

Alcances y limitaciones de la noción de impacto social de la ciencia y la tecnología*

Mario Albornoz  (albornoz@ricyt.edu.ar)

María Elina Estébanez  (marilina@ricyt.edu.ar)

Claudio Alfara  (calfaraz@ricyt.edu.ar)**

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior - REDES,
Argentina

Este artículo presenta algunas aproximaciones a la noción de impacto social de la ciencia y la tecnología, acotando dimensiones con el propósito de definir de un modo operativo un fenómeno cuya medición es requerida para la evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación. A tal fin, el texto se desarrolla en dos direcciones: una de naturaleza teórica y la otra más propiamente metodológica. En lo teórico se reseñan los principales problemas conceptuales que presenta la noción de impacto social, y se revisan algunas de las perspectivas existentes acerca de los modos y las dinámicas que adopta la producción y difusión del conocimiento científico y tecnológico. En cuanto a lo metodológico, el artículo expone algunas de las dimensiones sociales propuestas que debería contemplar el análisis de los procesos de impacto, y señala cuáles son los niveles de observación que admite un análisis de este tipo.

Palabras clave: impacto social de la ciencia y la tecnología, transferencia de conocimientos, evaluación en ciencia y tecnología, política científica y tecnológica, sistemas de innovación.

This paper presents some approaches to the notion of social impact of science and technology, delimiting dimensions in order to operatively define a phenomenon whose measurement is required for the evaluation of science, technology and innovation policies. With such goal, the text evolves toward two directions: one with a theoretical nature, and the other more properly methodological. With reference to the theoretical, the main conceptual problems presented by the notion of social impact are revised, as well as some of the existing perspectives about the modes and dynamics adopted by the production and spreading of scientific and technological knowledge. Regarding the methodological, the paper exposes some of the proposed social dimensions that should be considered in analyzing the impact processes, and it suggests which the levels of observation admitted by this kind of analysis are.

Key words: social impact of science and technology, knowledge transfer, science and technology evaluation, science and technology policy, innovation systems.

* Este artículo da cuenta de las consideraciones teóricas y metodológicas que orientan el proyecto "Impacto social de la ciencia y la tecnología: conceptualización y estrategias para su medición", financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica a través del FONCYT.

** Los autores agradecen a Lionel Korsunsky por haber colaborado en la elaboración de este artículo.

1. Introducción

La ciencia moderna ha sido, desde el siglo diecisiete, portadora de promesas de bienestar para la humanidad. Francis Bacon, al proclamar una revolución contra los principios aristotélicos, preconizaba la necesidad de someter la naturaleza descifrando sus leyes a fin de ponerla al servicio del bienestar de los seres humanos. En el paradigma baconiano, la ciencia es concebida como el medio para cumplir con ese cometido: la comprensión científica de la naturaleza redundaría en su dominio como sustento de un progreso ilimitado. Por este medio se honraría la tarea que Dios había encomendado al hombre.

La visión baconiana de la misión y la promesa de la ciencia ha perdurado hasta nuestros días. La promesa de bienestar enarbolada por la ciencia es, junto con su utilidad militar, uno de los fundamentos del contrato social implícito en el surgimiento de la política científica contemporánea. “No hay motivos por los que las lecciones aprendidas en este experimento (la guerra) no puedan aplicarse provechosamente en tiempos de paz”, manifestaba el presidente Roosevelt en la demanda de lineamientos para la acción del gobierno con relación a la ciencia, que formulara a su principal asesor científico, Vannevar Bush. Los conocimientos adquiridos en la investigación orientada hacia objetivos militares, afirmaba Roosevelt, “deberían ser usados en los días de paz que tenemos por delante para la mejora de la salud pública, la creación de nuevas empresas que signifiquen más puestos de trabajo y la elevación del nivel de vida de la nación” (Roosevelt, 1944).

74

Como respuesta al requerimiento, en 1945 se hizo público el informe *Ciencia, la frontera sin fin*, elaborado por Vannevar Bush con el respaldo de los líderes de la comunidad científica de su país, en el que se defendía la necesidad de brindar a la ciencia un apoyo estatal a gran escala. El informe de Bush, considerado como uno de los documentos fundacionales de la moderna política científica, postulaba la necesidad de asegurar el apoyo económico necesario para que la ciencia expandiera sus fronteras y concretara así la promesa de salud, trabajo y una mejor calidad de vida para la población. El nuevo discurso permanecía cercano a las ideas baconianas, si bien el fundamento teológico era reemplazado por otro tipo de justificación: la ciencia, artífice fundamental de la victoria de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial, habría de ser en tiempos de paz artífice de un progreso y un bienestar ilimitados para el pueblo estadounidense. “Como metáfora, la ‘frontera’ de Bush juega un papel similar al del ‘Dios’ de Bacon -el locus de todo lo que es desconocido llamando a ser mejor comprendido, prometiendo beneficios, siempre fuera de alcance. El dominio tecnológico de nuevas fronteras es el mecanismo probado para fortalecer el control de la humanidad sobre la naturaleza” (Sarewitz, 1996: 101).

En la medida en que la promesa de beneficios sociales es uno de los sustentos básicos de la política científica y tecnológica, la necesidad de evaluar los resultados de los esfuerzos hechos para promover determinados proyectos y líneas de investigación es su consecuencia lógica. Avanzar en el conocimiento de la medida en

que se cumple tal promesa sería lo que, en términos muy globales, podría ser denominado como el análisis del “impacto social de la ciencia y la tecnología”.

Este trabajo se propone abordar algunos de los desafíos implícitos en la definición de los procesos de impacto y en la elaboración de estrategias que posibiliten su medición. En esta dirección, el propósito de esta presentación es exponer una estrategia de análisis del impacto, indicando algunos aspectos metodológicos que pueden resultar de interés para la discusión de los problemas de la medición de impacto aludidos brevemente en esta introducción.

2. Problemas conceptuales en torno a la noción de “impacto social”

El análisis del impacto social de la ciencia y la tecnología se conecta de modo directo, como ha sido señalado, con la política científica y tecnológica, aunque de un modo indirecto también con la política social. Su estudio y evaluación cualitativa y cuantitativa constituye un instrumento esencial para el despliegue de esas políticas públicas. Es evidente que una mayor comprensión de los efectos que el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico provoca sobre la sociedad -en particular en aquellas áreas a las que con mayor propiedad se podrían considerar como “lo social”, en el sentido en que se lo entiende en las llamadas políticas sociales o de “bienestar social”- abre vías de reflexión en torno a cómo potenciar o corregir los efectos favorables o los no deseados. A su vez, esta reflexión permite evaluar la pertinencia del financiamiento brindado a la actividad científica e innovadora, cuestión no menor debido al cuantioso apoyo que reciben las actividades de ciencia y tecnología en las sociedades contemporáneas, incluso en países como Argentina, que configuran contextos de recursos limitados. Aun en el mundo en desarrollo resulta imprescindible procurar la optimización de las asignaciones presupuestarias del estado, ya que la inversión, aunque sea baja en términos de lo que los científicos consideran como el mínimo adecuado, es muy importante si se la compara con las demandas que surgen de las urgencias sociales. Aunque no siempre tenga una clara percepción de ello, es la propia sociedad la que deposita en la ciencia y la tecnología expectativas relacionadas con el bienestar social, ya sea por reconocerle un papel activo en el desarrollo innovador de bienes y servicios que mejoren la calidad de vida¹ o por atribuirle responsabilidad en la generación de riesgos y consecuencias negativas sobre la población. Por los motivos expuestos, la noción de impacto -con ambas connotaciones valorativas- y su medición constituyen herramientas pertinentes para la formulación y evaluación de políticas de ciencia, tecnología e innovación.

75

La cuestión, sin embargo, no está exenta de dificultades de distinto tipo que atañen al ámbito de demarcación del concepto, entendiéndose por ello la dimensión de la

¹ La Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia en Argentina dio cuenta de que más del 80% de las respuestas expresaban acuerdo en que “el avance de la ciencia y la tecnología es la principal causa de mejora de la calidad de vida de la humanidad” (SECYT, 2004: 13).

realidad que es aludida, a la esencia misma del fenómeno y a aquellos aspectos más puramente operativos que permitan configurar un instrumento de medición aceptable. En el nivel en que se ha venido discutiendo hasta ahora, no se ha trascendido el límite de un vasto territorio que podría ser caracterizado como propio de una teoría social. Para poder avanzar en el sentido de hacer operables los conceptos que permitan abordar la gestión del impacto y su medición es necesario proceder a delimitar la noción e identificar los fenómenos a ser analizados. En el marco de diversos talleres realizados por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)² con el propósito de abordar los desarrollos necesarios para la medición del impacto social, se analizaron varios de los problemas que deben ser superados, tanto en el plano teórico, como en el práctico.

Un primer problema a considerar acerca de la cuestión del impacto es el del nivel de análisis adecuado para su abordaje. A un nivel macro la literatura sobre el tema registra aproximaciones teóricas que dan cuenta de los efectos que el avance de la ciencia y la tecnología produce sobre la estructura social, poniendo el foco sobre grandes ciclos, tales como, por ejemplo, la modernidad o las revoluciones industriales. En este nivel, pueden ser considerados como ejemplos de análisis de impacto a nivel macro las tesis acerca del surgimiento y el desarrollo de sociedades “post-industriales” elaboradas por Alain Touraine (1973) y Daniel Bell (1973). Ambos autores, si bien con diferencias, expusieron en forma contemporánea interpretaciones globales de los cambios producidos en la estructura social y económica a impulsos de una ciencia en plena transformación de sus paradigmas teóricos. Tal como lo sostenía Touraine, en la sociedad post-industrial “el crecimiento es el resultado, más que de la acumulación de capital solamente, de un conjunto de factores sociales. Lo más nuevo es que depende mucho más directamente que antes del conocimiento, y, por consiguiente, de la capacidad de la sociedad para crear creatividad” (Touraine, 1973: 7). Daniel Bell, por su parte, sostenía que

Analíticamente se puede dividir la sociedad en tres partes: la estructura social, la política y la cultura. (...) El concepto de sociedad post-industrial remite en primer lugar a cambios en la estructura social, a la manera como está siendo transformada la economía y remodelado el sistema de empleo, y a las nuevas relaciones entre la teoría y la actividad empírica, en particular entre la ciencia y la tecnología. (Bell, 1973: 28)

En este contexto, Bell señalaba algunas de las implicancias de la sociedad post-industrial: por un lado, “la consolidación de la ciencia y los valores cognoscitivos como necesidad institucional básica de la sociedad”; de manera paralela, “la toma de decisiones cada vez más técnicas involucra a los científicos o economistas más directamente en los procesos políticos” (Bell, 1973: 64). Este nivel de consideración, que tiende a dotar de sentido procesos históricos de largo alcance, no es el más adecuado para satisfacer en forma práctica el propósito de desarrollar una estrategia para el análisis del impacto y su medición.

² Ver RICYT (1997, 1998 y 2000).

Un segundo aspecto problemático a la hora de definir la noción de impacto remite a la determinación de los ámbitos sobre los cuales la ciencia y la tecnología inciden en la sociedad. En principio, es posible distinguir las esferas de lo económico y de lo social como ámbitos que predeterminan abordajes y dimensiones especialmente relevantes para el análisis. Así, por ejemplo, a partir de diversos estudios desarrollados en el marco de la teoría de la innovación, o más específicamente las variantes neo-schumpeterianas nutridas en perspectivas sistémicas, se han desarrollado abordajes metodológicos que confieren determinado sentido a los impactos de la ciencia y la tecnología sobre los procesos económicos. De estos desarrollos han surgido, incluso, importantes aportes que permiten cuantificar la contribución del conocimiento a la dinámica de la actividad productiva y a la transferencia de conocimientos que ella implica. Tal es el caso del Manual de Oslo, elaborado por la OCDE, que establece pautas para la medición de las actividades de innovación, y del Manual de Bogotá, desarrollado por la RICYT, que determina parámetros para la cuantificación de tales actividades en los países de América Latina y el Caribe.³ Se puede agregar que aun el Manual Frascati de la OCDE, que expresa los acuerdos metodológicos para la medición de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y refleja, por lo tanto, las perspectivas más afines al núcleo científico y tecnológico propiamente dicho, no está a salvo de una mirada económica, ya que se trata en última instancia de una metodología matricial de análisis costo-beneficio.

Asimismo, con una mirada sistémica y desde una perspectiva evolucionista de la economía ha surgido la noción de “sistema nacional de innovación”, que permite poner el foco sobre la articulación de diversos factores intervinientes en los procesos de desarrollo económico en el marco nacional. Dentro de este abordaje, Lundvall (1992) ha sostenido que la innovación resulta del desarrollo de las instituciones del ámbito educativo, de los organismos públicos y privados abocados a la investigación, los prestadores de servicios técnicos y de capacitación, el sistema productivo y las interrelaciones existentes entre ellos. Caracostas y Muldur (1998) han señalado algunas de las implicancias de esta tendencia para las políticas de ciencia y tecnología: “la principal pregunta a enfrentar por los tomadores de decisiones de nivel gubernamental será (...) cómo reformar la manera en que opera el sistema nacional de innovación para ayudar a que se desempeñe mejor” y, de esta forma, se puedan orientar las políticas públicas de ciencia y tecnología hacia la satisfacción de las expectativas y demandas de innovación planteadas por los ciudadanos (Caracostas y Muldur, 1998: 21).

Este tipo de acercamiento constituye un avance hacia la inclusión de variables no estrictamente económicas en los estudios de innovación. Recíprocamente, ciertos abordajes de la cuestión del impacto social de la ciencia y la tecnología han buscado inspiración en el enfoque de “sistema social de innovación”, en virtud de que incorpora el desempeño de actores heterogéneos en el análisis de los procesos de

³ Ver OCDE (1997) y RICYT(2001).

difusión de los conocimientos científicos.⁴ Las políticas sociales pueden ser vistas como un caso especial de innovación, lo que permitiría aplicar a la medición de su impacto social metodologías inspiradas en el Manual de Oslo (Fernández Polcuch, 2001). En este esquema, el modelo por el cual se representan las demandas de conocimiento de los actores de la política social y su aplicación en la esfera de lo social es el de la “innovación en cadena”, que permite analizar un “proceso [que] va desde la detección de una demanda social, hasta la aplicación de una acción explícita que pretende responder a ella, pasando por el diseño de esta acción, en sus diferentes fases” (Fernández Polcuch, 2001: 54).

La atribución de causalidades en la generación de impactos es, posiblemente, el principal problema teórico a resolver. La complejidad de los modos en los que el conocimiento se produce y es difundido en la trama social, compuesta por numerosos y heterogéneos actores, torna opaca la identificación del origen y la causalidad de los fenómenos. En idéntico sentido, el conocimiento científico y tecnológico no proviene, por lo general, de una fuente única, ya que investigaciones sobre temas similares son desarrolladas en distintos centros, tanto públicos como privados, de un país o de otro, y pasan en su transición desde el laboratorio hasta su aplicación social por un sinnúmero de intermediarios, con o sin ánimo de lucro.

A partir de tal complejidad se han elaborado diversas explicaciones acerca de cuál es la influencia de lo social sobre la práctica científica. Por un lado está la cuestión de la autonomía de la ciencia. Hay quienes conciben a la ciencia, de manera normativa o fáctica, como una actividad dotada de un alto grado de independencia con respecto a factores externos a ella misma. La idea de la “República de la Ciencia” acuñada por Michael Polanyi abunda en este sentido. La noción de autonomía del conocimiento teórico atraviesa la tesis de Daniel Bell acerca de la sociedad post-industrial, en la medida en que carece de una explicación estructural suficiente para dar cuenta de cómo se origina el caudal cognitivo que impacta en la estructura social.⁵ Por otro lado, la idea de la autonomía de la ciencia se contrapone a la de su condicionamiento social, lo cual, en relación con el análisis del impacto social del conocimiento, abre la puerta a una posible paradoja. En efecto, la idea de “impacto social” focaliza la dimensión social de la producción y la aplicación del conocimiento. Sin embargo, también conlleva la idea de que se trata de esferas separadas, una de las cuales impacta sobre la otra. Un primer corolario de esta concepción es el refuerzo de la idea de autonomía. Un segundo corolario es que el concepto de impacto, en la medida que postule que el origen del conocimiento es ajeno a su aplicación, reforzaría el modelo lineal de producción del conocimiento, el cual es antagónico a los enfoques centrados en la innovación y en la dimensión social.

⁴ Ver Amable, Barré y Boyer (1997).

⁵ El autor, no obstante, reconocía las tensiones subyacentes a la relación entre las diferentes esferas. Por caso: “De modo inevitable (...) surgirán tensiones entre las tendencias burocráticas de una ciencia a gran escala y la dimensión carismática de la ciencia, que estima sus actividades como fines en sí mismos que no estarían subordinados a otros objetivos” (Bell, 1994: 464).

Hay que mencionar, finalmente, los problemas relativos al “momento” de medición del impacto. El conjunto de criterios básicos a aplicar y su estructura lógica difieren en función del momento del proceso en el que la evaluación de impacto se aplique. Existe una distinción tradicional entre las particularidades de la mirada evaluadora *ex ante* y la *ex post*. Esta misma cuestión relativa al momento se aplica en el caso de la evaluación del impacto social. Puede entenderse que, hasta aquí, en este trabajo se ha venido hablando implícitamente de evaluaciones *ex post*, esto es, de aquellas realizadas a partir del impacto. No obstante, cabe plantear también la mirada *ex ante* o de previsión, o incluso inducción, de los impactos. Desde esta perspectiva, ciertas metodologías brindan herramientas de apoyo a la selección de proyectos, incorporando criterios teóricos, políticos y económicos en el marco del análisis. A partir de ellos se contempla la evaluación de metas referidas al medio ambiente, a aspectos sociales, al sistema de innovación, al empleo y a aspectos económicos (Moñux Chércoles, 2004). Este enfoque incluye fases de evaluación durante el desarrollo del proyecto y posteriores a su finalización, si bien esta última fase apunta a evaluar *ex post* los resultados obtenidos por el proyecto, a fin de brindar una realimentación de la evaluación *ex ante* y de generar, así, procesos de aprendizaje para futuros proyectos.

Más allá de los problemas señalados, la necesidad de desarrollar herramientas que constituyan el sustento de las políticas de ciencia y tecnología justifica la elaboración de una estrategia que permita, mientras se prosigue la discusión teórica, avanzar hacia el desarrollo de una definición operacionalizable de impacto social de la ciencia y la tecnología y de una metodología para su medición. El hecho de que los sistemas de ciencia y tecnología, principalmente en los países en desarrollo, suelen estar basados en el modelo lineal de producción y aplicación del conocimiento legitima este intento y abona la necesidad de desarrollar estudios acerca del impacto, aun cuando las miradas lineales hayan sido sometidas a diversas críticas.

79

3. Algunas visiones sobre la dinámica del conocimiento

Actualmente son variadas las elaboraciones conceptuales que han conformado visiones alternativas a las lecturas lineales de los procesos de producción y uso del conocimiento. Desde hace algún tiempo, diversas corrientes de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología enfatizan la complejidad y la multiplicidad de factores que intervienen en los procesos de producción y circulación y apropiación social de los conocimientos científicos y tecnológicos. Una serie de modelos tienden a caracterizar la producción de conocimiento como un proceso complejo, en el cual los actores no dedicados específicamente a la investigación intervienen de un modo mucho más activo que el que se había percibido tradicionalmente. Hacia tales fenómenos apuntan modelos como el de Gibbons et al. (1997), quienes analizan los nuevos modos de producción del conocimiento, o esquemas como el de Etzkowitz y Leydesdorff (1998), quienes centran su análisis en el surgimiento de una “triple hélice” de relaciones entre empresas, gobiernos y centros académicos para la producción de conocimiento e innovaciones.

Por otro lado, desde una perspectiva constructivista, principalmente, se ha afirmado la existencia de una “red sin costura” entre ciencia, tecnología y sociedad, que diluye las limitaciones estrictas entre estas partes y da pie a una explicación de las propiedades y el funcionamiento del conocimiento en términos del proceso social que lo genera (véase, por ejemplo, Bijker, 1992). Desde una perspectiva similar se sostiene que “el conocimiento puede ser visto como un producto o un efecto de una red de materiales heterogéneos”, en la cual interactúan elementos sociales, técnicos, conceptuales y textuales (Law, 1992: 2). La figura de las redes es una de las formas más destacadas en que ha sido caracterizada la nueva dinámica del conocimiento. Michel Callon, dentro de esta mirada, cuestiona “la pretensión de que es posible distinguir durante el proceso de innovación entre unas fases que son claramente técnicas o científicas y otras que están guiadas por una lógica económica o comercial. (...) Desde el principio, las consideraciones técnicas, científicas, sociales, económicas o políticas están inextricablemente ligadas en un todo orgánico” (Callon, 1987: 144). Como correlato de esta visión, Callon sostiene la existencia de “actores-red”: “Un actor-red es, simultáneamente, un actor cuya actividad consiste en entrelazar elementos heterogéneos y una red que es capaz de redefinir y transformar aquello de lo que está hecha” (Callon, 1987: 156). La teoría del actor-red centra su atención sobre los procesos de interacción, lucha, negociación e interpretación en los que el conocimiento se inserta, como estrategia para hacer prevalecer ciertos efectos de poder de unos agentes sobre otros y, así, lograr ordenamientos acordes con propósitos específicos.

80

Perspectivas cercanas a los estudios de innovación también han hecho uso de la figura de las redes, para dar cuenta de procesos de creación de entramados complejos de actores e instituciones que son un requisito fundamental para fomentar la producción, la circulación y el uso del conocimiento. David y Foray (2002), por caso, afirman que

Las actividades basadas en el conocimiento surgen cuando la gente, apoyada por las tecnologías de la información y de la comunicación, interactúa en esfuerzos coordinados de coproducción (es decir, crear e intercambiar) de nuevos conocimientos. Por lo general, esto implica tres situaciones principales: una cantidad significativa de miembros de una comunidad se une para producir y reproducir nuevos conocimientos (difunden fuentes de innovación); la comunidad crea un espacio “público” para intercambiar y divulgar el conocimiento, y las nuevas tecnologías de la información y el conocimiento se usan de manera intensiva para codificar y transmitir los nuevos conocimientos. (David y Foray, 2002: 477)

De acuerdo con esta mirada, la creciente velocidad e intensidad de los procesos de innovación se basa no sólo en la investigación y el desarrollo llevados adelante en los marcos formales y tradicionales para estas actividades, sino también, y cada vez más, en los vínculos e interacciones surgidas entre individuos no especializados, que se contactan de manera fluida e informal para llevar a cabo tareas determinadas o para resolver problemas específicos.⁶ De los aspectos marcados por los autores es

preciso retener especialmente los referidos al establecimiento de relaciones sinérgicas entre actores y al papel jugado por el acortamiento de las distancias entre ellos, sobre todo en lo que hace a la proximidad territorial.

El desarrollo de estos procesos en un marco de cercanía regional ha sido ampliamente documentado por Casas (2001).⁷ La autora hace uso del concepto de "región" para delimitar un ámbito territorial en el cual se generan dinámicas de producción y apropiación social del conocimiento. En el marco de este abordaje, una región es caracterizada como

Una entidad que cuenta con un conjunto de características favorables para la construcción de redes de conocimiento, como capacidades de investigación, sectores productivos sensibilizados de la importancia de estas actividades, políticas regionales, estatales y/o locales en este campo, y conformación de agentes mixtos para promover las interacciones. (Casas, 2001: 35)

Esta aproximación enfoca el papel de las universidades, los gobiernos y las empresas para la conformación de espacios regionales de conocimiento a través de interacciones en el marco de un espacio territorial específico. A partir del estudio de diversos espacios regionales de conocimiento surgidos en México, la autora identifica formas en las que se procura crear un ambiente de investigación mediante la asociación de diversas instituciones que en regiones específicas concentran sus esfuerzos a fin de dinamizar la circulación de conocimientos y así potenciar su especialización y su competitividad en materia científica y tecnológica.

81

De esta rápida revisión del concepto de redes se desprende la necesidad de tipificar los procesos de generación de conocimiento, sus modos de operación y las formas en las que se da la vinculación entre actores sociales. Para ello será necesario recurrir inicialmente a abordajes simplificados de los procesos de producción y apropiación social del conocimiento, como punto de partida de un análisis que deberá ganar en profundidad y complejidad. La simplificación de las variables involucradas constituye un paso hacia la operacionalización de instrumentos y conceptos apropiables por políticas públicas orientadas a atender intereses y demandas sociales a la ciencia, asociada a la promesa del logro de objetivos de bienestar y desarrollo social. Desde este punto de vista, simplificar las variables no significa simplificar el problema, sino hacer factible la generación de modelos de toma de decisiones más participativos, teniendo en vista la complejidad de los actores involucrados y sus formas de interrelación y producción de conocimientos.

⁶ Existe un importante flujo de conocimientos a través de intercambios "no tradicionales" entre actores. Se entienden por "no tradicionales" tanto las incorporaciones de personal académico especializado en el marco de estructuras no dedicadas específicamente a la investigación (tales como empresas u organismos públicos), como los trasvases de conocimiento producidos a través de contactos informales entre miembros de equipos de investigación en ámbitos tales como, por ejemplo, espacios de reunión social.

⁷ Si bien esta autora no apunta centralmente a analizar los procesos que aquí se incluyen bajo la noción de impacto social, la elaboración del concepto de redes de conocimiento y el rol de la territorialidad son ideas muy ricas para extender al análisis de impacto.

En tal sentido, la reconstrucción hacia el origen de las redes de intermediación por las que circula el conocimiento puede ser considerada como una alternativa válida para avanzar hacia la comprensión de las formas en las que el conocimiento científico y tecnológico es utilizado para la resolución de problemas sociales y, simultáneamente, proceder hacia el desarrollo de metodologías para la medición del impacto social de la ciencia y tecnología. La reconstrucción de los modos de circulación del conocimiento debe tener en cuenta, por un lado, la oferta de conocimientos producidos por los grupos científicos, y, por otro lado, el análisis de las demandas provenientes del ámbito de la política social, reconstruyendo las formas mediante las cuales desde este terreno se obtiene y es aplicado el conocimiento. La tipificación y el análisis de los actores que median en estos procesos puede ser un camino hacia el diseño de herramientas de política científica y tecnológica tendientes a orientar el conocimiento en direcciones socialmente deseables.

4. Hacia una metodología de medición del impacto social

Uno de los primeros desafíos metodológicos que enfrenta el intento de medir el impacto social de la ciencia es establecer un recorte de aquellos aspectos sociales sobre los que se centrará la mirada analítica. En una aproximación general es posible considerar las diversas esferas institucionales en las que se organizan las actividades sociales -la economía, la política y diversos dominios institucionales especializados, tales como la salud, la educación, el bienestar social y la seguridad social- seleccionando los ámbitos más sensibles a los efectos de los procesos de producción, intermediación y uso de los conocimientos científicos y tecnológicos, y seguidamente identificando qué áreas son las más estrechamente vinculadas con la atención de la calidad de vida de la población. En este sentido, la selección de "áreas-problema" entre el conjunto de lo social constituye un intento por focalizar la atención sobre algunas problemáticas sociales consideradas particularmente relevantes. La identificación de estas áreas-problema requiere, una vez más, delinear un panorama de los ámbitos relegados en cuanto a desarrollo social y calidad de vida en una determinada sociedad, para lo cual se deberá recurrir a diversas fuentes, tales como los organismos gubernamentales asociados a la atención de los problemas sociales, las organizaciones no gubernamentales que orientan sus actividades hacia este campo, o bien los organismos internacionales que elaboran metodologías y realizan informes de análisis del desarrollo social.⁸ A partir de estas fuentes es posible obtener un repertorio de áreas-problema consideradas como dimensiones relevantes en el desarrollo social y la calidad de vida de la población.

Un aspecto central en la elaboración de una metodología es la necesaria caracterización de los procesos relevantes que forman la trama de relaciones entre sociedad y producción de conocimiento. En este punto se evidencia la necesidad de simplificar algunos de los términos de la interacción y de separar con fines analíticos

⁸ Entre estos análisis se destaca el Informe sobre Desarrollo Humano producido anualmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

los actores y procesos que intervienen para que el conocimiento sea producido, circule y sea apropiado y aplicado por la sociedad. Como se adelantara, diversas corrientes de los estudios sociales de la ciencia han mostrado que esta dinámica es mucho más compleja, involucra interacciones en diversos planos, a partir de diferentes variables, y es llevada adelante en muchos casos por actores “híbridos”, esto es, que no pertenecen totalmente al ámbito estricto de lo académico ni tampoco al de lo social. La hibridación se da asimismo en el surgimiento de diversos modos de articulación de la interacción, que pueden ser más o menos formalizados.

La demarcación propuesta permite observar así distintos actores (individuales e institucionales) y procesos que concurren para la generación de los fenómenos de impacto, a través de modalidades de interacción y funciones específicas.⁹ Así, la delimitación de elementos puede dar lugar a una tipología como la que sigue:

- Actores y procesos intervinientes en la producción, la estructuración y el acopio del conocimiento.
- Procesos de distribución del conocimiento:
 - acciones de disseminación de conocimientos desde el propio sistema científico y tecnológico;
 - actividades de vinculación y transferencia desde los sectores científicos hacia diversos actores sociales (gubernamental, empresarial y no lucrativo);
 - circulación de conocimientos científicos y tecnológicos por canales socializadores: medios masivos de comunicación, sistema educativo, profesiones, movimientos sociales, etc.
- Actores y procesos en el momento de utilización del conocimiento.

83

Los actores y procesos que intervienen en la producción del conocimiento científico son analizados en tanto permiten considerar la potencialidad de ciertas actividades y productos del conocimiento para la generación de impactos sociales positivos. La oferta de conocimientos producidos por el sistema científico y tecnológico es caracterizada, en este sentido, de acuerdo con su potencial de aplicación a las problemáticas sociales identificadas. Las características de esta oferta, su calidad o su especificidad temática, dan cuenta de su relación y vinculación con las demandas de la sociedad y brindan una medida de la capacidad de influencia e impacto posible de los actores científicos en el conjunto social. Con todo, se debe tener presente que la aplicabilidad de los conocimientos disponibles o la utilidad posterior de los mismos excede el marco exclusivo de producción, vinculándose en mayor medida con los procesos de construcción de la utilidad del conocimiento por parte de los actores en su conjunto.

Por su parte, los procesos de distribución del conocimiento pueden ser analizados a través de las distintas actividades de intermediación y vinculación que desarrollan los productores del conocimiento científico hacia los actores sociales, sean éstos usuarios intermediarios o finales de los conocimientos científicos. De este modo, es

⁹ Para una exposición ampliada de esta tipología, ver Estébanez (2003).

posible caracterizar una serie de acciones y actividades de transferencia diferenciadas, con distintos grados de intencionalidad y propósito, y a su vez con diversas características concretas, modos de vinculación y actores e instituciones involucrados.

La primera de estas acciones se refiere a las acciones de difusión que llevan a cabo los propios actores científicos hacia la sociedad en su conjunto. Este primer tipo de vinculación concreta comprende la realización de actividades de difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos a partir de la voluntad explícita de los propios productores de conocimientos. Más allá de las acciones de comunicación que se realizan hacia el interior de la comunidad académica, habituales en el proceso de producción de conocimientos, la importancia de estos procesos radica en las comunicaciones ex profeso que el sistema científico realiza hacia otros actores sociales. En un sentido concreto, estas actividades pueden observarse tanto en las acciones de educación formal y no formal (talleres, seminarios, jornadas) en las que participan los actores científicos, como en la producción y publicación de la producción científica a través de los distintos formatos habituales (ponencias, *papers*, etc.).

84

Otro tipo de actividades de vinculación e intermediación son los procesos y actividades de transferencia que se realizan desde el sistema científico hacia la sociedad. La caracterización de los tipos de actividades que se realizan, con voluntad explícita de los actores intervinientes en las transferencias científicas y tecnológicas, brinda una medida del impacto producido por estos procesos de vinculación. Entre los rasgos que adoptan estas actividades, es posible mencionar que una adecuada caracterización de las mismas debe incluir la detección de los ámbitos en que se produce la vinculación, el tipo de formalidad e institucionalización de los contactos, los mecanismos de intercambio, los productos "transferibles", e incluso los intereses y objetivos de los actores intervinientes, entre otros aspectos. Asimismo, es preciso aclarar que la bibliografía rescata en especial la importancia de los contactos informales para el desarrollo de estas actividades de vinculación. También es importante mencionar que este tipo de análisis puede ser realizado tanto desde la perspectiva de los productores del conocimiento (oferta científica) como desde la demanda (usuarios del conocimiento científico).

El tercer tipo de procesos de distribución del conocimiento se relaciona con la circulación de los conocimientos científicos y tecnológicos en la sociedad, en los cuales intervienen distintas actividades de diseminación y socialización del conocimiento. Desde este punto de vista se hace hincapié en los procesos de difusión social del conocimiento a través de diversos canales socializadores (medios de comunicación, enseñanza de la ciencia, información científica hacia grupos de la sociedad civil, entre otros). Debido al carácter difuso que adquieren estos flujos de conocimiento, la problemática de análisis de la intermediación se remite a la consideración del impacto efectivo o potencial que puede adquirir la circulación de conocimientos científicos en la sociedad. Los trabajos orientados a la construcción de indicadores de percepción pública de la ciencia dan cuenta de este fenómeno y son un intento de observarlo en su conjunto, por lo que su estudio en detalle no es abordado en este trabajo.

Finalmente, para el estudio de estos procesos de vinculación e intermediación es necesario analizar a los usuarios del conocimiento, esto es, a quienes incorporan los conocimientos científicos para la realización de determinada actividad propia. Es posible diferenciar dos tipos de usuarios del conocimiento: los “intermediarios” y los “finales”. Mientras los primeros utilizan los conocimientos científicos y tecnológicos en la constitución de nuevos bienes o servicios con un fin determinado (por ejemplo, una empresa que utilice investigaciones básicas y aplicadas para el desarrollo de nuevos productos de mercado), los usuarios finales son aquellos que se ven involucrados directamente como beneficiarios del conocimiento científico y que se constituyen como sujetos del impacto (por ejemplo, pobladores que a raíz de un desarrollo tecnológico concreto cambian sus hábitos de consumo y mejoran su calidad de vida). La descripción de las características de los usuarios puede ser una vía para reconstituir, a través de estudios de casos concretos, el proceso de apropiación e incorporación de conocimientos científicos y tecnológicos en actores sociales determinados que participan en estos procesos de intermediación y transferencia del conocimiento.

Cabe la pregunta acerca de si existen tipos de conocimientos más proclives que otros a la generación de impactos. En principio, parecería que el interrogante admite una respuesta un tanto obvia: aquellos conocimientos que se ubican en el campo de la investigación aplicada o muy próximos al desarrollo tecnológico serían más propensos a generar impactos. No obstante, la experiencia ha demostrado largamente la fragilidad de los límites entre los compartimientos estancos, así como el hecho de que el impacto de la investigación básica puede ser tanto o más directo y profundo que el de la investigación aplicada. De todos modos, y desde la perspectiva de los tomadores de decisiones políticas (donde se ubica la necesidad de abordajes metodológicos referidos en este artículo), es posible establecer algunas aproximaciones, guiadas por diversas experiencias: ciertos tipos de conocimientos y disciplinas pueden tener mayor potencialidad para la producción de determinados impactos, por razones temáticas o disciplinarias, principalmente. Ese tipo de categorización es legítimo en la medida en que sea necesaria para hacer más operativas las variables requeridas para la toma de decisiones.

85

Quedaría aún por analizar la oferta de conocimiento científico y tecnológico, en relación con las áreas de lo social en las cuales se han detectado impactos. La tipificación tiende a adscribir las capacidades de los grupos de investigación a determinadas demandas sociales de apropiación de conocimiento, y permite realizar un mapeo en tal sentido. En este intento, no obstante, debe tenerse presente que cuando se trabaja sobre el terreno de los fenómenos concretos aparecen aspectos complejos -como, por caso, la ya referida hibridación de los espacios de producción del conocimiento y de las prácticas relacionadas- que hacen inviable la aplicación de metodologías excesivamente esquemáticas o dogmáticas. Tal es el problema de, por ejemplo, las metodologías tradicionales de planificación y evaluación de proyectos que utilizan la tipología de “campos de aplicación” previamente normalizados, ya que tales categorizaciones generan una rigidez excesiva que hace que sea poco factible operar en base a ellas.

Concebir los conocimientos científicos y tecnológicos como productos cuyo impacto puede ser analizado implica describir el carácter y el objeto de un tipo especial de conocimiento, tanto en función de las relaciones de producción y vinculación que establece como de los resultados que puede alcanzar. Sin pretender abarcar la totalidad de sentidos asimilables al fenómeno del conocimiento científico y tecnológico, sería necesario considerar, al menos, los productos de la labor de investigación y las capacidades materiales y simbólicas de grupos científicos del país, por un lado, y los conocimientos y tecnologías producidos globalmente, por el otro.

Con respecto a la producción de los grupos locales, cabe distinguir entre los resultados de la actividades de I+D, que incluyen a los productos finales o *outputs* de la actividad científica -tales como los recogidos en las publicaciones científicas- y los logros o *outcomes* de estas acciones -beneficios que contribuyen a la sociedad- (Garret-Jones, 2000). Mientras los productos finales son procesos de I+D a los que se dirigen las miradas clásicas de evaluación de la actividad científica, los logros refieren a la noción de beneficio material alcanzado por la labor de investigación y sus resultados. De manera paralela, también deberán considerarse otros contenidos de las capacidades científicas y tecnológicas disponibles por los grupos de I+D locales, que se complementan con el desarrollo de conocimientos propios. La infraestructura material de los grupos, su acceso a la información científica y tecnológica global y a la frontera del conocimiento, y el capital social y simbólico de los grupos son elementos que permiten a los investigadores enfrentar analíticamente determinadas problemáticas sociales y desarrollar de este modo un tipo de vinculación específica con otros actores sociales, que sin el desarrollo de capacidades propias no estarían en condiciones de desenvolver. Para el caso del capital simbólico, este bien intangible, disponible para la comunidad científica en virtud del reconocimiento social que tiene la ciencia en la sociedad moderna, le permite operar como agente de legitimación de prácticas que, aunque no son usuarias directas de conocimiento, se afilian indirectamente al saber científico. Por lo tanto, no solamente habrá que considerar el impacto en tanto uso instrumental de conocimientos y sus efectos en la sociedad, sino también en cuanto a los efectos de la habilitación o legitimación de prácticas sociales mediante la intervención del juicio científico.¹⁰

Finalmente, deberá definirse el lugar de los conocimientos y tecnologías producidas globalmente -ya sea innovaciones recientes o productos de amplio acceso- en el análisis de los procesos locales de impacto social. Estos conocimientos intervienen de forma diversa en las capacidades científicas de un país, en función de la propia dinámica de la producción científica contemporánea y de las diferentes lógicas imperantes (apropiación pública o privada). A partir de estos elementos se transforman en saberes diseminados en el tejido social. No obstante, los conocimientos también circulan por canales no necesariamente mediados por la comunidad científica local. El rol de ciertos organismos internacionales difusores de conocimientos especializados (por ejemplo los organismos abocados a la salud,

¹⁰ En especial, el rol de legitimación puede ser apreciado en el marco de la elaboración y puesta en práctica de decisiones políticas en tanto modelo determinado de utilización del conocimiento científico (Weiss, 1992).

como la Organización Mundial de la Salud o la Organización Panamericana de la Salud) que se asocian a instituciones locales (tales como asociaciones médicas u órganos gubernamentales del área) es el caso más paradigmático. Otro caso ilustrativo de procesos de impacto local fuertemente condicionados por desarrollos globales se da en el caso de las tecnologías de la información y la comunicación, desarrolladas en determinados países y difundidas mundialmente, con fuerte incidencia en prácticas sociales y generadoras de impactos sociales diversos.

5. Niveles de observación del impacto social de la ciencia y la tecnología

El estudio del impacto social del conocimiento puede concentrarse en tres niveles de análisis: macro, meso y microsocioal. Cada uno de ellos presenta interés para la observación de diversas dimensiones de los fenómenos considerados, y plantea particularidades metodológicas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de abordar el estudio de estos procesos.

El análisis en el nivel macro se centra sobre características generales de un conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos y sus aplicaciones e impactos en un determinado entorno social a nivel de país o de una cierta región. Se inscriben en este nivel las encuestas a nivel nacional o regional basadas en metodologías consensuadas internacionalmente, como ocurre por ejemplo con los manuales de la OCDE. Las encuestas nacionales de innovación, por su parte, son ejemplos de análisis agregados de aplicación del conocimiento a la actividad productiva. Recíprocamente, los estudios del potencial transferible recomendado por la UNESCO y la OCDE constituyen análisis macro desde la perspectiva de la oferta. Desde la perspectiva de las metodologías de medición del impacto, el material brindado por las encuestas basadas en el Manual de Frascati no deja de tener gran interés, ya que permite una radiografía del conjunto potencial de conocimientos aplicables, ordenados y clasificados de diferentes maneras. Este conjunto puede ser considerado como una expresión de la capacidad científica del país y, en términos de la medición del impacto, establece la dimensión de los impactos globales posibles. El estudio de la oferta científica a nivel macro proveniente de las actividades llevadas adelante por un conjunto amplio de grupos de investigación puede informar sobre sus orientaciones temáticas principales y sobre el potencial que esta oferta puede tener para la generación de impactos sociales, una vez que se han identificado las áreas de lo social sobre las cuales incide el uso de conocimientos científicos y tecnológicos. En este sentido, un estudio complementario puede ser el análisis de las actividades de transferencia de conocimientos llevadas adelante por tales grupos, a fin de detectar en qué áreas está siendo utilizado el conocimiento proveniente de la oferta. En el nivel de análisis macro también permite correlacionar indicadores los globales de ciencia y tecnología con otro conjunto de indicadores sociales, como por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), o el de Pobreza y Salud desarrollado por la OMS.¹¹

87

¹¹ Ver Albornoz et al. (2004a). Una propuesta de asociación de indicadores de nivel macro para medición de impacto también se presenta en Cozzens y Bortagaray (2002).

Desde el punto de vista operativo, el análisis de la oferta de conocimiento se apoya en bases de datos referentes al potencial científico, capacidades, patentes, producción bibliométrica y otras similares. Estas bases, y entre ellas principalmente las compiladas por instituciones públicas del área de ciencia y tecnología o educación superior, dan cuenta del conjunto de conocimientos disponibles y muchos de sus resultados. Es indispensable que tales bases incluyan, entre los parámetros estandarizados de clasificación de proyectos, referencias lo más precisas posibles acerca de campos disciplinarios y de aplicación de los conocimientos, lo cual habilita la obtención de mapas disciplinarios y problemáticos. De esta manera también se hace posible identificar grupos o investigadores especializados a quienes consultar para eventuales estudios de mayor profundidad. Finalmente, en el interior de los campos disciplinarios y áreas identificadas, estos mapas permiten determinar qué líneas específicas tienen un mayor peso relativo en la oferta temática.

La metodología también debe apuntar a la identificación de los flujos de transferencias de conocimientos, a fin de detectar la dinámica de vinculación del conocimiento científico y tecnológico con diversos sectores sociales, mediante el análisis de las actividades de transferencia desarrolladas por las unidades de investigación. Nuevamente, es primordial aquí contar con bases de datos que den cuenta del tipo de actividad desarrollada y el destinatario de la transferencia, que permitan detectar los flujos de conocimiento desde el sector científico al sector social, previa clasificación de los tipos de actividad, y del origen territorial e institucional de los destinatarios. Una clasificación operativa en este sentido podría distinguir entre destinatarios de las transferencias y tipos de actividad de transferencia. A su vez, por este medio se pueden establecer diversos niveles de actividad de vinculación al comparar instituciones o disciplinas según la mayor o menor presencia de transferencias. El análisis disciplinario puede combinarse con la detección de modalidades típicas en cuanto a tipo de actividad y tipo de destinatario.

88

A partir de este abordaje es posible construir una serie de indicadores de transferencia que permiten sintetizar la dinámica y evolución de estas actividades a través del tiempo.¹² De esta manera es posible examinar las tendencias y orientaciones principales halladas para las actividades de transferencia, así como brindar un enfoque general de los datos bajo análisis a través de distintas desagregaciones. Una propuesta de indicadores puede ser la siguiente:

¹² Para una versión ampliada de esta propuesta, ver Estébanez y Korsunsky (2004).

| Tipos | Indicador | Modo de cálculo |
|-----------------------------------|---|--|
| Indicadores de actividad | Indicador de actividad total | Proyectos de investigación (con transferencia) / Proyectos de investigación (totales) |
| | Indicador de nivel de actividad de transferencias | Cantidad de transferencias / Proyectos de investigación (sólo con transferencias) |
| Indicadores de orientación | Indicador del tipo de actividad de transferencia | Cantidad de transferencias según tipo de actividad de las transferencias / Cantidad total de transferencias x 100 |
| | Indicador de orientación social de las transferencias | Cantidad de transferencias según tipo de destinatario de las transferencias / Cantidad total de transferencias x 100 |
| | Indicador de modo | Cantidad de transferencias según tipo de actividad y destinatario de las transferencias / Cantidad total de transferencias x 100 |

Los análisis de nivel macro presentados son una muestra del tratamiento dado a un tipo de información accesible en las bases de datos a los fines de un análisis de impacto. Si bien las caracterizaciones obtenidas no constituyen en sí procesos de impacto, ofrecen un mapeo de la producción de conocimiento con orientación social, mostrando tendencias agregadas en escala de un país, pero a la vez permitiendo acceder a una identificación más precisa -a escala de instituciones o grupos- para posteriores análisis meso o microsociales.

A fin de analizar con mayor detalle los encadenamientos sociales que producen fenómenos de impacto es necesario seleccionar ámbitos de interacción acotados, centrando la atención sobre su vinculación con los problemas sociales. Tres tipos de estudios se corresponden con este enfoque: los estudios de usuarios de conocimiento científico en el campo del desarrollo local, los análisis de estructuras de intermediación con relación a las políticas sociales, y los estudios de caso.

El estudio de usuarios de conocimiento en el campo del desarrollo local se justifica por el peso que han adquirido los gobiernos locales en la promoción del desarrollo

social y el protagonismo obtenido en virtud de los procesos de descentralización, que transforman a los municipios en nuevos actores de la política social. En este nivel, el estudio puede consistir en una serie de ejercicios asociados, que incluyan la detección de procesos y redes de vinculación entre instituciones científicas y municipios por la vía de bases de datos y la realización de encuestas dirigidas a gobiernos locales. Sobre esta base, también es posible detectar la emergencia de nuevos roles para estos actores en los procesos de circulación del conocimiento, particularmente como usuarios y adoptantes, así como su grado de participación en la conformación de agendas de investigación.

El análisis de estructuras de intermediación, por su parte, apunta a identificar y caracterizar instancias de intermediación entre los organismos gubernamentales a cargo de las políticas sociales nacionales y el sector científico y tecnológico, sobre el supuesto que estas interacciones constituyen uno de los vehículos centrales de generación de efectos o impactos en el medio social. La indagación por la vía gubernamental puede permitir la obtención de una tipología de modos de vinculación y resultados. En estos casos, se requiere realizar relevamientos de organismos de nivel nacional abocados a la atención de problemáticas sociales, que utilizan conocimientos científicos y tecnológicos en el diseño, ejecución y evaluación de sus acciones. La indagación puede complementarse con entrevistas tendientes a caracterizar la visión de funcionarios públicos sobre la utilidad de este tipo de conocimientos en su labor profesional y los resultados e impacto de tal uso. Una metodología de este tipo resultaría útil para identificar los grados de formalidad e informalidad de los vínculos, la regularidad de los contactos y la característica codificada o "incorporada" del conocimiento circulante. Tales pasos aportarían información acerca de los modos de articulación de la vinculación, esto es, si se desarrolla mediante la constitución de órganos consultivos o asesores conformados por científicos y funcionarios, si tales órganos se integran formalmente en las estructuras de gubernamentales, si los programas y organismos incorporan en su planta a personal procedente del sector científico, así como la presencia de contrataciones de estudios, servicios o evaluaciones externas procedentes del sector científico.¹³

La realización de estudios exploratorios y análisis de casos concretos, por último, debe procurar la comprensión de las redes de intermediación del conocimiento, centrandó la mirada en ámbitos y niveles de especificación creciente, a fin de reconstruir un árbol de impactos. La aplicación de una metodología retrospectiva es de primordial importancia para determinar las cadenas de actores y sus roles en la producción, transmisión y uso del conocimiento, apuntando a medir los efectos de la transmisión del conocimiento e impactos en la calidad de vida de la población. El análisis en este nivel puede centrarse en tres subvariantes paradigmáticas: redes temáticas de conocimiento y transferencia, análisis de instituciones como caso, y desarrollos científicos y tecnológicos con transferencia al medio social.

¹³ Ver Albornoz et al. (2004b).

Las redes temáticas refieren a asociaciones de actores e instituciones que operan sobre una problemática social, en la cual se han observado procesos de interacción entre sector científico y social, transferencias efectivas de conocimiento y resultados concretos de dichas acciones. Para este tipo de casos debe apuntarse a analizar un conjunto amplio de canales de circulación de conocimiento (producción-transferencia-uso e impacto), identificados a partir de diversos medios, tales como, por ejemplo, bases de datos, búsquedas en internet y fuentes secundarias. La caracterización debe iniciarse con la entrevista a informantes claves del campo social en cuestión, a fin de que amplíen la identificación de actores y especifican roles y acciones. A partir de allí puede realizarse la selección de tramos más focalizados sobre los cuales extender las entrevistas.

Por su parte, el análisis de instituciones debe apuntar a estudiar organizaciones que se desempeñen en algunos de los procesos de interacción entre la producción de conocimiento y su uso social. En este sentido, puede tratarse de una institución de investigación aplicada, o bien de una entidad de "interfase" -como lo son muchas entidades profesionales que reciben los servicios del sector científico y, a su vez, usan y aplican conocimiento en su práctica profesional. El análisis considera el conjunto de vinculaciones y productos en circulación con eje en la institución, considerada como nodo de una red de circulación de conocimiento (producción-transferencia-uso e impacto), ya sea que se trate de un nodo central o que presente una amplia relevancia en los procesos de transferencia. La realización de entrevistas con los miembros de la institución puede ser un medio idóneo para abordar este tipo de estudios.

91

Finalmente, en un nivel más específico, el estudio de los desarrollos científicos y tecnológicos con transferencia al medio social apunta a reconstruir los casos de transferencias. Para este tipo de análisis se apunta a estudiar circuitos específicos de producción-transferencia-uso e impacto identificados a partir de fuentes de información provenientes del sector científico y tecnológico. La aplicación de entrevistas a los protagonistas de la transferencia es una herramienta útil para recabar información en este sentido.

6. Conclusiones

El trayecto realizado ha tenido el propósito de poner de relieve, por una parte, la complejidad intrínseca de la noción de "impacto social" y, paradójicamente, la necesidad de contar con un concepto semejante como instrumento para la evaluación de las políticas públicas de ciencia y tecnología. Esta necesidad se basa en el supuesto de que la inversión pública en ciencia y tecnología requiere ser justificada en términos de beneficios para la sociedad, y en la comprobación de que no en todos los casos tales beneficios se derivan del "derrame" de la acumulación de riqueza lograda por el incremento de la capacidad productiva.

Un recorte de tipo operativo del "impacto social" identifica esta idea con la efectiva contribución del conocimiento científico y tecnológico al desarrollo de las políticas

sociales. Sin embargo, la noción también incluye una evaluación de los riesgos asociados a la aplicación práctica de ciertos conocimientos. Desde el punto de vista metodológico, la noción de impacto social de la ciencia y la tecnología es requerida, tanto como una preceptiva a seguir para la anticipación de resultados sociales - positivos y negativos- a la hora de tomar decisiones de política, tales como la decisión de financiar proyectos de I+D, como bajo la forma de un conjunto de indicadores que puedan dar cuenta, a nivel "macro", de los resultados globales de ciertas políticas en términos de su utilidad social.

Por tratarse de una noción todavía no suficientemente explorada, la de "impacto social" debe ser transitoriamente concebida como un programa de exploración de casos y de dimensiones, más que como un concepto de entornos precisos. El programa de exploración abarcaría un conjunto de ejercicios destinados a explorar diversas vías de análisis o, en otras palabras, diversos fenómenos de impacto.

En el menú inicial de opciones se cuenta con las bases de datos que registran las capacidades (grupos de investigadores y sus medios), resultados disponibles (informes, publicaciones y patentes, entre otras posibilidades) y acciones en ejecución (proyectos y programas en curso). El tratamiento de información científica y tecnológica agregada, sobre la base de un conjunto de variables que ilustren la asociación del conocimiento con problemas sociales, permite caracterizar la oferta de conocimientos disponibles y, en algunos casos, efectivamente aplicados. Los impactos potenciales de dichas capacidades pueden ser analizados a través de la construcción de "mapas", a partir de la identificación de disciplinas y campos de aplicación realizada por los propios investigadores en sus proyectos de I+D; este paso puede ser complementado con la obtención de perfiles asociativos a partir de la identificación de sectores sociales potencialmente destinatarios de acciones de transferencia de resultados de I+D. La debilidad conceptual de la medición del impacto efectivo de estos casos se encuentra compensada por la accesibilidad de este tipo de información y su utilidad para obtener imágenes globales de correspondencia entre las orientaciones del sistema científico (o, más precisamente, de la política científica, *lato sensu*) y aquello que pudiera ser caracterizado como la "demanda social". El mapeo permite además orientar el acceso a procesos de impacto efectivo a nivel "micro" y realizar estudios prospectivos de futuros impactos.

El programa de exploración comprende la necesidad de estudios de mayor focalización que deben ser desarrollados con el objetivo de obtener descripciones más precisas de los encadenamientos sociales entre producción de conocimiento, uso e impacto. Este tipo de análisis requiere la identificación previa de determinadas áreas-problema de desarrollo social. Siguiendo una aproximación semejante a la del análisis de los procesos de innovación, este tipo de estudio requiere un enfoque centralmente retrospectivo y su universo de indagación estaría constituido por actores y prácticas (tanto científicas como no científicas) y su punto de partida serían las vinculaciones constatables en ámbitos acotados de interacción social: una institución de I+D y su "público", un programa de acción gubernamental y su población de referencia, un grupo de investigación y los usuarios de sus resultados. Desde esta perspectiva, la indagación se orienta a reconstruir itinerarios de las

vinculaciones efectivas entre el sector científico y el sector social, a partir de la identificación de efectos e impactos. La limitación de estos estudios radica en la simplificación de variables a considerar en el análisis del impacto: se podrá obtener una caracterización -cualitativa y, en menor medida, cuantitativa- de los efectos sociales de los conocimientos transferidos, difundidos o adoptados, pero será problemático determinar el peso relativo de estos factores en relación con otros factores sociales, económicos y culturales que intervinieron en el mismo proceso.

El análisis del impacto como herramienta para detectar la incidencia concreta de la ciencia y la tecnología en las condiciones sociales y la calidad de vida de la población es una labor en pleno desarrollo en los estudios de política científica y tecnológica. De modo similar a lo que fuera afirmado con respecto al conocimiento social de la ciencia y la tecnología, se puede concebir la existencia de una “caja negra” de la sociedad, dentro de la cual no siempre es sencillo rastrear la dinámica de producción, circulación y aplicación del conocimiento. Para el estudio de las múltiples variables que intervienen en estos procesos es necesario poner en práctica herramientas metodológicas y conceptuales capaces de captar las dimensiones complejas que se juegan dentro de esa “caja negra”, a la que es necesario acceder si se desea conocer el rol de la ciencia y la tecnología en el cambio social. En este sentido, deberá considerarse la posibilidad de abordar nuevos modelos de análisis y evaluación en los cuales los expertos en el campo del conocimiento y los expertos en el campo social trabajen en forma interactiva y, a su vez, habiliten la participación de los propios actores sociales en este proceso.

El propósito de un programa de exploración como el que se propone es el de reconocer un territorio cuyo dominio permitiría fortalecer el desarrollo de políticas que permitan orientar la transferencia de conocimientos y productos científicos y tecnológicos en dirección a una problemática de interés social.

93

Bibliografía

ALBORNOZ, M., ESTÉBANEZ, M.E., ALFARAZ, C., DANIEL, C., ITZKOVITZ, V., KORSUNSKY, L. y PAPA, J. (2004a): “La era de las redes y su contribución al desarrollo humano”, documento de trabajo N° 7 del proyecto *Impacto social de la ciencia y la tecnología: conceptualización y estrategias para su medición*, mimeo.

_____ (2004b): “Las instancias de intermediación entre el sistema científico y la gestión de las políticas sociales desde la perspectiva de los propios actores”, documento de trabajo N° 12 del proyecto *Impacto social de la ciencia y la tecnología: conceptualización y estrategias para su medición*, mimeo.

AMABLE, B., BARRÉ, R. y BOYER, R. (1997): *Les systemes d'innovation a l'ere de la globalisation*, París, Economica.

BELL, D. (1973): *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, Madrid, Alianza.

BIJKER, W. (2002): *Of bicycles, bakelites, and bulbs. Toward a theory of sociotechnical change*, Cambridge (Ma.), The MIT Press.

CALLON, M. (1987): "El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis de sociológico", en M. Doménech, y F.J. Tirado (1998): *Sociología simétrica*, Barcelona, Gedisa, pp. 143-170.

CARACOSTAS, P. y MUL DUR, U. (1998): *Society, the endless frontier*, Luxemburgo, European Commission.

CASAS, R. (2001): *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Barcelona y México, Anthropos - Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

COZZENS, S. y BORTAGARAY, I. (2002): "S&T policy for human development: The logic of outcome indicators", en RICYT: *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica. Agenda 2002*, Buenos Aires, RICYT, pp. 109-120.

DAVID, P. y FORAY, D. (2002): "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", *Comercio Exterior*, vol. 52, N° 5, pp. 472-490.

94

ESTÉBANEZ, M.E. (2003): "Impacto social de la ciencia y la tecnología: estrategias para su análisis", en RICYT: *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos 2002*, Buenos Aires, RICYT, pp. 95-103.

ESTÉBANEZ, M.E. y KORSUNSKY, L. (2004): "Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos", en RICYT: *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos 2003*, Buenos Aires, RICYT, pp. 83-92.

ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (1998): "A Triple Helix of university-industry-government relations", *Industry & Higher Education*, agosto.

FERNÁNDEZ POLCUCH, E. (2000): *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología*, tesis de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, mimeo.

GARRET-JONES, S. (2000): "University research outcomes. International trends in evaluating university research outcomes. What lessons from Australia?", *Research Evaluation*, Vol. 8, N° 2, agosto, pp. 115-124.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. y TROW, M. (1997): *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Pomares-Corredor.

LAW, J. (1992): "Notes on the theory of the actor network: ordering, strategy and heterogeneity", publicado por Department of Sociology, Lancaster University, disponible en <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/Law-Notes-on-ANT.pdf>.

LUNDEVALL, B.A. (1992): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter.

MOÑUX CHÉRCOLES, D. (2004): "Evaluación de impacto social de actividades de I+D+i: problemas conceptuales y estrategias metodológicas", ponencia en el taller *Estrategias metodológicas y experiencias recientes de medición del impacto social de la ciencia y la tecnología*, organizado por la RICYT, São Paulo.

OCDE (1997): *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. Oslo Manual, OECD.

RICYT (1997, 1998 y 2000): Informes y relatorías de los talleres de impacto social de la ciencia y la tecnología realizados en Mar del Plata, La Cumbre y Buenos Aires. Disponibles en <http://www.riicyt.org>

_____ (2001): *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*, Buenos Aires, RICYT.

ROOSEVELT, F.D. (1944): "Carta del presidente Roosevelt", en V. Bush: "Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945", *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, N. 14, vol. 7, noviembre de 1999, pp. 89-156.

95

SAREWITZ, D. (1996): *Frontiers of illusion: science, technology, and the politics of progress*, Filadelfia, Temple University Press.

SECYT (2004): *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia*, Buenos Aires, Ministerio de Educación.

TOURAINÉ, A. (1973): *La sociedad post-industrial*, Barcelona, Ariel.

WEISS, C. (1993): "The interaction of the sociological agenda and public policy", en W.J. Wilson (ed.): *Sociology and the public agenda*, Newbury Park, Sage, pp. 23-40.