

Los estudios sociales de la tecnología en América Latina

Social Studies of Technology in Latin America

Hernán Thomas

Posdoctorado en Política Científica y Tecnología por la Universidad Estatal de Campiñas.

Profesor-investigador de la Universidad Nacional de Quilmes.

Correo electrónico: thomas@unq.edu.ar

Fecha de recepción: marzo 2010

Fecha de aceptación y versión final: marzo 2010

Resumen

En este artículo se describe la trayectoria de los estudios de ciencia y tecnología (CyT) en América Latina. Dicha trayectoria ha sido dividida en dos etapas. Una que responde a la conformación de este campo de estudios entre los años sesenta y ochenta, durante la cual el enfoque político en torno a problemas de desarrollo relacionados con la ciencia y la tecnología fue el más fructífero. Otras líneas de investigación estuvieron ligadas a los estudios históricos internalistas y, hacia finales de los ochenta, a estudios sociológicos y antropológicos de enfoque constructivista. La segunda etapa se extiende desde los años noventa hasta la actualidad y abarca en su mayoría trabajos sobre la economía del cambio tecnológico y estudios sobre política y gestión de la tecnología, en menor medida sobre sociología e historia de la tecnología. Además de analizar los enfoques al interior de estas grandes áreas de trabajo en CyT, este artículo señala las ausencias y vacíos temáticos en este campo de investigación.

Palabras clave: estudios de ciencia, tecnología y sociedad, América Latina.

Abstract

In this article, the trajectory of science and technology (S&T) in Latin America is described. This trajectory has been divided into two stages. One corresponds to the creation of this field of study between the 1960s and the 1980s, during which the political focus on problems of development related to science and technology was most fruitful. Other lines of research were linked to internalist historical studies and, toward the end of the 1980s, to sociological and anthropological studies with a constructivist focus. The second stage begins in the 1990s and continues to the present. It covers, in large part, work on the economics of technological change and studies on policies and the implementation of technology, and, to a lesser extent, the sociology and history of technology. In addition to analyzing the focuses within these large areas of work on S&T, this article points out the absences and thematic gaps in this field of research.

Key words: science, technology studies and society, Latin America.

La tecnología como área de vacancia en los estudios de las ciencias sociales

Las sociedades están tecnológicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las tecnologías son sociales. Todas las tecnologías son humanas (por más inhumanas que a veces parezcan).

No solo se trata de considerar a las tecnologías como *productos* o *procesos productivos*. Recientemente, hace menos de veinte años, hemos percibido que las formas de *organización* –social y productiva– son también tecnológicas. Desde aquellas que asignan un orden a un conjunto de operaciones de producción, de acciones bélicas o de sistemas de evacuación de un estadio hasta aquéllas que adquieren formatos normativos, como los sistemas legales o las regulaciones de comercio. En este nivel organizacional, una legislación no se diferencia de otros artefactos tecnológicos.

Prácticamente al mismo tiempo, comenzamos a percibir otra de las características básicas de las tecnologías que manejamos: su interconexión, su interdependencia. Desde sistemas de producción, distribución y abastecimiento hasta pozos de petróleo, guerras en Medio Oriente o fenómenos de cambio climático. Las ramificaciones son múltiples: minas de cobre, fibras ópticas, sistemas de control informatizados, formación de recursos humanos, satélites, regulaciones de servicios eléctricos, políticas de privatización, estrategias de desarrollo industrial, políticas de ajuste, empresas, inversiones, ideologías. Así, la dimensión tecnológica atraviesa la existencia humana. Lo curioso es que normalmente reflexionamos poco sobre la tecnología. Pasa desapercibida, naturalizada como la lluvia o las olas. Solo se hace visible cuando deja de funcionar o cuando cambia rápidamente.

No se trata de poder clasificar *a priori* esas acciones en series homogéneas de artefactos tecnológicos y actos sociales. Vivimos no solo

con tecnologías singulares, sino *gracias a* sistemas tecnológicos. Cientos de miles de millones de interjuegos se producen a cada instante para reproducir nuestra existencia, para ponerla en riesgo y, a veces, para cambiarla. No hay una relación sociedad-tecnología, como si se tratara de dos cosas separadas. Nuestras sociedades son tecnológicas así como nuestras tecnologías son sociales. *Somos seres socio-técnicos*.

Paradójicamente, las ciencias sociales se han ocupado poco de la temática. Apenas algunas pequeñas y periféricas sub disciplinas de la sociología, la antropología, la filosofía y, sorprendentemente, de la economía se han focalizado en el análisis de la dimensión tecnológica de la existencia humana. Las dimensiones política, económica y cultural de las ciencias sociales han ocupado la atención de sociólogos, antropólogos, politólogos, educadores y economistas, prácticamente en ausencia de la dimensión tecnológica. Esto a un punto tal que la producción académica de las ciencias sociales ha construido alrededor de la cuestión tecnológica un área de vacancia.

Tanto a nivel internacional como regional y nacional, las producciones sobre la cuestión socio-técnica son relativamente escasas y fragmentarias; tampoco, ocupan un espacio relevante en la formación curricular de científicos e intelectuales. ¿Ha tenido usted formación escolar o universitaria en alguna materia titulada Tecnología y Sociedad? ¿Sistemas sociales y sistemas tecnológicos? ¿Tecnología y civilización? ¿Tecnología y cultura? Seguramente no, si ha cursado usted programas de formación en ciencias sociales. Pero probablemente tampoco si tiene estudios universitarios en ingeniería o ciencias exactas.

Estamos así frente a un problema: si las tecnologías son construcciones sociales, interconectadas en un altísimo grado de complejidad, constitutivas de las sociedades humanas, ¿no sería pertinente prestar atención sobre los procesos de cambio tecnológico y social? O, en otro plano, si uno de los principales problemas

sociales y económicos de la región se vincula claramente a un déficit de desarrollo organizacional y productivo, ¿no sería prudente focalizar nuestra atención en las múltiples formas de generar, utilizar y seleccionar nuestra dotación tecnológica local?

Una breve revisión de las producciones latinoamericanas en el campo de los estudios sociales de la tecnología, muchas veces combinados con estudios de la ciencia, tal vez permita contextualizar de mejor manera esta problemática y dimensionar la trayectoria y el alcance de diferentes subdisciplinas de las ciencias sociales en la región¹.

1960-1980: hacia la conformación del campo de estudios sociales de la tecnología

Durante los años sesenta y setenta, se fueron formando en América Latina algunos grupos que, las más de las veces en forma aislada, se consagraron a la discusión y el estudio de diferentes aspectos relacionados con la tecnología y sus dimensiones sociales. La emergencia de estos grupos fue siguiendo en la región una particular especialización en áreas temáticas, en donde prevalecieron, desde sus comienzos, tres tipos de abordajes que responden, en consecuencia, a tres tipos diferentes de “cultura” disciplinaria: un abordaje histórico, un abordaje político y un abordaje socio-antropológico.

El abordaje histórico

El primero de los espacios disciplinarios que se fue consolidando es el de la investigación en historia de la ciencia y la tecnología, dentro de los parámetros más bien “clásicos” de las tradi-

ciones existentes en los países centrales. El contexto –concepto ciertamente problemático– aparece como aquello a vencer gracias a las virtudes de los hombres de ciencia, ingenieros y tecnólogos.

La historia de la tecnología alcanzó un escaso desarrollo durante este periodo, con una producción significativamente menor que la historia de la ciencia. Es posible distinguir dos vertientes fundamentales: por una parte, una serie de estudios de carácter internalista, generalmente realizados por ingenieros y tecnólogos, donde se relatan algunos de los principales emprendimientos tecno-productivos locales. Fuera de los estudios de la historia de la ciencia, este género prácticamente no ha alcanzado mayor significación. Sí, en cambio, la narración de los desarrollos de grandes obras públicas (desde el Canal de Panamá a la industria petrolera venezolana) y la generación de técnicas indígenas o las invenciones correspondientes al periodo colonial. De modo que han sido sumamente escasos los estudios sobre invenciones locales, vinculadas a la reserva de propiedad intelectual, así como las historias de empresas asociadas a determinados desarrollos tecnológicos. Estudios que resultan comunes en el ámbito norteamericano.

La perspectiva política

El segundo de los campos disciplinarios se estructuró alrededor de los problemas *políticos* relativos a la ciencia y a la tecnología. Los estudios que se despliegan en esta temática, se reconocen de un modo bastante cercano en los antecedentes del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS). Uno de sus principales logros fue la crítica al modelo lineal de innovación, proponiendo instrumentos analíticos como “proyecto nacional”, “demanda social por ciencia y tecnología”, “política implícita y explícita”, “estilos tecnológicos”, “paquetes tecnológicos”. Quienes conformaron esta corriente fueron, en general, ingenieros y científi-

¹ Obviamente, dadas las restricciones de espacio, es ineludible cometer injusticias y omisiones, de las que nos disculpamos por adelantado. En particular, en relación a trabajos inicialmente consignados como historia o sociología de la ciencia que abordan en sus contenidos aspectos tecnológicos.

cos², personajes con un alto grado de compromiso para poner en marcha las transformaciones que juzgaban indispensables, más que de analistas con formación académica. De allí se desprenden dos consecuencias: por un lado, la preeminencia de las dimensiones políticas en el análisis de la situación latinoamericana. La segunda, la “necesidad de la acción” que dejó de lado las preocupaciones ligadas al rigor propio de una perspectiva “académica”.

Si uno recorre los textos producidos durante los años sesenta y setenta, se observa que el perfil que describimos se expresa, en términos de la producción concreta, en una clara supremacía de los aspectos de tipo normativo por sobre los aspectos analíticos. Esto último se verifica más allá de las diferencias de tipo ideológico que organizaron a los diferentes protagonistas de esa época: “[...] en tanto para algunos la política de CyT se constituía en una herramienta para la realización de las tareas revolucionarias y la consolidación del estado socialista, para otros era un aspecto integrante de una estrategia nacional” (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996 : 20).

Durante esta etapa, cuando la mayor parte de los países latinoamericanos pusieron en marcha organismos nacionales de política y planificación de la CyT, empezaron a emerger una serie de estudios y discusiones acerca de las políticas de CyT. En general, este desarrollo contó con el apoyo explícito de la UNESCO y de la OEA . Los objetivos centrales de las reflexiones giraban en torno a la búsqueda de un modo de movilizar la ciencia y la tecnología como palancas del desarrollo económico y social. Era la época de la planificación que, inspirada remotamente en el modelo soviético, había sido pasada por el tamiz de los modelos socialdemócratas europeos y desarrollada, en América Latina, por los técnicos e investigado-

res de la CEPAL³. Comentemos brevemente algunos de ellos con el explícito propósito de refrescar la memoria⁴.

En primer lugar, resulta interesante destacar el llamado Proyecto STPI (Science and Technology Policy Instruments), financiado por el International Development Research Center (IDRC) de Canadá, y coordinado por el especialista peruano Francisco Sagasti. Abarcaba a grupos de varios países latinoamericanos, junto con equipos de África y Asia, y su propósito era el de “reunir, analizar, evaluar y generar información que pueda ayudar a los planificadores, hacedores de política y tomadores de decisiones de los países subdesarrollados a orientar la ciencia y la tecnología hacia el logro de los objetivos de desarrollo” (Sagasti y Aráoz, 1975). El marco teórico general del proyecto se basaba en la distinción hecha por Amilcar Herrera, tal vez uno de los aportes más originales de este período, entre “política e instrumentos de ciencia y tecnología *explícitos e implícitos* y “factores contextuales”. Su formulación operativa cobró la forma (frecuente por esos años) de una matriz en la que intervienen los tres conjuntos de variables, organizados según el “lado de la demanda”, el “lado de la oferta” y el “área de vinculación”. En líneas generales, el proyecto STPI es una buena muestra de la puesta en práctica del *enfoque de sistemas*, perspectiva que atravesó las ideas tanto de los analistas como de los funcionarios durante, al menos las últimas tres décadas. Este enfoque consistía, sumariamente, en suponer que los diferentes elementos que componen las actividades relacionadas con la producción y el uso de conocimientos, conforman –o *debían* conformar– un sistema de interrelaciones, cuya dinámica virtuosa debería

2 Como Amilcar Herrera, Jorge Sábato y Oscar Varsavsky, en Argentina; José Leite Lopes en Brasil; Miguel Wionczek en México; Francisco Sagasti en Perú; Máximo Halty-Carrère en Uruguay; Marcel Roche en Venezuela, entre otros.

3 Sobre este tema véase los interesantes libros de Celso Furtado (1988) y de Avalos y Antonorsi (1980).

4 La enumeración de las publicaciones de los autores de este abordaje escapa a la intención sintética de este trabajo. Con riesgo de cometer injusticias, sólo se comentan algunas de las producciones que marcaron la reflexión de la época.

dar lugar a los aportes sustantivos de la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional⁵.

Mencionamos más arriba el concepto, hoy ampliamente conocido, de política “explícita” e “implícita”, propuesto por Herrera. Vale la pena comentarlo en algunas líneas, por dos razones: a) como vimos en el resumen del proyecto STPI, se trata de una idea que tuvo una amplia acogida en el marco latinoamericano, y b) se trata de una verdadera innovación conceptual para el abordaje del problema de CyT. Según Herrera,

[...] el error fundamental es suponer que los obstáculos que dificultan la incorporación efectiva de la ciencia y la tecnología a todas las formas del quehacer social son principalmente pasivos y consisten, en última instancia, en la falta de una política científica orgánica y coherente. La verdad es que: los países subdesarrollados tienen una política científica, pero esta posee sus propios objetivos, distintos de los que se quieren imponer, y ofrece por lo tanto una resistencia activa a cualquier intento de modificación.

[Así, concluye Herrera, que] la dificultad de reconocerlo radica en que generalmente no se sabe, o no se quiere distinguir entre política científica explícita y política científica implícita. La primera es la política “oficial”, la que se expresa en leyes y reglamentos [...]. La segunda, la política implícita, aunque es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal; en esencia, expresa la demanda científica y tecnológica del “proyecto nacional” vigente en cada país (Herrera, 1995: 125).

Uno de los principales desarrollos encarados durante el periodo fue el denominado Modelo Mundial Latinoamericano (también conocido

como Proyecto Bariloche). Un equipo multidisciplinario coordinado por Herrera, durante los años 1974 a 1976, se propuso el desafío de discutir el modelo prospectivo –de claro corte malthusiano– generado por el club de Roma, demostrando la viabilidad del desarrollo extendido a escala planetaria, con la base tecnoproductiva, de materias primas y alimentarias disponibles a mediados de los setenta.

Jorge Sábato ha sido uno de los autores emblemáticos de esta producción inicial. Algunas de sus conceptualizaciones marcaron de tal modo la reflexión sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) local, que su vigencia se prolonga hasta la actualidad. Su idea más conocida –el triángulo Estado-Empresas-Instituciones de I+D (investigación y desarrollo)– fue publicada en 1968, en un texto en coautoría con Natalio Botana (Sábato y Botana, 1968). Las interacciones entre los tres vértices del triángulo –la figura más compleja que podría comprender un economista, según el agudo sentido del humor que lo caracterizaba– permitían generar una dinámica de desarrollo, donde el conocimiento científico y tecnológico se integraba virtuosamente con la iniciativa del estado y de las empresas productivas (privadas y públicas). La difusión de esta modelización se extendió por toda América Latina y España, constituyendo un componente del “buen sentido” de gran parte de los actores del campo de CTS de la región⁶.

Pero su creatividad no quedó allí, nuevas ideas, basadas en una concepción antidependentista, como las de regímenes de tecnología, autonomía tecnológica y fábricas de tecnología circularon por las páginas de *Ciencia Nueva*⁷. Lejos de ser simplemente un académico

5 El propio Sagasti analizó críticamente, años más tarde, la perspectiva de sistemas, aunque su relectura se centró más en aspectos de forma que de fondo.

6 Diversos autores han criticado la propuesta de “triple hélice” por autoplantearse como una visión original, ignorando este desarrollo conceptual generado en América Latina 25 años antes que los primeros trabajos de Etzkowitz y Leysdersdorff (1996).

7 Sábato (1971, 1972, 1973, 1975) y Sábato y Mackenzie (1982) son algunas de sus publicaciones más significativas.

orientado a la publicación de artículos científicos, Sabato tuvo tanto una militancia política sostenida en la Unión Cívica Radical como un activo desempeño en la dirección de instituciones estatales argentinas, en particular en la Comisión Nacional de Energía Atómica (donde generó un espíritu institucional para el desarrollo de una base tecno-productiva nacional, que se encuentra vigente aún en nuestros días) y en Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires (SEGBA), por entonces la principal empresa productora de energía del país.

Otro de los principales generadores de nuevas conceptualizaciones fue Oscar Varsavsky, una de las voces más radicalizadas de su generación en la crítica al “cientificismo” de la producción local⁸. Sus concepciones de “estilos tecnológicos” y “proyectos nacionales” se aproximan, en perspectiva historiográfica, a algunas de las conceptualizaciones vigentes en la sociología de la tecnología contemporánea (Varsavsky, 1974a y 1974b). Algunos de los textos de Varsavsky siguen tendiendo una sorprendente actualidad:

Las instituciones científicas mantienen fuertes vinculaciones internacionales directamente o a través de fundaciones financiadoras, sociedades por especialidad o reuniones periódicas. El resultado es una burocrática comunicación vertical en cada rama de la ciencia y la difusión casi inmediata por todo el mundo de las novedades y normas seleccionadas por los centros de más prestigio, pero no de los demás, que son la mayoría; esto facilita la dependencia cultural. En término de los viejos antropólogos, la universalidad de la ciencia se debe mucho más a la difusión organizada que a la convergencia, los científicos de todos los países ya están unidos en una internacional aristocrática, que aparte de otros defectos es un peligro para la evolución de la humanidad. Sólo una gran diversidad de estilos científicos puede

garantizar que no nos metamos todos juntos en un callejón sin salida [...] (1969: 91).

Durante este periodo se iniciaron los primeros trabajos encuadrados en la entonces novedosa economía del cambio tecnológico. Jorge Katz fue autor de los estudios pioneros sobre procesos idiosincrásicos de aprendizaje tecnológico “intraplanta” y su relación con los aumentos de productividad, en la región. Katz y Ablin propusieron el concepto “actividad inventiva de adaptación” para dar cuenta de la dimensión creativa de algunas operaciones de *learning* realizadas en la periferia: “[...] flujo acumulado de innovaciones menores surgidas de un conjunto de actividades científico-técnicas cuyo producto son tecnologías sustancialmente modificadas respecto de las originales” (1977: 91).

Polemizando con el sentido común por entonces vigente, estos trabajos intentaron mostrar, a partir de estudios de base empírica, la relevancia de la actividad de creación de tecnología en las empresas locales en los procesos de desarrollo industrial. Esta producción dio origen a lo que, durante el periodo siguiente significaría una nueva línea de convergencia transdisciplinaria en los estudios sociales de la tecnología. Esta línea incorporó, en la agenda del campo, temáticas hasta entonces escasamente consideradas.

Una particularidad, que ha sido adecuadamente señalada en este espacio de preocupaciones por Albornoz (1996)⁹, es el cierto divorcio de la ciencia política como disciplina

8 Su libro *Ciencia, política y científicismo*, publicado por primera vez en 1969, fue objeto de numerosas reediciones.

9 “En la literatura politológica latinoamericana de los últimos años no se presta mucha atención a la ciencia y la tecnología, ni siquiera desde la óptica de quienes estudian las políticas públicas. La política científica y la política tecnológica no figuran en el currículum de las principales facultades en las que se forman los politólogos argentinos. No hay lugar para las políticas públicas en ciencia y tecnología dentro de las carreras de ciencias políticas. No sería injusta ni excesiva, entonces, la afirmación de que –hoy por hoy– no hay espacio para la ciencia, en materia de ciencia política, en esta parte del planeta” (Albornoz, 1996: 38-43).

respecto de los estudios sobre la ciencia y la tecnología orientados a las preocupaciones políticas. Pese al clima de explícito compromiso político de gran parte de la producción CTS del periodo, desde el campo de las ciencias políticas se registraron muy pocas contribuciones. Tal vez el caso más destacable lo constituye el texto *Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la Argentina* de Oscar Oszlak (1976). Es notable que este divorcio constituya una de las constantes del campo de estudios sociales de la ciencia y la tecnología, prolongándose hasta la actualidad.

La sociología y la antropología de la ciencia y la tecnología

Los estudios socio-antropológicos sobre la ciencia y la tecnología se fueron articulando desde una matriz sensiblemente diferente a las corrientes que reseñamos hasta aquí. En buena medida, el desarrollo de estos enfoques está en relación con el giro que se produjo, en Europa y Estados Unidos, a partir de la ruptura con la sociología de la ciencia “tradicional” de inspiración funcionalista normativa. Esta corriente había operado, de hecho, una separación neta entre el objeto de la sociología y el de la epistemología y la historia internalista de la ciencia. Según esta demarcación, la sociología debía ocuparse de las dimensiones “exteriores” a la producción de conocimientos. Como el mismo Merton admite, en uno de sus artículos más conocidos:

Aquí nos ocuparemos de la estructura cultural de la ciencia, esto es, un aspecto limitado de la ciencia como institución. Así, consideraremos, no los métodos de la ciencia, sino las normas con las que se los protege. Sin duda, los cánones metodológicos son a menudo tanto expedientes teóricos como obligaciones morales, pero sólo de las segundas nos ocuparemos aquí. Este es un ensayo sobre sociología, no una incursión por la metodología” (Merton 1977: 357).

Este pasaje resulta fundamental, porque explica la división tajante que estableció Merton entre el dominio de la sociología y de otras disciplinas. Todo lo que parece pertenecer al campo “externo”, es decir, lo que refiere a los científicos y a las relaciones entre ellos, y a las instituciones en donde trabajan, queda dentro del alcance de la sociología. Por el contrario, los aspectos “internos” relacionados con las prácticas científicas, con la formulaciones de proposiciones, con el contenido de los conocimientos, con las teorías y explicaciones sobre el mundo físico y natural, corresponden o bien al campo de estudio de la epistemología, de la filosofía de la ciencia o de la historia “internalista” de las ciencias.

Hacia mediados de los años setenta, esta perspectiva fue seriamente puesta en cuestión, por la “nueva sociología del conocimiento”. En muchos sentidos, un común denominador de la mayor parte de las corrientes que surgen en esos años, ha sido la pretensión de “abrir la *caja negra*” construida por los enfoques precedentes. La segunda pretensión, paralela a la anterior, fue la de ligar los aspectos cognitivos, presentes en el interior de la caja negra, con los aspectos sociales que los condicionan, los enmarcan y –como dirán algunos– incluso los determinan.

La emergencia de un “movimiento” constructivista tuvo dos consecuencias fundamentales en el estudio sociológico de la ciencia: por un lado, al *desacralizar* el conocimiento científico, permitió observar de un modo más realista a los actores concretos que producen el conocimiento. Asimismo permitió señalar tanto los “descubrimientos” como los errores y pasos en falso, e hizo posible centrar la atención en las dimensiones sociales, culturales, políticas, económicas, en relación con los conocimientos generados. Por otro lado, la sociología constructivista impulsó un cambio fundamental en el *nivel de análisis* de la ciencia, al concentrarse en lo que se llamó “la ciencia mientras se hace”, que debía, forzosamente, ser observada en el nivel micro, esto es,

laboratorios y otros espacios concretos de producción de conocimientos.

En América Latina, la sociología funcionalista de la ciencia no tuvo prácticamente desarrollo. El estudio del desarrollo científico y tecnológico era objeto, hasta los años ochenta, de abordajes de inspiración histórica o política. De modo que el giro que propuso el constructivismo en la región no se asentó tanto sobre las críticas a los modelos normativos, sino más bien sobre un terreno vacío.

De hecho, los escasos estudios sociológicos o socio-históricos emprendidos hasta los años ochenta, se dirigieron a explicar el desarrollo de comunidades científicas y, en menor medida, tecnológicas a nivel nacional o de algunas disciplinas específicas. Como reseña Hebe Vessuri (1983: 93), es posible identificar en este sentido algunos trabajos pioneros, desarrollados respectivamente por Edmundo Fuenzalida (1971) en Chile, por Simon Schwartzman (1979) en Brasil y por Marcel Roche (1979) en Venezuela.

1980-2010: expansión del campo de estudios sociales de la tecnología

La agenda del campo se redireccionó fuertemente a lo largo de las tres últimas décadas: se diversificaron los abordajes teórico-metodológicos y se incorporaron nuevas temáticas. Haciendo un recorte por disciplinas, dos áreas fueron las más dinámicas y presentan la producción más significativa: la sociología de la ciencia y la tecnología, y la economía del cambio tecnológico.

Dos movimientos complementarios –y aparentemente paradójicos– se produjeron durante esos años: por un lado, la emergencia y “recepción” (a veces crítica, a veces acrítica) de diferentes enfoques constructivistas los que fueron generando una difusión disciplinaria, donde el “conocimiento” como objeto, atraviesa los estudios de la ciencia como los que se centran en la tecnología. Esto resulta particu-

larmente relevante, por ejemplo, en los trabajos con abordajes relativos al estudio de las “redes” de conocimiento tanto como en la influyente perspectiva de la “triple hélice”. Sin embargo, y en la medida en que se produjo una importante institucionalización académica del campo, las formaciones disciplinarias originadas en las ciencias sociales (dejando de lado a los investigadores “amateurs” formados en las ingenierías o en las ciencias), van reafirmando al mismo tiempo sus propias perspectivas disciplinarias, y por lo tanto sus propias teorías y sus propios métodos de investigación.

Sociología e historia de la tecnología

La producción de trabajos en sociología e historia de la ciencia y la tecnología se desarrolló en los años ochenta y noventa, paralelamente a la difusión en la región de los nuevos conceptos de sociología constructivista. La adopción de esta perspectiva dio lugar a una serie relativamente extensa de proyectos y programas de investigación de base empírica. Frente a la producción de carácter general –y a veces en-sayístico– de la fase anterior, durante estas dos últimas décadas se han privilegiado abordajes teórico-metodológicos basados en trabajos de campo: estudios de caso, diversas técnicas de entrevistas, reconstrucción de redes de actores, análisis socio-institucional, estudios etnometodológicos.

Cambió, al mismo tiempo, la forma de recortar los objetos de análisis. De los grandes temas de política de CyT a escala nacional, se pasó a la focalización de objetos discretos: grupos y líneas de investigación, instituciones de I+D, artefactos y procesos de producción, procesos de producción de conocimientos. En otros términos, donde anteriormente se priorizaba el espacio macro, ahora se privilegian los niveles de análisis micro y meso. Paralelamente, el carácter normativo de la producción fue desplazándose hacia el estudio descriptivo y el análisis explicativo realizado a la luz de las nuevas herramientas conceptuales.

Una excepción, tanto en la orientación micro de los trabajos como en el enfoque constructivista, la constituye una frecuente preocupación por el estudio de algunos campos académicos específicos (comunicación, educación, química, etc.), usualmente emprendidos por investigadores cuya formación inicial pertenece al campo estudiado. Al mismo tiempo, la preocupación por el estudio de campos científicos viene de la mano de la fuerte influencia que han tenido los trabajos de Pierre Bourdieu en América Latina desde el comienzo de los años ochenta y no solo en los referidos al estudio social de la ciencia, ciertamente marginales en los trabajos de este autor. La adopción de nuevos marcos teóricos relativistas-constructivistas¹⁰ llevó a la proliferación de aplicaciones a casos locales de análisis en términos de actor red, redes tecno-económicas, flexibilidad interpretativa y grupos sociales relevantes.

Al mismo tiempo, a partir de los ochenta alcanzaron una mayor difusión relativa los estudios históricos de la tecnología de raíz externalista, mientras que iban perdiendo importancia relativa los internalistas. Es posible registrar, en diferentes países de la región, líneas de investigación de historia social de la tecnología. Probablemente, uno de los casos más destacados en este sentido lo constituya la creación del *Centro Interunidades de História da Ciência e da Tecnologia* (CHC) de la Universidad de San Pablo, en Brasil. En México, Perú y Colombia existe una significativa producción vinculada particularmente a estudios antropológicos y desarrollos de culturas precolombinas, así como a desarrollos sociales y tecno-productivos durante la fase colonial. También es posible registrar algunos desarrollos aislados en otros países de la región —Argentina y Venezuela, por ejemplo— vinculados al desarrollos de la industria, y de algunos sec-

tores industriales en particular. Obviamente, una parte sustantiva de estas producciones responde a abordajes enmarcados en la historia económica y se orientó, principalmente, al análisis de algunas producciones tecnológicas más recientes, vinculadas al desarrollo de los sectores informático o nuclear.

Este viraje teórico-epistemológico llevó a la constitución de nuevos problemas de investigación. Si bien continuaron desarrollándose programas externalistas, centrados en el comportamiento de la comunidad científica (migraciones, *brain drain*, procesos de institucionalización de la actividad científica y tecnológica, constitución de comunidades científicas nacionales), crecientemente las investigaciones fueron incorporando al propio proceso de producción del conocimiento científico y tecnológico como objeto de estudio.

Algunas líneas de trabajo asumieron el desafío del principio de simetría propuesto, a través de diferentes formulaciones radicales y moderadas, por las teorías relativistas. Aunque es necesario acotar que, en una significativa cantidad de casos, estudios auto-denominados relativistas-constructivistas no han superado, en la práctica, el alcance de los estudios externalistas, focalizados en aspectos socio-institucionales. Aunque incorporan el producto de conocimiento (científico o tecnológico), lo hacen como una cuestión relativamente secundaria —o como mero “resultado” de un proceso social lineal, aunque complejo— en el análisis y la construcción de explicaciones.

La adopción de las nuevas conceptualizaciones constructivistas dio lugar a una serie de resignificaciones y desplazamientos temáticos. Por una parte, llevó a la revisión de temáticas abordadas previamente desde otras perspectivas. Se revisitaron así cuestiones sobre procesos de constitución de disciplinas, en el nivel local, interacciones intra y extra regionales de la comunidad científica y tecnológica, la relación de los científicos y tecnólogos con el mercado, las relaciones entre procesos de producción de conocimientos y producción de bienes

¹⁰ Véase los trabajos de David Bloor (1976), Harry Collins (1985), Bruno Latour (1987), John Law (1999), Michel Callon (1998), Trevor Pinch y Wiebe Bijker (1987), entre otros.

y servicios, las relaciones entre políticas de ciencia y tecnología y estrategias de los actores, por ejemplo.

Por otro lado, se plantearon algunos trabajos críticos, orientados a cuestionar la insuficiencia de los nuevos conceptos constructivistas como mecanismos explicativos de las dinámicas locales. Estos trabajos discutían, en particular, la limitación de las conceptualizaciones de “actor-red” y “redes tecno-económicas” como herramientas analíticas adecuada para abarcar fenómenos vinculados a situaciones regionales insoslayables en América Latina: situación periférica, transnacionalización y globalización de la producción, debilidad política estructural de los aparatos de estado, situación de las unidades de I+D. Sin embargo, a diferencia de la fase anterior, estos cuestionamientos no alcanzaron a constituir un eje de debate en el campo de CTS local.

Finalmente, la difusión de las teorías constructivistas llevó a la generación de desarrollos conceptuales complementarios, a la gestación de nuevas conceptualizaciones mediante procedimientos de triangulación teórica, a la propuesta de abordajes teórico-metodológicos alternativos y, en contados casos, a la genuina producción de nuevos conceptos. Si bien no es una tarea simple la de hacer un “mapa” de la producción conceptual de los estudios socio-históricos de la ciencia y la tecnología en la región, sí es posible mencionar algunos ejemplos, a título de ilustración.

En este sentido podemos señalar cómo, por ejemplo, desde perspectivas diferentes, Rosalba Casas (2001) en México, Jorge Charum (1995) en Colombia, al igual que Pablo Kreimer y Hernán Thomas (2003), y Leonardo Vaccarezza y Juan Pablo Zabala (2002) en Argentina o Hebe Vessuri (1983) en Venezuela, fueron abordando la crítica sociológica al modelo lineal de producción y uso de conocimientos. Rosalba Casas (2001) propone rediscutir el concepto de redes, incorporando elementos formulados por la sociología de la tecnología. Así, elabora una propuesta de estudio

de “redes de actores que permite detectar las estrategias técnicas y organizacionales de los actores y diferenciar entre distintos tipos de redes (de innovación, de difusión, de producción o redes profesionales)” (2001: 22).

Charum y Parrado (1995) trabajaron sobre la utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos entendidos como el resultado de procesos de construcción social. Según estos investigadores, “el estudio de la relación y de sus características, entre la producción de resultados y su uso social ha determinado un giro hacia la necesaria caracterización de los ‘usuarios’”. Por otro lado, estos investigadores produjeron una innovación conceptual importante, que ataca al corazón del modelo lineal: “La investigación porta en germen el carácter útil de lo que se espera conseguir al final del proceso: desde su emergencia, el grupo que investiga constituye un potencial de posibilidades, que espera sean reconocidos por aquellos a quienes interesa su actualización” (Charum y Parrado, 1995).

Kreimer y Thomas (2003) han intentado formular un abordaje “integrado” del problema de la utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos, en la medida en que consideran que los enfoques precedentes han tratado el tema de un modo fragmentado y parcial. Estos autores proponen

[...] comprender los procesos de producción y de construcción social de la utilidad de los conocimientos, entendidos como las dos caras de una misma moneda: la utilidad del conocimiento no es una instancia que se encuentra al final de una cadena de prácticas sociales diferenciadas, sino que se encuentra presente, como una dimensión significativa, tanto en el diseño de un proyecto de investigación por parte de un grupo de investigadores, como en los procesos de re-significación de los conocimientos en los que participan otros actores sociales relevantes (Kreimer y Thomas, 2003).

Por otro lado, el interés de Vaccarezza y Zabala (2002) se ha dirigido a “generar una mirada de la investigación científica académica al nivel microsocio del investigador en sus tareas”. Para ello, centraron “el análisis del comportamiento de los investigadores académicos en el concepto de estrategia [...] en un sentido más próximo al enfoque de Bourdieu”. Consecuentemente, estos autores consideran que “la cuestión de la utilidad social se plantea como una atribución de sentido por parte del investigador o una utilidad subjetiva, significando esto no la generación de un beneficio para el actor, sino la expectativa subjetiva de éste respecto a la utilidad del objeto para de otros agentes” (Vaccarezza y Zabala, 2002).

El análisis de las condiciones propias de un contexto periférico constituyó otro tema sustantivo en la producción intelectual desde la sociología de la ciencia. Sin dudas, una de las primeras en conceptualizar el problema ha sido Hebe Vessuri (1983), quien editó un libro cuyo título es, precisamente, la *Ciencia periférica*. Allí, Vessuri señala la influencia del contexto sociocultural sobre la ciencia, a partir de tres niveles de análisis, cuya aplicación conforma lo que podríamos denominar “la condición periférica”: el nivel de los conceptos, el nivel de los temas de investigación y el nivel de las instituciones. El marco de análisis propuesto por Vessuri ha sido muy fructífero, tanto por su contenido como, sobre todo, porque tematizó en el campo de CTS el problema de los determinantes presentes, y la dinámica en la producción y uso de conocimientos en contextos periféricos. Como señala la propia autora,

[...] la promesa de los frutos que la sociedad puede esperar de estos estudios [...] estará en el esclarecimiento de las formas históricas y contemporáneas de la razón humana [...] y en la comprensión de su relación con los hechos y estructuras de la práctica científica contemporánea y sus aplicaciones sociales, evaluando críticamente la influencia de las formas aplicadas de la racionalidad científica (Vessuri, 1983).

Desde una mirada diferente, tanto en términos disciplinarios, ya que proviene de la historia de la ciencia, como desde el punto de vista analítico, Marcos Cueto (1989) ha trabajado con profundidad el problema, definido en términos de lo que denomina “excelencia científica en la periferia”.

Derivado del análisis de los procesos sociales de construcción de la utilidad, Kreimer y Thomas llamaron la atención sobre un fenómeno característico de la dinámica local de producción de conocimientos científicos y tecnológicos: una porción considerable del conocimiento en los países periféricos que, a pesar de declararse como “aplicada”, en realidad no tiene ninguna aplicación efectiva. Formularon así el concepto de Conocimiento Aplicable No Aplicado (CANA), referido a la producción de conocimientos científicos y tecnológicos considerados aplicables que no dan lugar a innovaciones de proceso de producción o de producto, ni contribuyen a la solución de problemas sociales o ambientales. Según los autores,

[...] aunque esta situación sea detectable tanto en los contextos centrales como periféricos, en los países en desarrollo ello plantea un problema de importancia estratégica: frente a la necesidad de poner en práctica un desarrollo tecno-productivo capaz de integrar a aquellos países en mercados globalizados o de ofrecer respuestas socio-técnicamente adecuadas para resolver graves problemas sociales, la producción local de conocimientos no ha estado, hasta nuestros días, en condiciones de contribuir de un modo crucial a este esfuerzo colectivo (Kreimer y Thomas, 2003)

Más recientemente, se han profundizado algunos de estos análisis, intentando abrir la caja negra de las relaciones centro-periferia, o ahondando en la exploración conceptual y empírica de producciones tecnológica alternativas, encuadradas en el concepto de “tecnologías sociales”.

Economía del cambio tecnológico

La difusión de teorías económicas orientadas a explicar el cambio social y productivo en términos de innovación tecnológica motivó la aparición en la región de economistas “evolucionistas” y “regulacionistas”. Sus marcos de referencia para el tratamiento de la relación entre contexto económico social y cambio tecnológico, por una parte, los colocaron en disputa con los que respondían al paradigma neoclásico y, por otra, los acercaron a grupos locales orientados a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. La eclosión de la preocupación por la problemática ambiental dio pie al abordaje de la problemática científica y tecnológica en términos ecológicos, en particular, con interrogantes acerca de la sustentabilidad del desarrollo y el riesgo ambiental. En tanto, la sociología del trabajo, influenciada por la escuela francesa de la regulación, confluyó hacia algunas líneas vinculadas a estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

La difusión de la economía del cambio tecnológico dio lugar a una diversidad de impactos en la dinámica del campo de CyT. La combinación de los procesos de institucionalización vía una práctica académica de la actividad de los investigadores de CTS, así como de la difusión de abordajes teórico-metodológicos generados en las matrices disciplinares de la sociología de la ciencia y la tecnología, a lo que se suma la economía de la innovación, han comenzado a generar puentes transdisciplinarios a nivel regional, reflejados en algunos recortes temáticos que dan cuenta de la convergencia. En virtud de este movimiento, resulta pertinente analizar el proceso de difusión y adopción de conceptualizaciones de la economía del cambio tecnológico en el campo CTS latinoamericano.

Así, por una parte, se generó una cantidad significativa de producciones enmarcadas en abordajes neo-schumpeterianos y evolucionistas. La difusión de estos conceptos complementó o, aún, sustituyó en algunos casos, la

producción de trabajos estructuralistas y desarrollistas. Por otra parte, la preocupación de estas teorías por aspectos tales como el entorno institucional de las firmas, los fenómenos de co-evolución entre instituciones y tecnologías, la incidencia de factores sociales, lingüísticos y culturales sobre las dinámicas locales de innovación, abrió espacio para el interés de investigadores provenientes de otras matrices disciplinares (historia, sociología, antropología, ingeniería, entre otras). Finalmente, este potencial de convergencia dio lugar a algunos intercambios, a la participación de encuentros plurales en algunos casos y a proyectos de investigación de naturaleza multidisciplinaria.

La innovación tecnológica fue, tal vez, el principal tema desarrollado en el campo; este tema ha dado lugar a una ingente cantidad de publicaciones, generadas desde las más diversas perspectivas y ha cubierto desde estudios de caso y sectoriales hasta relevamiento y sistematización de normativas, desplegando los más diversos abordajes metodológicos. Obviamente, una proporción significativa de los trabajos respondió a la matriz disciplinaria de la economía del cambio tecnológico, pero dada la atracción generada por la temática, tanto el discurso normativo como el análisis de base empírica de las actividades científicas y tecnológicas se impregnaron de la preocupación por la innovación local.

Se produjo una diversidad de trabajos orientados al análisis de la relación entre unidades de investigación y desarrollo y unidades productivas de bienes y servicios. Estos trabajos se encuadraron bajo distintas denominaciones: Universidad-Empresa y Universidad-Sector Productivo fueron las más comunes. La problemática ha sido abordada desde diferentes perspectivas: política (Judith Sutz, Rodrigo Arocena, Renato Dagnino, Hernán Thomas), sociológica (Hebe Vessuri, Rosalba Casas, Pablo Kreimer, Jorge Charum), de gestión institucional, entre las principales.

Como una derivación de los desarrollos constructivistas, se generaron en la región nue-

vas conceptualizaciones orientadas a explotar el potencial de convergencia entre la sociología de la tecnología y la economía del cambio tecnológico. Hernán Thomas propuso los conceptos de “resignificación de tecnologías”, “dinámica y trayectoria socio-técnica” y “estilo socio-técnico” como herramientas analíticas adecuadas para captar la complejidad de procesos localizados de generación y uso de conocimientos y artefactos tecnológicos, desde una perspectiva simétrica (Thomas 1995, 2002; Thomas y otros, 2004). Renato Dagnino y Thomas generaron el concepto de “adecuación socio-técnica” (Dagnino y Thomas, 2001; Dagnino 2003) no sólo como una herramienta descriptiva de procesos de creación y utilización de tecnología, sino también como un abordaje operativo orientado al mejoramiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación latinoamericanas.

Dos nuevas conceptualizaciones “nueva producción de conocimiento” (Gibbons y otros, 1994) y “triple hélice” (Etzkowitz y Leydersdorff, 1996) tuvieron influencia significativa en la producción local del campo a partir de mediados de los años noventa. Es posible encontrar la incidencia de ambos abordajes tanto en artículos –que adoptan sus propuestas conceptuales como el eje de sus marcos teórico– como en ensayos de política de ciencia y tecnología –que se alinean mecánicamente a estas propuestas normativas–. La circulación de estas conceptualizaciones también ha dado lugar a trabajos orientados a problematizar algunas de sus afirmaciones básicas, y, en particular, su capacidad explicativa y su adecuación como herramientas analíticas para la interpretación de procesos locales. La realización de la Tercera Conferencia Internacional de Triple Hélice, en Río de Janeiro, a inicios del año 2000, que contó con la participación de numerosos investigadores locales, impulsó la difusión de esta perspectiva en la región y promovió la realización de numerosos estudios de caso encuadrados en sus demarcaciones conceptuales.

Estudios sobre política y gestión de la tecnología

Los trabajos encuadrados en la perspectiva política se orientaron fundamentalmente por la preocupación acerca del desarrollo social y económico de los países de la región, el papel de la comunidad académica en las estrategias de desarrollo y el impacto potencial del desarrollo local de conocimientos científicos y tecnológicos en las economías nacionales. Al mismo tiempo, generaron una visión crítica de las políticas vigentes y, en particular, de las propuestas restringidas a la percepción del conocimiento como mercancía. Dado el carácter normativo de la preocupación, los trabajos se centraron en el análisis de algunas situaciones consideradas paradigmáticas (produciendo algunos análisis sectoriales, estudios de caso o análisis de experiencias específicas) y, fundamentalmente, en el relevamiento y revisión crítica de la normativa vigente y los posicionamientos de los actores políticos (estado, empresarios, líderes de la comunidad científica, tecno-burócratas).

La producción vinculada con la reflexión política crítica disminuyó relativamente a favor de trabajos instrumentales de política institucional. Financiados por organismos internacionales, estos trabajos se orientaron al relevamiento de instituciones de I+D, de planificaciones de políticas públicas de CyT a escala regional (latinoamericana o de algunas de las sub-regiones: ALADI, MERCOSUR) y a análisis de naturaleza prospectiva.

Si bien esta producción responde a abordajes metodológicos diversos, suele contener mecanismos de consulta a expertos y actores locales relevantes. En general, estas producciones fueron concebidas como insumos orientados a la optimización del proceso de toma de decisiones y al mejoramiento de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. Aunque resulta difícil establecer una ponderación, la influencia de estos insumos sobre las políticas locales parece haber sido escasa.

Pero también se produjeron análisis y estudios críticos focalizados en las políticas públicas de ciencia y tecnología. Una parte significativa de esta producción suele ser planteada por sus autores como continuación de las producciones de los sesentas y setentas. Centrados en la preocupación por el desarrollo económico y social, el eje de estos trabajos es la reorientación y adecuación de la normativa de ciencia, tecnología e innovación hacia la convergencia con la resolución de necesidades sociales y demandas tecno-productivas. Normalmente, estos textos adoptaron un estilo ensayístico, apoyado por fuentes secundarias y bases de datos estadísticos (Renato Dagnino, Judith Sutz, Rodrigo Arocena, Mario Albornoz, Enrique Oteiza).

La producción de “indicadores de ciencia y tecnología” es otra temática central en la producción reciente del campo. Desde mediados de la década del noventa se ha desplegado un esfuerzo a escala regional para la producción y compatibilización de indicadores de ciencia y tecnología¹¹. Los esfuerzos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana/Interamericana (RICYT) se orientan a integrar a los países de la región en la generación, coordinación, compatibilización y unificación de criterios para la producción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Los logros más significativos han sido la elaboración de un *Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica* y la publicación periódica de indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e interamericanos.

Los estudios de gestión fueron motorizados por una serie de iniciativas, orientadas a la difusión y aplicación de diferentes propuestas de reconfiguración institucional de las universida-

des¹². Los trabajos generados desde esta perspectiva responden, centralmente, a dos modelos: por una parte, una extensa literatura de carácter normativo, destinada a promover y dar sustento discursivo a las propuestas de re-conversión institucional, en base a la emulación de casos exitosos en países desarrollados; por otra, una profusa producción de relatos de implementaciones de la normativa de carácter meramente descriptivo (objetivos, instrumentación, valorización de la experiencia). En la década de los noventa se extendió la realización de estudios institucionales —a nivel meso y micro— destinados a la evaluación de las iniciativas políticas vigentes y de las actividades desarrolladas en las instituciones públicas de CyT. Muchos de estos trabajos se originaron en demandas de diagnósticos institucionales, como insumos para la realización de planificaciones estratégicas o de procesos de reingeniería institucional. Gran parte de la producción vinculada a los encuentros de la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC) responde a este recorte temático.

Es de notar, en esta producción, la aparición de una problemática asimetría metodológica: la selección *a priori* de casos considerados “exitosos”. Dicha asimetría generada originariamente en la producción europea y estadounidense fue “heredada” por los estudios de caso locales. Tanto el análisis crítico de las experiencias locales como el seguimiento de las iniciativas en el tiempo o, aún, el estudio de los

11 Este tipo de estudios han sido financiados por la Organización de Estados Americanos (OEA), el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED) y la UNESCO.

12 La red Columbus (Collaboration in University Management: a bridge between universities and scholars) constituye el caso más claro en este sentido.

Iniciada en 1987 por la conferencia de Rectores Europeos (CRE) y algunas universidades de América Latina, se convirtió posteriormente en un programa de cooperación multilateral. El objetivo principal de Columbus fue promover el desarrollo institucional de las universidades a través del perfeccionamiento de los procesos y estructuras de gestión. El programa se concentró en dos temas: calidad de la enseñanza y relaciones entre la universidad y la industria. Dentro de esta última temática se plantearon tres líneas de trabajo: gestión de la innovación y transferencia de tecnología, asesoramiento y evaluación de incubadoras de empresas y aspectos legales de la transferencia de tecnología.

fracasos ocupan un lugar periférico en la producción local.

Debates y silencios

Respecto de la participación diferenciada según los enfoques disciplinarios predominantes, resulta sumamente difícil dimensionar el espacio relativo ocupado por los estudios socio-históricos de la ciencia y la tecnología en el conjunto de la producción latinoamericana del campo CTS. Sin embargo, no parece imprudente afirmar que es, comparativamente, menos significativo que el de otras disciplinas.

Encontramos, aquí, una paradoja: mientras que, numéricamente, los espacios hegemónicos son ocupados por trabajos encuadrados en gestión de la ciencia, de la tecnología y de la innovación y economía del cambio tecnológico, las producciones de sociología e historia de la ciencia y la tecnología —*stricto sensu*— parecen participar con menos de la quinta parte del total¹³. Sin embargo, en la conformación pública de agendas de investigación y, muy particularmente, en el espacio de las reuniones ESOCITE (Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología) que ha congregado a un número importante de investigadores, las perspectivas aportadas por la sociología de la ciencia y la tecnología, tanto como la perspectiva histórica que la acompaña, han tenido una influencia determinante.

¿Cuáles han sido las temáticas ausentes o de menor importancia relativa? Dos áreas temáticas parecen escasamente desarrolladas. La primera de ellas la conforman estudios sobre comunicación pública de la tecnología, los cuales son aún escasos en la región. Muy re-

cientemente se pueden mencionar algunos estudios promovidos por la OEI, que incluyen tanto trabajos de tipo cuantitativo como ciertas discusiones conceptuales. La segunda, los trabajos sobre prospectiva prácticamente se restringieron, durante esta fase, a la tentativa de continuación, ampliación y profundización del Proyecto Bariloche, liderada por Amílcar Herrera (Herrera y otros, 1994).

¿Cuáles son los ejes de debate? Curiosamente, en una dinámica de convergencias y espacios transdisciplinarios, de multiplicación de abordajes, resulta dificultoso registrar núcleos de debate que hayan caracterizado esta etapa. Aún más curioso si se tiene en cuenta que la fase anterior se caracterizó por un intenso intercambio de ideas y discusión, tanto respecto de la política oficial como entre las diferentes posiciones críticas.

Dos ejes de debate se destacan particularmente por su ausencia. El primero se relaciona con el desarrollo de trabajos internalistas y constructivistas. Probablemente la diversidad de espacios, tanto de socialización y participación académica como de publicación, posibilitó la coexistencia pero no así el diálogo con este tipo de trabajos. La segunda ausencia es aún más notable. Salvo en los casos anotados previamente, es evidente en la región la discontinuidad de la reflexión caracterizada como “pensamiento latinoamericano crítico”, equivalente a lo que fue, en su momento, el PLACTS. Solo algunas conceptualizaciones se mantienen vigentes, más en el plano metafórico que en el categorial: el “triángulo” de Sábato (1968), la distinción entre “política implícita y explícita” de Herrera (1995 [1971]), la crítica al “cientificismo” de Varsavsky (1969). Los nuevos abordajes se difundieron en la región prácticamente sin beneficio de inventario. Lejos de un debate orientado a la evaluación de capacidades explicativas, de potencial de convergencia o mutua exclusión, la producción de los sesenta y setenta simplemente perdió vigencia, ocupando un espacio secundario en la memoria de los antecedentes del campo

13 Sólo a efectos de dimensionar la visibilidad de la producción, es posible mencionar un estudio en el que se cuantificaron las ponencias a los tres principales eventos internacionales que convocaron a investigadores latinoamericanos en la temática CTS en el año 1996 (Dagnino, Thomas y Gomes,

de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en la región.

Conclusiones (mientras las cosas siguen ocurriendo...)

Pese a este panorama múltiple y diverso, no parece haberse gestado aún una dinámica de desarrollo teórico conceptual correspondiente al aumento de escala de la producción. Claro que esto no ocurre solo en el campo de los estudios locales de la tecnología, sino que se extiende al conjunto de la producción científica (y, en particular, de ciencias sociales) latinoamericana.

No se trata simplemente —es obvio— de un problema de “originalidad”. Tanto los abordajes teórico-metodológicos como las propuestas normativas requieren un alto grado de adecuación a la dinámica social, científica, tecnológica, productiva, económica y cultural de la región. Esta adecuación debería conducir, irremisiblemente, a la gestación de nuevas conceptualizaciones, de nuevas producciones científicas y de nuevas propuestas estratégicas.

La revisión de la trayectoria del campo de estudios sociales de la tecnología latinoamericana permite plantear nuevos desafíos para el desarrollo local de la sociología e historia de la ciencia y la tecnología y de la economía del cambio tecnológico. Si la trayectoria aquí presentada es aceptada —al menos parcialmente— parece necesario realizar una profunda renovación del aparato conceptual explicativo-normativo utilizado, lo que implica, entre otras cosas, la posibilidad de enriquecerlo con aportes genuinos.

Desde la perspectiva de la necesidad de una adecuación de los conceptos teóricos a la dinámica socio-técnica local, la ortodoxia teórica no implica seguridad analítica ni garantía epistemológica alguna. Lejos de ello, supone el riesgo de generar fenómenos de inadecuación. Parece conveniente vigilar los procesos de resignificación de los conceptos, recuperando su

sentido antes que sujetándose a su enunciado. En el plano normativo, esto tal vez permita evitar caer en la ilusión de que por usar los mismos significantes se puede reconstruir la realidad a la medida del concepto utilizado (como, por ejemplo, ha ocurrido en las tentativas locales de emulación de modelos institucionales: “incubadoras de empresas de base tecnológica”, “parques tecnológicos” y “distritos industriales”).

El desafío es aún mayor si se incorpora la dimensión política. Con todo lo valioso que han sido para la comprensión de la dinámica socio-técnica latinoamericana, los estudios microeconómicos y microsociológicos resultan insuficientes como insumos para la elaboración de políticas de innovación. En el estadio en que se encuentra la elaboración local de políticas, los resultados de este tipo de investigaciones no alcanzan a abarcar la complejidad del problema que se enfrenta en la actual situación (globalización, integración regional, desregulación y re-regulación, cambio climático, etc.). Si bien pueden aportar criterios acerca de “lo que no hay que hacer”, resultan inadecuados como insumos para proponer, priorizar y definir medidas de política concretas.

La última lección de la primera generación latinoamericana de estudios sociales de la ciencia y la tecnología: reflexión crítica + generación de conceptos localmente adecuados + intervención en procesos de *policy making*, parece hoy tan vigente como en los sesentas. De la renovación teórico-conceptual y normativa puede depender —al menos parcialmente— la posibilidad de realización de un escenario de democratización política y desarrollo económico y social en la región.

Bibliografía

- Albornoz, Mario, 1990, "Consideraciones históricas sobre la política científica y tecnológica en la Argentina", en Mario Albornoz, y Kreimer Pablo, compiladores, *Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo*, Eudeba, Buenos Aires.
- , 1996, "La ciencia política ignora la política de la ciencia", en Mario Albornoz, Pablo Kreimer y Eduardo Glavich, compiladores, *Ciencia y sociedad en América latina*, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, Bernal.
- Avalos, Ignacio y Marcel Antonorsi, 1980, *La planificación ilusoria*, Editorial Ateneo, Caracas.
- Azevedo, Fernando de, organizador, 1955, *As ciências no Brasil*, Edições Melhoramentos, Sao Paulo.
- Babini, José, 1954, *La evolución del pensamiento científico en la Argentina*, La Fragua, Buenos Aires.
- Benchimol, Jaime, 1999, *Dos micróbios aos mosquitos. Febre amarela e a revolução pasteuriana no Brasil*, Fiocruz / UFRJ, Rio de Janeiro.
- Bijker, Wiebe, 1995, *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge.
- Bloor, David, 1976, *Knowledge and social imagery*, Routledge, Londres.
- Faletto, Enzo, 1969, *Dependencia y desarrollo en América latina*, Siglo XXI Editores, México.
- Casas, Rosalba, compiladora, 2001, *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Antrophos, Barcelona.
- Callon, Michel, 1998, "El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico", en Miquel Doménech y Francisco Tirado, compiladores, *Sociología simétrica*, Gedisa, Barcelona, pp. 143-170.
- Charum, Jorge y Luz Parrado, 1995, *Entre el productor y el usuario*, ICFES / Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Collins, Harry, 1985, *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*, University of Chicago Press.
- Cueto, Marcos, 1989, *Excelencia científica en la periferia*, Grade, Lima.
- Dagnino, Renato, 2003, *A Adequação Sócio-técnica como uma condição da Economia Solidária*, mimeo, DPCT, Campinas.
- Dagnino, Renato y Hernán Thomas, 2001, "Elementos para una renovación explicativa-normativa de las políticas de innovación latinoamericanas", *Avaliação*, Vol. 6, No. 1, pp. 55-68.
- Dagnino, Renato, Hernán Thomas y Amílcar Davyt, 1996, "El Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria", *REDES*, Año3, No.7, pp. 269-277
- Dagnino, Renato, Hernán Thomas y Erasmo Gomes, 1998, "Elementos para un estado del arte de la reflexión latinoamericana en Ciencia, Tecnología y Sociedad", *REDES*, Año 5, No.11, pp. 231-255
- Fuenzalida, Edmundo, 1971, *Investigación Científica y Estratificación Internacional*, Editorial Andres Bello, Santiago de Chile.
- Furtado, Celso, 1988, *La fantasía organizada*, Eudeba, Buenos Aires.
- Gortari, Eli de, 1963, *La ciencia en la historia de México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Herrera, Amílcar, 1995, "Los determinantes sociales de la política científica en América latina. Política científica explícita y política científica implícita", *REDES*, Año 2, No. 5, pp. 117-131.
- Herrera, Amílcar y otros, 1994, *Las nuevas tecnologías y el futuro de América latina - riesgo y oportunidad*, UNU / Siglo XXI, México.
- Katz, Jorge y Eduardo Ablin, 1977, "Tecnología y exportaciones industriales: un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente", *Desarrollo Económico*, Vol. 17, No. 65, pp.89-137.
- Kreimer, Pablo, 1999, *De probetas, computadoras y ratones*, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, Bernal.
- , 1992, *Essai de formation d'un champ scientifique: le programme STS du CNRS, CNAM / STS*, Paris.

- , 1994, “El campo científico de los estudios sociales de la ciencia”, *REDES*, Año 1, No. 2, pp. 77-106.
- , 1997, “Migration of Scientist and the Building of a Laboratory in Argentina”, *Science Technology & Society*, Vol. 2, No. 2, pp. 229-259.
- , 1998, “Understanding Scientific Research on the Periphery: Towards a new sociological approach?”, *EASST Review*, Vol. 17, No. 4, pp. 13-22.
- Kreimer, Pablo y Hernán Thomas, 2003, “La construcción de l'utilité sociale des connaissances scientifiques et technologiques dans les pays périphériques”, en Mignot, Jean-Pierre y Christian Poncet, *L'industrialisation des connaissances dans les sciences du vivant*, l'Harmattan, Paris.
- , 2004, “Production des connaissances et utilité sociale dans la science périphérique: une approche du phénomène CANA (connaissance applicable non appliquée)”, en Carton, Michele y Jean Baptiste Meyer, *A new look at the global knowledge-based economy and society*, IUED, Ginebra.
- Latour, Bruno, 1987, *Science in Action: How to Follow Science and Engineers through Society*, Harvard University Press, Cambridge.
- Law, John, 1999, *Actor Network and After*, Blackwell, Oxford.
- Lecuyer, Bernard-Pierre, 1974, *Les études historiques et sociologiques sur les sciences à l'échelle européenne: essai de bilan du projet PAREX (1970-1973)*, mimeo.
- Leysdersdorff, Loet y Henry Etzkowitz, 1996, “Emergency of the Triple Helix of University-Industry-Government Relationship”, *Science and Public Policy*, 23 (5), pp. 279-286.
- Merton, Robert, 1977, “La ciencia y el orden social”, en Merton Robert, editor, *La sociología de la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid.
- Oszlak, Oscar, 1976, *Política y organización estatal de la actividades científico técnicas en la Argentina*, mimeo, CEDES, Buenos Aires.
- Oteiza, Enrique y Hebe Vessuri, 1993, *Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en América latina*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Pinch, Trevor y Wiebe Bijker, 1987, “The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other”, en Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch, editores, *The social construction of technical systems: new directions in the sociology and history of technology*, MIT Press, Cambridge, pp. 83-106.
- Pestre, Dominique, 1995, “Pour une histoire sociale et culturelle des sciences. Nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques”, *Annales ESC*, Vol. 3, pp. 487-522.
- Pyenson, Lewis, 1993, *Civilizing Mission: Exact Sciences and French Overseas Extension, 1830-1940*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- , 1985, *Cultural Imperialism and the Exact Sciences: German Expansion Overseas, 1900-1930*, Peter Lang Publishing, Nueva York.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2000, *Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica*, RICYT, Buenos Aires.
- Roche, Marcel, 1979, “La ciencia y la tecnología en Venezuela en los últimos cincuenta años”, en *Venezuela Moderna*, Fundación Mendoza, Caracas.
- , 1979, “La ciencia básica en Venezuela”, *Acta Científica Venezolana*, No. 30.
- Sábato, Jorge, 1975, *El pensamiento latinoamericano en la problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia*, Paidós, Buenos Aires.
- , 1972, *¿Laboratorios de investigación o fábricas de tecnología?*, Ciencia Nueva, Buenos Aires.
- , 1973, “Bases para un régimen de tecnología”, *Comercio Exterior*, Vol. 23, No.12, pp. 1212-1219.
- , 1971, *Ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia*, Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- Sábato, Jorge y Natalio Botana, 1968, “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina”, *Revista de la Integración*, Vol. 1, No. 3, pp. 15-36.

- Sábato, Jorge y Michael Mackenzie, 1982, *La producción de tecnología - autónoma o transnacional*, ILET-Nueva Imagen, México.
- Sagasti, Francisco y Alberto Aráoz, 1975, *Methodological Guidelines for the STPI Project*, Office of the Field Coordinator, IDRC, Lima.
- Saldaña, Juan José, 1996, *Historia social de la ciencia en América latina*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes / UNAM / Porrúa, México.
- Salomon, Jean-Jacques, 1984, "Indisciplines", *Cahiers STS*, No. 1.
- Schwartzman, Simon, 1979, *A formação da comunidade científica no Brasil*, Finep-Companhia Editora Nacional, Rio de Janeiro-São Paulo.
- Thomas, Hernán, 2001, "Estilos socio-técnicos de innovación periférica. La dinámica del SNI argentino, 1970-2000", en *IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica: Innovación Tecnológica en la Economía del Conocimiento*, CD ISBN: 9968-32-012-9, San José de Costa Rica.
- , 1995, *Sur-desarrollo - Producción de tecnología en países subdesarrollados*, Centro Editor de América Latin, Buenos Aires.
- Thomas, Hernán; Mariana Versino, y Alberto Lalouf, 2004, "La producción de artefactos y conocimientos tecnológicos en contextos periféricos: resignificación de tecnologías, estilos y trayectorias socio-técnicas", en *V ESO-CITE: La construcción de la tecnociencia en la Sociedad Latinoamericana Contemporánea*, CD, UAEM, Toluca.
- Thornton, Archibald, 1965, *Doctrines of Imperialism*, John Wiley, New York.
- Vaccarezza, Leonardo, 2004, "El campo CTS en América latina y el uso social de su producción", *CTS Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Vol. 1, No. 2, pp. 211-218.
- Vaccarezza, Leonardo y Juan Pablo Zabala, 2002, *La construcción de la utilidad social de los conocimientos científicos. Investigadores en biotecnología frente al mercado*, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, Bernal.
- Varsavsky, Oscar, 1969, *Ciencia, política y cientificismo*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- , 1974, *Proyectos nacionales-plan-teo y estudios de viabilidad*, Periferia, Buenos Aires.
- , 1974, *Estilos tecnológicos-propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Periferia, Buenos Aires.
- Vessuri, Hebe, 1987, "The Social Study of Science in Latin America", *Social Studies of Science*, Vol. 17 (3), pp. 519-554.
- , 1983, "Consideraciones acerca del estudio social de la ciencia", en Elena Díaz, Yolanda Texera y Hebe Vessuri, editoras, *La ciencia periférica*, Monte Avila Editores, Caracas.