten como mucho más inciertos, dinámicos y cambiantes (Ossorio, 2003:21, 40). Esta forma de planificación expresa un notable avance respecto de posiciones anteriores dado que capta un aspecto fundamental de toda relación social: el antagonismo y el conflicto.

Dentro de este campo, nos interesa destacar particularmente el **planeamiento estratégico situacional** (PES) desarrollado por Carlos Matus,

uno de los máximos referentes del Planeamiento estratégico en el ámbito público en Latinoamérica. Además de su carácter local, su relevancia reside en que desarrolla su perspectiva como función de gobierno, basándose en una modalidad político-técnica sistematizada (Matus, 2008 [1987], p.9). También porque tiene una concepción problemática de la planificación que permite dar cuenta de manera más contundente de su carácter político.

Aspectos comunes a los distintos modos de planificación

Si se consideran en su conjunto los enfoques en planificación y, más concretamente, de planificación en CTI; salvo casos excepcionales como el de Varsavsky (1969), la empresa privada es el elemento primordial de la innovación. Este es un rasgo compartido entre muchos autores, tanto de *países centrales*, como latinoamericanos y también es visible en los distintos manuales de la OCDE (1995; 1996; 1997) entre otros. En este sentido, hay una asunción generalizada de que el aumento de la productividad habilita el aumento de la utilidad por parte de los usuarios de cada tecnología (Neffa, 2000:62).

Otro rasgo visible en muchas de las formas de planificación es su concepción instrumental, implicada en la predefinición procedimental dada en (mayor o menor) abstracción de los procesos sociales. En este sentido, no son pocos los autores que conciben la planificación como herramienta cuya utilidad es independiente del sistema ideológico (Ossorio, 2003:30). Sin embargo, este rasgo fue progresivamente puesto en cuestión en el desarrollo histórico de la planificación dada la tendencia creciente a formas adaptativas, flexibles y más politizadas. En este sentido, se aprecia una tensión entre las formas generales de la planificación y algunas de sus tendencias en desarrollo. Esta tensión es muy relevante para nuestro análisis.

Ya presentados ciertos aspectos que son de importancia para el análisis, procedamos a abordar los pormenores del PAI2020 y su relación con la trayectoria tecnológica de minería por lixiviación con cianuro desarrollada en Veladero.

El Plan Argentina Innovadora 2020 como caso de indagación

Antecedentes y contexto

Desde la década de los 90 se aprecia una transformación conceptual en las políticas nacionales en CyT. Ello es visible en ciertos documentos de planificación en CyT que fueron antecedentes del PAI2020. Allí se aprecia la adopción de ciertos conceptos elaborados en países centrales tales como: *Sistema Nacional de Innovación, economía basada en el conocimiento y desarrollo sustentable* (Versino *et al.*, 2013:3). El enfoque subyacente a estas categorías considera a la corporación privada como el epicentro de la innovación y al Estado como un elemento complementario o de apoyo a la misma. Ello conduce a las políticas científico-tecnológicas argentinas a tener como un eje central la vinculación entre instituciones productoras de conocimiento con las empresas privadas (Versino *et al.*, 2013:4).

Si atendemos a las condiciones materiales, cabe señalar que desde 2003 comienza un período de crecimiento económico que permitió un relativo aumento de recursos para el área CyT luego de haber caído en 2001-2002 a los niveles más bajos de la época reciente. Esto permitió un notorio aumento de la formación de recursos humanos, visible en la asignación de mayor cantidad de becas doctorales y en mayor cantidad de ingresos a **Carrera de Investigador Científico (CIC)**. (Albornoz y Gordon, 2011:29; Unzué y Emiliozzi, 2017:18-25, 28). También aumentaron los recursos materiales para la investigación.

En el plano institucional, esta etapa se caracteriza, entre otras cosas, por la mejora de la relación entre el **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet)** y la **Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt)**, que mantenían una relación conflictiva desde la década anterior (Unzué y Emiliozzi, 2017:20). Pero el principal hito del período en el plano institucional es la creación del **MinCyT** en 2007. Sin embargo, según Albornoz y Gordon (2011:40-41), este no fue mucho más que un cambio formal (pasaje de Secyt a Mincyt). Por un lado, el Mincyt no centralizó a distintos organismos públicos de CyT nucleados en otros ministerios, tampoco se le asignó un aumento proporcional similar a la ampliación jerárquica-administrativa. A grandes rasgos, la etapa mantenía continuidades con períodos anteriores al menos en los siguientes puntos:

- ◇ la predominancia de científicos procedentes de disciplinas exactas y naturales
- ◇ el bajo nivel de inversión (a pesar de los aumentos, nunca se superó el 0,63% de inversión en I+D)
- ◇ la autonomía de las instancias burocráticas
- ◇ el escaso diagnóstico de las demandas sociales (Albornoz y Gordon, 2011:41).

Por otro lado, tanto las Universidades como distintos organismos CyT quedarían marginados de las políticas del Mincyt del período y faltaría una articulación entre todas estas instituciones. Junto a ello, el **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** y el **Banco Mundial (BM)** aumentarían su injerencia en distintos proyectos a condición de financiarlos. Por último, el sector privado seguiría siendo mayormente refractario a invertir en I+D, incluso a pesar del considerable crecimiento de proyectos destinados a tal fin (Unzué y Emiliozzi, 2017:26-27). En síntesis, las mejoras de la etapa no conseguían modificar varios de los problemas estructurales del complejo CyT en la Argentina.

Sobre el contenido del PAI2020

Si se lo mira a la luz de lo mencionado en el apartado referido a planificación; el PAI2020 muestra una alta sofisticación. Esto es visible en su definición de áreas estratégicas, en su sustanciación mediante una perspectiva integrada que procura un desarrollo institucional para un fortalecimiento del SNCTI (Mincyt, 2012:24). También porque muestra una considerable flexibilidad en la descentralización y en la asunción de un carácter indicativo (Mincyt, 2012, p.14), en las diversas instancias interactivas previstas para seguimiento (Mincyt, 2012:35), tales como son las *mesas de implementación* (Mincyt, 2012:14).⁵ De este modo, el PAI2020 se presenta como un instrumento sujeto a reajustes y modificaciones, estructurado en una modalidad *de abajo hacia arriba* mediante una metodología de planificación participativa, con énfasis en lo institucional, la focalización tecnológica, problemática y estratégica y la selec-

⁵ La metodología de Mesas de Implementación implica la intervención de funcionarios del Mincyt y el concurso de funcionarios de otras jurisdicciones, actores del sector productivo y ONG, científicos y tecnólogos.

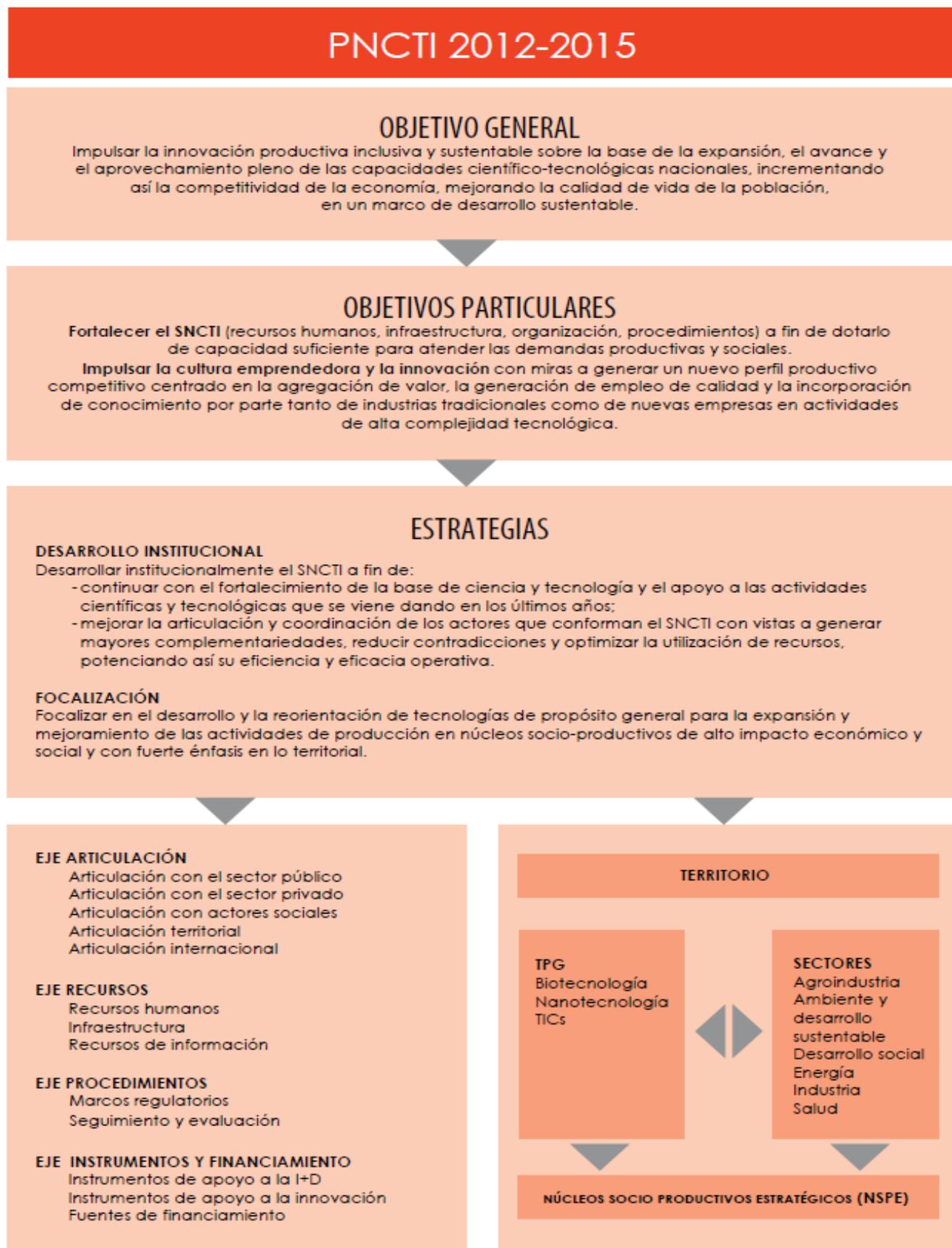
tividad de políticas mediante la elaboración y definición de problemas y oportunidades (Mincyt, 2012:36). La estrategia de focalización supone la identificación de posibilidades de intervención en entornos territoriales específicos a partir de la articulación de tecnologías de propósito general (TPG: biotecnología, TIC y nanotecnología) con núcleos socioproductivos estratégicos (NSPE: agroindustria, ambiente, desarrollo social, energía, industria y salud) (Mincyt, 2012:41).

La perspectiva estratégica del plan procura generar las condiciones de recuperación y desarrollo económico, estatal y social, resolviendo

distintos obstáculos y problemas, dentro de lo cual la cuestión fundamental es poner la ciencia y tecnología a servicio de tal meta mediante tres objetivos particulares:

- ◇ aumentar la productividad
- ◇ fortalecer el patrón de especialización productiva e inserción global del país mediante el mejoramiento de actividades existentes y la diversificación hacia actividades intensivas en conocimiento
- ◇ poner la tecnología y la ciencia a servicio del desarrollo sustentable (Mincyt. 2012:20-21).

Figura N° 1. Muestra la lógica y organización del PAI2020



Fuente: Mincyt, 2012, p.42.

El PAI2020 se plantea como novedoso, entre otros aspectos, por la vinculación entre ciencia y sociedad mediante la articulación de diversos actores sociales que incluyen a sectores sociales no-productivos (Mincyt, 2012:11-13). En este sentido, procura la inclusión social, que es presentada en oposición al modelo lineal, dado que este presupondría que toda innovación es en sí misma benéfica para el conjunto de la sociedad (Mincyt, 2012:33). Sin embargo, varios puntos evidencian que la mayor parte de las iniciativas son orientadas hacia el mercado (Mincyt, 2012:8), es decir que el sector privado adquiere una notoria predominancia. En este sentido, entre sus objetivos, el PAI2020 propone, en su pronóstico más audaz, aumentar la inversión privada en I+D (Mincyt, 2012:14) igualando a países centrales, que son referencia de OCDE, además de aumentar el porcentaje del presupuesto estatal destinado a I+D. Ligado a ello, la mejora de la competitividad es central y las **Unidades de Vinculación Tecnológica** (UVT) adquieren un papel fundamental. Además, varias de las políticas orientadas a la sociedad civil y al sector público se dan mediadas por el sector productivo (Mincyt, 2012:19). Si bien se prevén modos de relación directa con la sociedad civil y con ONG, ello se da en menor medida⁶.

Vale detenernos en algunos de los **Núcleos Socio Productivos Estratégicos** (NSPE) del PAI2020.⁷

En el sector *Agroindustria*, algunos de los NSPE son:

- ◊ *Mejoramiento de cultivos y producción de semillas*: apuntado al agregado de valor a granos mediante mejora genética con el objetivo de fortalecer la autonomía y capacidad exportadora nacional (Mincyt, 2012:62).
- ◊ *Procesamiento de alimentos*. Orientado a agregar valor a productos primarios de cadenas alimentarias de frutas finas, carne porcina, harinas proteicas y enriquecidas y acuicultura (Mincyt, 2012:62)
- ◊ *Producción animal no tradicional*. Apuntado al desarrollo de los sustitutos de la carne vacuna a partir de producciones animales de carácter local. (Mincyt, 2012:63).

⁶ Esto es visible en la asimetría en los puntos de articulación con el sector privado, de al menos seis (Mincyt, 2012:72); respecto de aquellos emprendidos con los actores sociales, que son dos (Mincyt, 2012:73).

⁷ Los NSPE pretenden combinar el aprovechamiento de las potencialidades que ofrecen las TPG en distintas áreas de producción situadas geográficamente. Pretenden apuntar a la mejora de la competitividad productiva, de la calidad de vida de la población y lograr un mejor posicionamiento en tecnologías emergentes en mediano y largo plazo.

- ◊ *Producción y procesamiento de productos frutihortícolas*. Este NSPE tuvo implementación efectiva en San Juan. Procura el desarrollo de conocimientos y tecnologías para la expansión de los cultivos y aumento de los rendimientos (Mincyt, 2012:63).

En el sector *Ambiente y Desarrollo Sustentable* identificamos los siguientes NSPE:

- ◊ *Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales*. Orientado a la generación de datos físicos y biológicos, el seguimiento y evaluación del comportamiento de sistemas naturales y antropizados (Mincyt, 2012:63).
- ◊ *Recursos hídricos*. Tiene implementación efectiva en San Juan. Procura desarrollar sistemas de potabilización y tratamiento de líquidos residuales domésticos, urbanos e industriales (Mincyt, 2012:63).

En el sector *Desarrollo Social* apreciamos los siguientes NSPE:

- ◊ *Economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva*. Procura generar sistemas de producción inclusivos que garanticen la satisfacción de derechos y acceso a bienes y servicios (Mincyt, 2012:64)
- ◊ *Hábitat*. Apuntado al mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de la población a través de innovaciones en materia de agua y energía para consumo y producción (Mincyt, 2012:64).

En el sector de industria se ubica el NSPE

- ◊ *Transformación de recursos naturales en productos industriales de alto valor agregado*. Incluye la explotación de los yacimientos de cobre, oro y plata como soporte de la industria eléctrico-electrónica y su inclusión en cadenas de valor (Mincyt, 2012:65).

En síntesis, cabe reiterar que el PAI2020 es un esquema notablemente sofisticado, que implicó una elaboración exhaustiva, articulando la participación de diversos actores en una perspectiva nacional y en una considerable federalización e integración regional. Además, se construye a partir de la focalización en áreas problemáticas, asumiendo una forma flexible y que procura las instancias para variar su rumbo y acciones de modo estratégico. Será valioso tratar sus alcances y límites a la luz de su relación con la trayectoria de megaminería por lixiviación con cianuro.

La megaminería como trayectoria socio-técnica problemática frente al PAI2020

Se denomina comúnmente *megaminería* a un modo de explotación que en muchos casos utiliza técnicas de lixiviación con cianuro⁸ a cielo abierto. Se trata de proyectos que utilizan una gran cantidad de recursos naturales y de sustancias químicas manufacturadas (cianuro, explosivos). Como referencia, basta observar que Veladero está legalmente autorizada a utilizar 110 litros de agua por segundo en una zona de escasez hídrica. También el consumo energético de este tipo de emprendimientos es muy alto (Gutman, 2013:61-62). En parte por ello, según diversos autores, la megaminería se muestra como potencialmente incompatible con otras actividades productivas como el turismo y la agricultura (Gutman, 2013; Svampa y Viale, 2014). Según Svampa y Viale (2014:174), las reorientaciones productivas que la *megaminería* impone, hacen de ella un *modelo territorial excluyente* frente a otras concepciones de territorio.

En general, este tipo de tecnología se da mediante el establecimiento de enclaves (Cardoso y Faletto, 2003) altamente disociados de su entorno sociotécnico. Esto implica, por un lado, una escasa relación con actores económicos locales. En el caso de la actividad megaminera, suele demandar servicios de logística, transporte, provisión de insumos, pero que son de carácter altamente dependiente del enclave en cuestión y, adjuntamente, esa demanda sólo se da *hacia atrás*, pero no genera una cadena de valor (Machado *et al.*, 2011:21). El modo de enclave también implica una vinculación dependiente del mercado mundial. En el caso de Veladero, el oro y plata producidos están casi absolutamente dirigidos a realizarse en mercados internacionales (Basualdo *et al.*, 2013:46).

En relación a ello, cabe señalar que la forma extractiva y altamente extranjerizada de este tipo de explotación (Teubal y Palmisano, 2015) es, en su aspecto esencial, incompatible con la posibilidad de integrar el oro y la plata en cadenas de valor y aportar al desarrollo de productos que impliquen el agregado de valor industrial, tal como está planteado en el NSPE del sector industrial referido en el apartado anterior.

Por su parte, si atendemos al sector de medioambiente y desarrollo sustentable, vale se-

ñalar que la mina Veladero fue noticia recurrente desde septiembre de 2015 por al menos tres derrames de cianuro en ríos de la zona. El primero de ellos calculado oficialmente en un millón de litros de solución cianurada (hay interpretaciones que indican que se trató de cinco millones de litros) (Infobae, 23/02/2016). No sólo se trata de los hechos de contaminación más grandes de la historia minera argentina, sino que son hechos menos infrecuentes de lo que se podría pensar en este tipo de tecnología. Si consideramos solo el territorio americano en los años 2014 y 2015 podemos registrar al menos cuatro grandes desastres ambientales incluyendo el de Veladero⁹, además de otros hechos de contaminación menores.

Otros expertos en el tema consideran que la megaminería puede generar pasivos ambientales de largo plazo que requieran tratamiento permanente (Moran, 2016; Gutman, 2013:44), el cual es muy difícil de hacer pagar a las propias empresas dado que estas disponen de diversos recursos para evadirse de las legislaciones locales (Gutman, 2013:45). En el caso de San Juan, ello se agrava si se considera que el enclave Veladero está situado sobre territorio de glaciares y periglaciares (Moscheni, 2019:123). Ello implica la afección de reservas hídricas esenciales para la provincia, pero también de recursos hídricos de todo el país, dado que, en su curso descendente, las aguas atraviesan distintas provincias hasta afluir en el océano Atlántico.

Esto tiene implicancias para otros sectores estratégicos del PAI2020. En primer lugar, la

⁹ En Brasil, el 5/11/2015, un derrame en la mina Germano-Mariana, dejó decenas de muertos y el poblado de Bento Rodrigues fue sepultado por toneladas de lodo y desechos de minerales. El lodo alcanzó finalmente al Río Doce, uno de los principales corredores hídricos y fuente de captación de agua potable del sureste brasileño. (Sputnik, 9/08/2018). Por otro lado, el 4/08/2014, se derramaron 25.000.000 de metros cúbicos en la Mina Mount Polley-Cariboo, en Columbia Británica, Canadá, afectando a los lagos Polley y Quesnel, al arroyo Hazeltine y al río Cariboo. Pocos días después en la mina Mina Buenavista del Cobre-Arizpe, se dio un derrame de 400.000 metros cúbicos en los ríos Sonora y Bacanuchi. Hubo 380 personas afectadas (Sputnik, 9/08/2018).

También se registran derrames en países de Europa, como el ocurrido en el año 2000 en Baia Maree, Rumania. En torno a ello, el parlamento de la Unión Europea (UE) sugirió la prohibición del uso de tecnología por cianuro en minería. Entre otros de sus fundamentos, la resolución sostiene que la tecnología, lejos de ser segura, no puede evitar la generación de distintos tipos de incidentes y afecciones medioambientales y para la vida humana que son potencialmente irreversibles (Parlamento de la UE, 2010, Res. 0145, art 5^o). La sugerencia de prohibir este tipo de actividad no es exclusiva de la UE. La prohibición se efectivizó en varias provincias argentinas como San Luis, Chubut, Córdoba y Mendoza.

agroindustria en general y los NSPE relativos a este sector mencionados previamente. Ello abarca la producción de semillas, el desarrollo de cultivos regionales, el desarrollo de carnes no vacunas y las cadenas de valor regionales relativas a cada uno de estos elementos. Ello se origina, en parte, en la escasez y afección del agua que genera en una zona caracterizada desde larga data por la escasez hídrica.

En relación a ello, la ocurrencia de derrames y filtrados sistemáticos desde la pileta de lixiviación (Moran, 2016), es un factor de potencial obstrucción para la explotación agrícola de toda la región, pero también de otras partes de San Juan y de otras provincias como Mendoza (Unidiversidad, 29/09/2015). En las zonas aledañas a Veladero, distintas sustancias tóxicas producto de la filtración sistemática parecen haber afectado el desarrollo de agricultura y ganadería no bovina (La Nación, 13/10/2018). En esta línea, se registran diversos testimonios de productores y activistas locales que señalan las consecuencias negativas de la actividad megaminera para la agricultura de la zona (Revista Mu, 22/09/2015). Se trata de una trayectoria tecnológica incompatible con los NSPE previamente señalados.

Adjuntamente, cabe señalar que este proceso también representa una amenaza potencial al bagaje de conocimiento productivo local, que es valioso para el desarrollo de la producción. Se trata de un conocimiento no sólo tácito sino, además, muy difícilmente codificable, dado que se transmite oralmente mediante relaciones personales directas. Se pierden, de esta manera, ventajas cognitivas adquiridas en el desarrollo de un largo transcurso socio-productivo.

Un dato relevante en este sentido es que, si se atiende a la evolución del período 2002-2016, a pesar de que el sector agrícola es trabajo intensivo y la minería a gran escala demanda una escasa cantidad de trabajo; el sector agrícola muestra un decremento de la cantidad de empleados en el período mientras que casi todos los otros sectores muestran crecimientos, en algunos casos considerables (OEDE, 2017).

Por otro lado, tal como señalamos párrafos atrás, las implicancias de la actividad megaminera pueden tener consecuencias negativas en un marco interprovincial o regional más amplio. En este sentido, afecta a entramados productivos o *clusters* de otras provincias en la misma región. Por ello, esta tecnología es contradictoria con el desarrollo estratégico de sistemas institucionales empresariales, ya que contribuye a fragmentar los procesos de reconocimiento, elaboración de relaciones y confianza entre agentes de un mismo territorio, que es condición *sine qua non* para avanzar en una integración productiva. Esto tiene implicancias a su vez en el desarrollo industrial, otro sector estratégico en el PAI2020.

En lo referente al sector de desarrollo social, podemos apreciar que si bien en la provincia de San Juan la inversión en megaminería creció a una tasa del 60% entre 2005-2015, llegando a un 4,1% del PBG, no modificó la estructura productiva provincial, basada en gasto público y en el sector servicios (Moscheni, 2019:125). En relación a ello, si se atiende al perfil comercial provincial, se aprecia un carácter claramente especializado y fragmentado, que concentra sus exportaciones mayormente en pocos productos, llegando la exportación de oro a ocupar (clasificada como **manufactura de origen industrial** -MOI-) aproximadamente un 84% de las exportaciones de San Juan (Moscheni, 2019:126). Si se considera la lógica financiera del rubro, esto genera condiciones de alta vulnerabilidad económica para los estados nacionales y subnacionales centrados en la exportación de estos metales, sin ofrecer perspectivas de desarrollo económico (Moscheni, 2019:128).

Por otro lado, la cadena metalífera es una de las de menor participación en la estructura laboral (Machado *et al.*, 2011:17). Y si bien en el caso de San Juan ofrece salarios que superan en un 283% el salario promedio provincial, los altos niveles de inversión en emprendimientos de minería a gran escala desde el año 2000 no lograron elevar de modo considerable el salario promedio de la provincia, que se mantiene en un nivel inferior a la media nacional (Moscheni, 2019:131). Tampoco hay una mejora visible del empleo, llegando a altas tasas de desocupación en las localidades próximas a Veladero (Moscheni, 2018, p.131).

Asimismo, las condiciones de alta dependencia de la megaminería combinada con sus efectos socioambientales significan una potencial amenaza al turismo. Algunos referentes de la **Asamblea de Jáchal No se Toca** (AJNST) así lo sugieren (Infobae, 8/10/2015). Dicha incompatibilidad se hace visible en conflictos en otros países, tal como el conflicto legal de Baja California Sur, en México, donde un conjunto muy numeroso de familias que reúne decenas de miles de personas, pretenden detener este tipo de actividad judicialmente (Ocmal, 8/05/2018).

En gran medida, por todo lo hasta aquí explicado, no es de extrañar que si bien este tipo de explotaciones se ha extendido marcadamente en los últimos 20 años en nuestro país, fue notablemente resistida por las poblaciones afectadas dados sus riesgos medioambientales y sociodemográficos (Merlinsky, 2013). La conflictividad social y política emergente de la actividad megaminera envuelve varios temas relativos al desarrollo social. Uno de ellos es el no acceso a las instituciones estatales por parte de las organizaciones de la sociedad civil que rechazan los efectos de la megaminería. En varios casos los gobiernos subnacionales fungen de aliados de las empresas

megaminerías, dificultando las vías de reclamo y acceso a distintos organismos estatales (Svampa y Viale, 2014:200). En el caso de San Juan esto incluye, entre otras implicancias, el no acceso a organismos encargados de producción de conocimientos técnicos orientados a la regulación de la actividad megaminera (Layna, 2018:24). De hecho, la AJNST, tuvo que procurar contactar laboratorios por fuera de la propia provincia para acceder a la realización de informes técnicos de calidad de aguas. En relación a ello, las consecuencias negativas que tiene la megaminería sobre el sector de agroindustria, también marcan una obstrucción en el acceso y uso por parte del público no-experto a los conocimientos provistos por proyectos de organismos como el INTA¹⁰.

Aquí está implicada una cuestión muy relevante para la elaboración del PAI2020, que entre sus ejes vertebrales se orienta a *construir una política de CTI centrada en el valor de la democratización y la función social del conocimiento* (Mincyt, 2012:23). De este modo, la megaminería pareciera incidir negativamente en la capacidad del uso social del conocimiento científico por parte de distintos actores sociales. Por todo ello, parece apropiado el señalamiento de Albornoz y Gordon (2011:42-43), quienes afirman que en el PAI2020 las demandas sociales están poco diagnosticadas y atendidas.

¹⁰ Distintos proyectos del INTA implementados en la región de cuyo organizan actividades que, entre otros objetivos, procuran hacer accesibles conocimientos relativos al agua y otros recursos naturales a comunidades locales. Uno de esos proyectos se propone *desarrollar e implementar acciones para facilitar el acceso a datos e información disponible necesaria para el conocimiento del Recurso Hídrico en cuencas hidrológicas* (INTA, 2013:2).

Para concluir, parece factible afirmar que la incompatibilidad de los efectos de Veladero respecto de varios sectores y NSPE que busca desarrollar el PAI2020 es evidente. Incluso negando que existan dichas incompatibilidades, el carácter controversial de los efectos de Veladero (por momentos altamente tematizados públicamente) ameritaría someter esta trayectoria tecnológica a revisión, tan solo por el principio precautorio. Por ello es llamativo que dicha tecnología no aparezca problematizada en las distintas formulaciones del PAI2020. Esto no se modificó a pesar de las distintas instancias de seguimiento establecidas en dicho Plan. Incluso si atendemos al documento de 2015, que muestra los balances hechos hasta ese año; en el apartado de Vigilancia Tecnológica, la minería a gran escala aparece mencionada en San Juan como una actividad a impulsar conjuntamente con la agricultura y el turismo (Mincyt, 2015, p.96). Es importante remarcar que el **programa de Vigilancia Tecnológica** tiene una antena territorial¹¹ localizada en la provincia de San Juan. Con lo cual no se carece de acceso al conocimiento de los pormenores socio-técnicos y productivos de la provincia.

Lo anterior pareciera indicar que los límites del PAI2020 para responder y/o asimilar los problemas emergentes de Veladero no pueden reducirse a cuestiones meramente cognitivas, relativas al grado de información sobre los procesos y efectos del enclave minero.

¹¹ Las Antenas Territoriales implementan sistemas territoriales de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica (VTeIE). Sistematizan, recogen, analizan, difunden y protegen conjuntos de información que son insumos para la toma de decisiones por parte de autoridades de las entidades territoriales (Mincyt, 2015, p.96).

Conclusiones

En el segundo apartado nos referimos a una extensión que atraviesa la planificación: desde sus comienzos esta constituyó una esquematización en gran medida abstraída de los procesos sociales que tenía por objeto. Frente a ello, su posterior desarrollo muestra una tendencia a tener cada vez mayor flexibilidad y capacidad adaptativa respecto de esos procesos sociales.

Como fue perceptible, más allá de sus virtudes y sofisticación, el PAI2020 no deja de mostrar problemas en este punto. Así, su capacidad de seguimiento, la articulación de trayectorias tecnológicas y el impulso al desarrollo sostenible se ven puestos en cuestión al considerarlos en relación a la trayectoria tecnológica de Veladero.

Desde un punto de vista general, consideramos factible afirmar que, más allá de sus variaciones, actualizaciones y cambios; los modelos de planificación son protocolos que analíticamente pretenden organizar la práctica, pero sin dejar de ser, en lo esencial, esquemas exteriores a los procesos sociales que pretenden desarrollar. En este sentido, el Plan, en tanto abstracción, presenta una dificultad que reside en su carácter procedimental e instrumental, que tiende a facilitar la disociación de las condiciones políticas más generales y, por ello, a elidir cuestiones fundamentales de los problemas que aborda. Eso afecta la capacidad de seguir la dinámica de los procesos que son su objeto.

Esto es especialmente problemático en Latinoamérica, dado que como indicamos en la introducción, el vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad no está estructurado del mismo modo que en países centrales. De estos provienen la mayor parte de los modelos de planificación. A lo dicho en la introducción cabe agregar que la región atraviesa un proceso de reprimarización con desarticulación industrial bajo proyectos altamente concentrados y extranjerizados (Teubal y Palmisano, 2015). Los mismos se rigen por una lógica de parcial valorización financiera tendiendo a subsumir la explotación de recursos naturales a las fluctuaciones de mercados en gran medida determinados por la especulación. Ello se vincula a modos altamente dañinos para el medioambiente, desplegando, entre otras prácticas, el confusamente llamado *dumping ecológico* (Cruz Barney, 2007:64) como recurso de competencia en países con menor rigor regulatorio.

Las particularidades señaladas para Latinoamérica se cifran en la politicidad constitutiva de las relaciones que les dan lugar. En este sentido, omitir alguno de estos aspectos a la hora de definir

problemas puede redundar en perspectivas incapaces de captar la dinámica de los procesos problemáticos que tienen por objeto y de las vías de abordaje que proyectan. Esto se da especialmente si consideramos que los problemas se co-construyen con los conocimientos movilizados (Gusfield, 1981) y, por extensión, con las condiciones materiales y formas sociales de la región de las que los conocimientos son a la vez plasmaciones e instancias constituyentes (Layna, 2018:140).

Frente a ello, y a partir de la reflexión sobre la relación del PAI2020 con Veladero, es factible aislar y definir tres aspectos a considerar en el ejercicio de planificación científico-tecnológica local. El primero de ellos permite abordar más concretamente el segundo y tercero. Consideramos que estos aspectos pueden contribuir notablemente a caracterizar y seguir en su dinámica concreta los procesos que de forma directa o indirecta son objeto de planificación. Junto a ello, y tal como lo plantea Mallo (2011:158), podrían robustecer el necesario anclaje territorial, político y económico que la ciencia local debe tener para asir la dimensión social. La cual es constitutiva de los rasgos particulares del desarrollo científico y tecnológico de nuestro país y de la región.

El primero de estos elementos consiste en incorporar a la vigilancia tecnológica el tratamiento de los recursos naturales. Nos referimos a la potencial afección al medio ambiente, el cual está estrechamente vinculado a otras formas productivas y a la vida humana. Tal vez el modo más preciso de concebir la cuestión es mediante el concepto de *metabolismo social* (Marx, 2006 [1867]:53). Este concepto da cuenta del modo de intercambio de materia y energía entre ser humano socialmente organizado y naturaleza. Es decir que tiene la virtud de abordar la relación socio-natural de modo integrado, dado que dicho intercambio no es visto como un hecho individualizado o fragmentario, sino como parte de un modo de organización de la producción y circulación social de la riqueza. Así, la concepción de la naturaleza no es posible en sí misma, como exterior a la sociedad, sino mediante su relación social e histórica concreta. Es decir, como una determinación en la transformación productiva que es constitutiva de formas sociales, políticas y económicas específicas.

Esto nos conduce al segundo aspecto que consideramos relevante para abordar el carácter inherentemente político de los procesos que suelen ser objeto de planificación científico-tecnológica en la región. Consiste en la necesidad de evaluar

sistemáticamente la compatibilidad y adecuación (Thomas *et al.*, 2008) de las distintas trayectorias sociotécnicas. La traspolación de una tecnología de un contexto a otro puede afectar negativamente a otras trayectorias sociotécnicas preexistentes. Respecto de ello, nuestro caso muestra que los enclaves megaminereros pueden ser incompatibles con las pequeñas producciones agrarias, con ciertos emprendimientos turísticos y con el agregado de valor industrial en cadenas productivas específicas. Ello se debe no sólo a la mutua incompatibilidad en el uso de recursos naturales, sino a que los modos de organización social que ellas implican lo son. Es decir, tanto a las transformaciones medioambientales efectuadas, como a la circulación de los recursos naturales convertidos en mercancías. Ambos aspectos se comprenden mediante sus divergencias en el metabolismo social.

En este sentido, no pareciera correcto proyectar tecnologías de modo mutuamente abstraído ni limitarse a articularlas exclusivamente cuando se pretende alcanzar sinergias y robustecer sistemas tecnológicos. Por el contrario, pareciera necesario que cualquier planificación aborde conjuntamente y de modo sistémico las trayectorias socio-técnicas también a la hora de tratar sus potenciales incompatibilidades. El único actor capaz de llevar adelante dicha orientación es el Estado, para lo cual debería fortalecer aún más su capacidad de centralización¹² para dar cuenta de las incompatibilidades emergentes y para armonizar las distintas trayectorias tecnológicas. Esto incluye a todas las actividades productivas, sean estatales, de capitales nacionales o extranjeros.

El tercer aspecto que sometemos a discusión es la necesidad de una modificación profunda de la producción y el uso de la ciencia y la tecnología por parte del público no-experto. En el abordaje de nuestro caso señalamos que la megaminería incide en la dinámica de producción y circulación de conocimientos científicos y técnicos. Afecta la capacidad de distintos actores sociales de intervenir en sus procesos de elaboración y utilizarlos. Esta cuestión, que es discutida por diversos autores (Wynne, 2003; Jasanoff, 2003), es relevante por varios aspectos. Entre ellos nos interesa remarcar uno: la democratización del conocimiento científico, en la medida en que robustece las epistemologías cívicas, no sólo permite un control más democrático de la masa de la población sobre procesos científico técnicos que la afectan potencialmente, sino que a su vez enriquece el propio conocimiento científico entendido como parte de una cultura (Jasanoff, 2003:398).

La democratización del conocimiento científico, tal como aquí la planteamos, excede ampliamente a la divulgación científica, la cual tiene un

peso importante en el PAI2020. En este sentido, se requiere generar instancias en donde el público no-experto intervenga en la definición de aquello que es problemático, es decir, en los puntos de partida de todo proceso de elaboración de conocimientos (y de planificación en torno a los mismos). Al mismo tiempo, también es necesario que dicho público acceda a las instancias para controlar y supervisar la producción y los modos de circulación del conocimiento, especialmente en aquellos procesos en que hay comunidades potencialmente afectadas. En ambos casos, pareciera ineludible garantizar modos de vinculación entre público no-experto y conocimientos científicos que sean independientes del Estado y del sector empresarial.

Consideramos que, en el caso de Veladero, los tres aspectos recién señalados se mostraban como problemáticos, ya desde tiempos previos a la formulación del PAI2020 y también durante el período 2012-2015. Como dijimos, una razón importante para considerar estos tres elementos en la planificación CyT, es que permiten develar y tratar el carácter político de los procesos que son objeto de la misma. Se trata de dimensiones nodales que están veladas, justamente como expresión de su propio carácter político.

Las dimensiones en que estos tres aspectos permiten poner en cuestión el carácter político del desarrollo científico tecnológico son las siguientes:

- ◇ Por los antagonismos sociales que están presentes y se co-constituyen con la producción y uso de la ciencia.
- ◇ Porque la divergencia de intereses que debe ser considerada al promover trayectorias tecnológicas está invisibilizada como una materialización parcial de la primacía de algunos de los intereses en conflicto por sobre otros. En otras palabras, porque las trayectorias tecnológicas existentes son, entre otros aspectos, la sustanciación de predominancias político-económicas cuya reproducción exige presentarlas como naturales.
- ◇ Porque los antagonismos y la invisibilización de la dominación que fenoménicamente los resuelve constituyen y son constituidos por procesos de intercambio de materia y energía con la naturaleza a una escala creciente. Escala que en nuestro período llega a una *fractura metabólica* (Bellamy Foster, 2013) y pone en cuestión sus posibilidades de reproducción.

Estas crisis, que superficialmente parecieran un pronunciamiento de la naturaleza que dice *basta*; no tendrían lugar si ciertos sujetos sociales no se organizaran en pos de tematizar dicho quiebre y a la vez el desarrollo capitalista no requiriera implementar formas destructivas

¹² La centralización del Estado se entiende aquí como unificación de su acción.

en pos de superar la tendencia decreciente de la tasa de ganancia y la crisis de sobreproducción (Osorio, 2014:104). En otras palabras, la cuestión socialmente problemática de la *catástrofe ambiental* que, entre otras respuestas posibles dio lugar a la necesidad de un *desarrollo sustentable*, lejos de ser un límite natural a las trayectorias tecnológicas predominantes, son una nueva ex-

presión radicalizada de los antagonismos sociales en torno a ellas.

Por todo lo anterior, consideramos que estos procesos, que lejos de aplacarse o armonizarse, siguen profundizándose; no pueden ser ignorados si se procura un desarrollo científico tecnológico inclusivo, sostenible y políticamente independiente.

Referencias bibliográficas

- Ackoff, R. (1997) *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa / Noriega.
- Albornoz, M. y Gordon, A. (2011). "La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009)". En Albornoz M. y Sebastián J. (ed.) *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*. España: CSIC.
- Basualdo, F., Barrera, M. y Basualdo, E. (2013). *Las producciones primarias en la Argentina Reciente: Minería, petróleo y agro pampeano*. Argentina: Atuel.
- Beinstein, J. (2016). *Manual de prospectiva: guía para el diseño e implementación de estudios prospectivos*. Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Bellamy Foster, J. (2013). "Marx y la fractura en el metabolismo universal de la naturaleza". *Revista Herramienta Web*. Recuperado de <https://herramienta.com.ar/articulo.php?id=2177>.
- Cardoso, F. y Faletto, E. (2003 [1971]). *Dependencia y desarrollo en América Latina: ensayo de interpretación sociológica*. Argentina: Siglo XXI.
- Constantino, A y Cantamutto, F. J. (2014). "Patrón de reproducción del capital y clases sociales en la Argentina contemporánea". *Sociológica*, año 29, N° 81, pp. 39-86.
- Cruz Barney, O. (2008). "La naturaleza del llamado dumping ecológico". *Boletín Mexicano de Derecho Comparado, nueva serie*, año 41, N° 121, pp. 45-68.
- Godet, M. (1993) *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. España: Marcombo,
- Gómez Ceja, G. (1976). *Planeación y Organización de Empresas*. México: Edicol.
- Gusfield, J. (1981). *The culture of public problems. Drinking-driving and the symbolic order*. Estados Unidos: The University of Chicago Press.
- Gutman, N. (2013). *Argentina en la frontera minera*. Argentina: Centro Cultural de la Cooperación. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/ccc/20161110033308/pdf_153.pdf.
- Hurtado, D. (2010) *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso. 1930-2000*. Argentina: Edhasa.
- Jasanoff, S. (2003). "Breaking the Waves in Science Studies". *Social Studies of Science*, N° 33, pp. 389-400
- Koontz, H. y Weihrich, H. (1995). *Administración, una perspectiva global*. México: McGraw Hill.
- Kreimer, P. (1998). "Ciencia y periferia: una lectura sociológica". En Monserrat, M. (ed.) *La historia de la ciencia en el siglo XX*. Argentina: Manantial.
- Layna, J. (2018). *Co-producción de Estado, conocimiento científico y capital minero en una controversia socio-técnica sobre un derrame de cianuro. La privatización técnica y productiva de un problema público*. Tesis de Maestría. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Lundvall, B. A. (1992). *National Systems for innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Inglaterra: Pinter.
- Machado, H., Svampa, M., Viale, E., Giraud, M., Wagner L., Antonelli, M., Giarracca, N. y Teubal, M. (2011). *15 Mitos y Realidades de la minería transnacional en Argentina*. Argentina: Colectivo Voces de alerta.
- Mallo, E. (2011). "Políticas de ciencia y tecnología en la Argentina: la diversificación de problemas globales, ¿soluciones locales?" *REDES. Revista de Estudios Sociales de La Ciencia*, vol. 17, N° 32, pp. 133-160.
- Marx, K. (2006). *El Capital. Tomo I*. [1867]. Argentina: Siglo XXI.
- Matus, C. (2008 [1987]). *Política Planificación y Gobierno*. Venezuela: Fundación Altadir. Recuperado de http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/2_carlos_matus_politica_planificacion_y_gobierno.pdf
- Merlinsky, G. (comp.) (2013). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. Argentina: Ciccus.
- Moscheni, M. (2019). "La minería y el desarrollo insostenible. El estudio de caso en San Juan, Argentina". *Problemas del Desarrollo*, N° 196, pp. 113-138.
- Neffa, J. (2000). *Las innovaciones científicas y tecnológicas. Una introducción a su economía política*. Argentina: Lumen-Humanitas.
- Neffa, J. (1999). *Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo*. Argentina: FCE.
- Nun, J. (1995). "Argentina: el estado y las actividades científicas y tecnológicas". *REDES: Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, vol. 2, N° 3, pp. 59-98.
- OCDE (1995). *Manual de Canberra*. Francia: OCDE.
- (1996) *Manual de Frascati*. Francia: OCDE.
- (1997) *Manual de Oslo*. Francia: OCDE.
- Osorio, J. (2014). *Estado, reproducción del capital y lucha de clases: la unidad económico-política del capital*. México: UNAM.
- Ossorio, A. (2003). *Planeamiento Estratégico*. Argentina: Dirección Nacional del Instituto Nacional de la Administración Pública
- Oteiza, E. (1992). *La política de investigación científica y tecnológica en Argentina. Historia y perspectivas*. Argentina: Centro Editor de América Latina.

- Oszlak, O. (1976). *Política y organización estatal de la actividades científico técnicas en la Argentina*. Argentina: CEDES.
- Sábato, J. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. *Revista de la Integración*, N° 3.
- Salomon, J. J. (2008 [2006]). *Los científicos. Entre saber y poder*. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Svampa, M. y Viale, E. (2014). *Maldesarrollo. La Argentina del extractivismo y el despojo*. Argentina: Katz.
- Teubal, M. y Palmisano, T. (2015). “¿Hacia la reprimarización de la economía? En torno del modelo extractivo en la posconvertibilidad”. *Realidad Económica*, N° 296, pp. 55-75.
- Thomas, H., Versino, M. y Lalouf, A. (2008), “La producción de tecnología nuclear en Argentina. El caso de la empresa INVAP”. *Desarrollo Económico*, vol. 47, N° 188, pp. 543-575.
- Unzué, M. y Emiliozzi, S. (2017). “Las políticas públicas de Ciencia y Tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015”. *Temas y Debates*, N° 33, pp. 13-33.
- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y cientificismo*. Argentina: Centro Editor de América Latina.
- Versino, M., Di Bello, M. y Buschini, J. (2013). “El campo de los estudios sociales en ciencia y tecnología y la formulación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación productiva en el periodo democrático (1983-2013)”. *Cuestiones de Sociología*, N° 9.
- Wynne, B. (2003). “Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism”. *Social Studies of Science*, vol. 33, N° 3, pp. 401-17.

Documentos científico-tecnológicos

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2013). *Análisis y caracterización multidisciplinaria de la información hidrológica en cuencas*. Proyecto de Investigación.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT) (2012). *Plan Argentina Innovadora 2020. Lineamientos estratégicos 2012-2015*. Recuperado de www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar.
- - - - - (2013). *Plan Argentina Innovadora 2020. Síntesis ejecutiva. Segunda edición actualizada a abril de 2013*. Recuperado de www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar.
- - - - - (2015). *Plan Argentina Innovadora 2020. En acción*. Recuperado de www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar.

- Moran, R. E. (2016). *Audiencia pública en el Senado de la Nación. Reunión de la comisión de ambiente y desarrollo sustentable*. 12 de abril. Recuperado de <http://www.senado.gov.ar/parlamentario/comisiones/info/69?Reuniones=2&Documentacion=2>
- Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) (2017). *Índice Boletín de Remuneraciones Provinciales. Remuneración promedio de los trabajadores registrados del sector privado*.

Organismos de prensa

- Infobae (2015). *La mina Veladero funciona sin el seguro ambiental que exige la ley* (8 de octubre). Recuperado de <http://www.infobae.com/2015/10/08/1761046-la-mina-veladero-funciona-el-seguro-ambiental-que-exige-la-ley>.
- Infobae (2016). *Por el derrame de cianuro, cinco ríos terminaron contaminados en San Juan* (23 de febrero). Recuperado de <https://www.infobae.com/2016/02/23/1792316-por-el-derrame-cianuro-cinco-rios-terminaron-contaminados-san-juan/>.
- La Nación (2018). *Jáchal: el lugar donde los vecinos tienen miedo de comer carne o frutas envenenadas* (13 de octubre). Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2180802-el-lugar-donde-vecinos-tienen-miedo-comer>.
- Revista Mu (2015). *El legado de Barrick* (22 de septiembre). Recuperado de <http://www.lavaca.org/notas/el-legado-de-barrick/>.
- Ocmal (2018). *Turismo en BCS es incompatible con la minería; se combatirá legalmente: Lupita Saldaña* (8 de mayo). Recuperado de <https://www.ocmal.org/turismo-en-bcs-es-incompatible-con-la-mineria-se-combatira-legalmente-lupita-saldana/>.
- Sputnik (2018). *Estos son los mayores crímenes ambientales de la minería a cielo abierto en América* (9 de agosto). Recuperado de <https://mundo.sputniknews.com/ecologia/201808091081082115-mineria-ambiente-desastre-ecologia-muerte/>.
- Unidiversidad (2015). *La contaminación que provocó Veladero podría afectar a Mendoza* (29 de septiembre). Recuperado de <http://www.unidiversidad.com.ar/la-contaminacion-que-provoco-veladero-podria-afectar-a-mendoza>.

Legales

- Parlamento de la UE (2010). Resolución N° 0145, artículo 5°. *Prohibición del uso de las tecnologías mineras a base de cianuro*.

