

**¿Qué pasó después de Kuhn?
La relevancia de la filosofía de la ciencia
para los estudios de cultura científica**

***What happened after Kuhn?
The relevance of philosophy of science
for studies of scientific culture***

Myriam García Rodríguez *

Hoy la filosofía de la ciencia y, concretamente, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, implican el concurso de diversas disciplinas y campos de investigación, entre los que se suelen incluir los de percepción pública de la ciencia. En los últimos años el estudio de la cultura científica se ha convertido en un campo de gran interés y relevancia para la filosofía de la ciencia. Esto es especialmente visible en los países del ámbito iberoamericano, cuya entrada relativamente tardía a este campo de investigación ha propiciado un espacio de revisión y reformulación de muchos de los problemas que se plantean en torno a la cultura científica y su medición. El objetivo de este trabajo es mostrar lo que la filosofía de la ciencia puede aportar a la investigación en percepción pública de la ciencia y, en particular, a la discusión en torno a la cultura científica.

161

Palabras clave: filosofía de la ciencia, estudios sociales de la ciencia, Iberoamérica, cultura científica, dimensión social

The philosophy of science and, particularly, the social studies of science and technology include several disciplines and fields of research, such as studies on public perception of science. In recent years, the study of scientific culture has become a field of great interest and relevance to the philosophy of science. This is especially visible in the Ibero-American region: its late arrival to this field has provided a revisionist research of many of the problems surrounding scientific culture and its measurement. The aim of this paper is to show how the philosophy of science can contribute to studies of public perception of science, particularly to the discussion on scientific culture.

Key words: *philosophy of science, social studies of science, Ibero-America, scientific culture, social dimension*

* Docente investigadora en el Centro Redes, Argentina, y del grupo de investigación "Sobre estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS)" de la Universidad de Oviedo, España. Este artículo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación "Políticas de la cultura científica: análisis de las dimensiones políticas y sociales de la cultura científica" FFI2011-24582 (del 01/01/2011 al 31/12/2014), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España. Correo electrónico: garciamyriam09@gmail.com.

Introducción

Una tesis comúnmente aceptada es que la formación en filosofía de la ciencia ha estado tradicionalmente orientada a estudiar el proyecto analítico del Círculo de Viena y el revulsivo que para ellos supuso el giro historicista iniciado por Kuhn y continuado por Lakatos, Laudan y Feyerabend. Si bien es cierto que el proyecto del Círculo de Viena y los debates posteriores suscitados por la obra de Kuhn tuvieron el enorme mérito de sentar las bases del campo de la metodología de la ciencia, rara vez los currículos plantean el estudio de nuevas escuelas y tendencias más allá de la estela kuhniana.

Sin embargo, existe en la filosofía actual de la ciencia un potente movimiento académico al que se adhieren cada vez más filósofos de la ciencia y al que se ha llamado, de manera general, enfoque naturalista, el cual abandona definitivamente el modelo formalista de la filosofía pre-kuhniana y propugna abordar el estudio de la ciencia tal como realmente se practica (Ambrogi, 1999).

De manera paralela, la propia actividad científica y la imagen que los científicos tienen de sí mismos y de su profesión han cambiado considerablemente. Esto trajo como consecuencia que la práctica disciplinar fuera repensada, generando nuevas disciplinas, tendencias e ideas en la manera de entender el estudio de la ciencia. Ahora, los filósofos de la ciencia de universidades y centros de investigación tienden a integrarse en programas de estudios más amplios e interdisciplinarios, trabajando conjuntamente con historiadores y sociólogos de la ciencia y de la tecnología, y renunciando paulatinamente a la autonomía filosófica en la reflexión sobre la ciencia. Quienes mejor se adaptaron a esta nueva realidad fueron los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios CTS.

Esto tiene que ver con el giro regulatorio de las políticas científicas que, durante la década de los sesenta y setenta, coincide con una fuerte movilización social que cuestiona la militarización de la ciencia, desconfía de los informes y evaluaciones de los expertos, contesta abiertamente a algunas de las innovaciones tecnológicas y reclama, en general, el derecho de entrar en el núcleo donde se toman las decisiones. Surge, con ello, un nuevo agente en el sistema, la sociedad, que exige un mayor control social y democrático de la investigación científica, incidiendo así en uno de los pilares del viejo contrato social de la ciencia; a saber, la autonomía a la hora de elegir los objetivos de investigación (Echeverría, 2003). Pero este nuevo tipo de relación entre ciencia y sociedad va a tener consecuencias mucho más allá de la promoción de la investigación. Las críticas y desconfianzas provocan que la comunidad científica, vinculada hasta ahora a poderes políticos, militares y económicos, comience a mirar hacia la sociedad, preocupada por su imagen pública. Esta nueva preocupación se traduce en el desarrollo de numerosos programas de alfabetización y divulgación de la ciencia y la tecnología, encaminados a dos objetivos claros: recuperar la admiración pública por la ciencia, garantizando así el apoyo a la financiación; y atraer el interés de los jóvenes por las carreras científicas, garantizando así la base de recursos humanos.

El terreno de la percepción pública de la ciencia es un ejemplo de esta nueva preocupación. Cada vez más, quienes toman decisiones en las sociedades democráticas son conscientes de que deben estar en condiciones de captar qué es lo que la sociedad piensa y espera. Además, en la medida en que se reclama una mayor participación pública, surge la preocupación por evaluar hasta qué punto los ciudadanos están en condiciones de comprender la complejidad de los problemas abordados y emitir un juicio informado. En este sentido, las encuestas de percepción pública de la ciencia se convierten en herramientas útiles para evaluar las expectativas sociales y el rendimiento individual de los miembros de una sociedad en torno a la ciencia y la tecnología. A nivel internacional las principales referencias de este tipo de estudios han sido los distintos Eurobarómetros de la Unión Europea y las investigaciones compiladas por la *National Science Foundation* (NSF) de los Estados Unidos.

En el ámbito iberoamericano también ha habido un modesto incremento de las instituciones dedicadas al estudio de la percepción pública de la ciencia, aumentado notablemente en la primera década del nuevo siglo y pudiéndose hablar ya, en algunos países, de una cierta consolidación. Actualmente hay investigaciones en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, México, Panamá, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Pero quizá el rasgo más importante de este proceso sea precisamente el haber propiciado un espacio de investigación de carácter revisionista, que ha sido estimulado especialmente a través de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- (RICYT) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Los resultados de este tipo de investigaciones han ayudado a la determinación y formulación de muchos de los problemas que están a la base de los indicadores construidos en los últimos cuarenta años, y que tienen que ver con el concepto de cultura científica que se está manejando.

163

La proliferación de este tipo de estudios y trabajos revisionistas constituye un contexto propicio para ampliar el debate conceptual y metodológico acerca de qué significa y cuáles son los componentes de la cultura científica. Enmarcado en este contexto, el cometido de este trabajo consiste en mostrar lo que la nueva filosofía de la ciencia, concretamente los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, puede aportar a la investigación en percepción pública de la ciencia y, en particular, a la discusión en torno a la cultura científica.

La pregunta por la cultura científica desde la filosofía de la ciencia

La concepción de cultura científica que se adopte está estrechamente ligada a lo que entendemos por ciencia y su relación con la sociedad.

Desde que la NSF incluyó en 1972 un capítulo sobre comprensión y actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología en su informe de *Scientific and engineering indicators*, la visión dominante sobre cultura científica atiende, en líneas generales, a una concepción positivista de la ciencia, donde por “conocimiento científico” se

entiende aquel conocimiento racional, objetivo, sistemático y contrastable que produce teorías, explicaciones y previsiones acerca del mundo, mediante la aplicación del método científico y el acatamiento de un riguroso código normativo. Entendida la ciencia de esta manera, el aprendizaje científico se reduce a transmitir y contener los conocimientos básicos de los libros de texto, y la cultura científica es entendida como resultado de una especie de adiestramiento o instrucción, que se reduce a conocer los hechos, leyes y teorías que conforman el cuerpo de conocimientos científicos. Es decir, cultura científica y alfabetización científica quedan asimiladas (Albornoz et al, 2003; Polino, 2004; Wynne, 1995; Ziman, 1991).

Se asume, entonces, que la mejor forma de evaluar el nivel de cultura científica de un individuo se limitará a preguntas tipo test sobre la “ciencia escolar”; es decir, respuestas apropiadas a preguntas habituales sobre el origen del oxígeno terrestre o la estructura del sistema solar. Si bien esta clase de conocimiento tiene un valor en sí mismo, es muy discutible que sea la clase de conocimiento práctico necesario en la vida cotidiana de las personas, que necesitan un elemento añadido al mero aspecto cognitivo. Sin embargo, se impone la idea de que el público debe “pensar” y “razonar” en los mismos términos en que lo hace un científico para poder funcionar como ciudadano (Bauer et al, 2007). Cuando esto no sucede, el público es caracterizado por un déficit cognitivo y excluido del proceso de toma de decisiones, las cuales será mejor dejarlas en manos de los expertos (Sturgis y Allum, 2004). Se asume, además, un modelo lineal de transferencia del conocimiento en el que los científicos aparecen como “expertos” y el público como una entidad pasiva caracterizada en general como “legos”. De acuerdo con este modelo lineal, la información fluye en una única dirección de arriba a abajo: desde los científicos hacia el público. Más fundamentalmente, este modelo entiende el conocimiento científico como perteneciente a un “reino superior” al que no puede acceder el público, ya que es patrimonio exclusivo de los científicos.

164

A partir de los años sesenta y setenta, la concepción positivista de la ciencia comienza a ser corregida paulatinamente por autores como Toulmin, Hanson, Quine, Putnam y otros, profundamente influidos por las *Investigaciones Filosóficas* de Wittgenstein. La difusión de la obra de Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), supone la culminación de este proceso de debilitamiento, mostrando las deficiencias de las teorías positivistas por ser ahistóricas y estar desligadas de los avances de la ciencia real.¹ La representación común de la práctica científica como una actividad objetiva y neutral se revela claramente inadecuada, y comienza a reconocerse la necesidad de partir de la ciencia realmente existente para tratar de elaborar una visión de la actividad científica entendida no ya como un dominio exclusivo de teorías, normas y métodos, sino fundamentalmente como una actividad realizada por colectivos humanos.

1. La influencia de la obra de Kuhn no fue inmediata. Hubo que esperar una década hasta que en 1970 la publicación de *Criticism and Growth of knowledge* diera a conocer la célebre polémica que Popper y Kuhn mantuvieron en el Coloquio Internacional sobre Filosofía de la Ciencia, celebrado en Londres en 1965. Los debates posteriores suscitados por la tesis kuhniana de la incommensurabilidad entre paradigmas, así como el apoyo de Lakatos y Feyerabend a las posturas de Kuhn, ayudaron a la difusión definitiva de su obra a lo largo de los años 70.

Tras el giro historicista, esta nueva filosofía de la ciencia comienza a acercarse a las prácticas científicas efectivamente aplicadas y a las leyes y los mecanismos de explicación realmente existentes, que incorporan no sólo criterios lógicos, sino también aspectos históricos, sociales y psicológicos. Se han generado en esta línea diversas tendencias, como el constructivismo social, la etno-metodología o los estudios de género, entre otras. Todas ellas comparten una postura básica común: la ciencia actual es una profesión que se desarrolla a través de instituciones. Es significativa y constitutivamente social en todos los aspectos y, en consecuencia, el conocimiento científico debe ser entendido como un producto social cuyas condiciones de posibilidad dependen de la organización de los individuos que lo poseen en un momento concreto, y no de situaciones ideales en las que la experiencia les permite acceder de manera supuestamente directa a dicho conocimiento. Aquí destacan las aportaciones de autores como Barnes, Collins, Latour, Pinch o Woolgar, quienes emprenden una crítica teórica de la visión tradicional de la ciencia como actividad independiente de los contextos en los que se desarrolla, y articulan la nueva imagen de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, sujetos a factores externos.

Más recientemente, los estudios realizados por filósofos y sociólogos de la ciencia han puesto de manifiesto un cambio decisivo con respecto a la tradición académica en lo que se refiere a las condiciones de trabajo científico, la elección de problemas, los criterios de éxito y otros elementos estructurales importantes. Son muchos los conceptos o nomenclaturas que pueden utilizarse para referirse a este nuevo cambio: “tecnociencia” (Echeverría, 2003); “ciencia posnormal” (Funtowicz y Ravetz, 1993); “modo 2 de producción” (Gibbons et al, 1994); “ciencia reguladora” (Jasanoff, 1990); “transciencia” (Weinberg, 1972); o “ciencia postacadémica” (Ziman, 1998). Una de las principales conclusiones que se derivan de estos estudios es que, en este nuevo contexto social de consideraciones éticas, incertidumbres epistémicas y responsabilidades compartidas, donde un amplio número cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología nos enfrentan a debates abiertos, estudios inacabados, resultados contradictorios y discrepancias entre los propios científicos, la toma fundamentada de decisiones no puede basarse exclusivamente en argumentos científicos específicos.

Pues bien, es precisamente en el marco de este nuevo contexto de revisión académica, que modifica la imagen de la ciencia, donde podemos empezar a replantear también el concepto de cultura científica.

La transformación en el estudio de la ciencia y la cultura científica

En las últimas décadas, a partir de los años noventa, los supuestos conceptuales y metodológicos de los estudios de percepción pública de la ciencia han sido ampliamente criticados, especialmente en relación con una manera limitada y restringida de entender el concepto de cultura científica, y se ha propuesto una aproximación conceptual más amplia y compleja que supere y corrija las limitaciones de la concepción positivista tradicional.

En líneas generales, pueden destacarse tres grandes líneas de renovación de los estudios sobre cultura científica.

Una primera línea de renovación procede de las investigaciones constructivistas. Autores como Jasanoff (1990), Irwin (1995), Wynne (1995) o Ziman (1991) señalan que la concepción tradicional de cultura científica descuida algunas dimensiones relevantes en el proceso real de transferencia de conocimiento, relacionadas con el papel activo del sujeto. Es decir, en los procesos de transferencia del conocimiento, factores psicológicos relativos a connotaciones emocionales o dimensiones como el interés, la confianza en las fuentes de información, la utilidad para la vida, funcionan como variables cruciales que van a tener un efecto determinante en la aceptación de la información que se recibe, así como en la toma de decisiones relacionadas con ciertos temas complejos y conflictivos. Estos enfoques enfatizan, por tanto, la influencia crucial que ejerce el entorno social en el que el conocimiento se vuelve operativo, se negocia su significado y se reinterpreta en función de las creencias, valores e intereses de quienes lo reciben. Para ello, incorporan aportes propios de la sociología del conocimiento científico y, en general, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

Otra importante crítica que suele hacerse con respecto a los contenidos que se incluyen en el proceso de transferencia es la omisión de contenidos meta-científicos. Cabe esperar que la cultura científica de los individuos no consista únicamente en tener en cuenta los aspectos epistémicos, sino también aspectos relativos a los riesgos, efectos adversos, usos políticos o dilemas éticos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, así como la habilidad o capacidad para hacer frente a los retos de la vida cotidiana. Siguiendo esta línea de reflexión, y como resultado de una investigación previa en sucesivas encuestas nacionales de percepción pública de la ciencia, Cámara Hurtado y López Cerezo (2010) apuntan hacia una conceptualización más amplia de cultura científica que atienda al valor y riqueza del conocimiento científico y su significatividad para el sujeto. Un sujeto entendido no como entidad pasiva, sino socialmente situado, en tanto que usuario y consumidor. Además, y como resultado de esa recepción significativa, pueden ajustar o modificar su comportamiento, interviniendo en asuntos públicos mediante su opinión, voto o de otros modos, coordinando su acción con las de otros actores a fin de alcanzar cierta meta. En este sentido, el proceso de enculturación científica aparece como constituido por un fuerte componente comportamental que supone la generación no sólo de opiniones, sino también de actitudes, generando pautas y disposiciones a la acción. Se propone, entonces, la siguiente concepción de la cultura científica:

“La adquisición de cultura científica por parte del individuo no solo consiste en su enriquecimiento cognitivo sino también en el reajuste de su sistema de creencias y actitudes, y, especialmente, en la generación de disposiciones al comportamiento basadas en información científica tanto en situaciones ordinarias de la vida como en situaciones extraordinarias” (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2008: 64).

Una segunda línea de renovación de los estudios sobre cultura científica surge de lo que podríamos llamar la dimensión social de la cultura científica. A pesar de los avances operados en la definición de cultura científica de un individuo, lo cierto es que este enfoque sigue siendo limitado, ya que no permite atender a aquellos mecanismos o herramientas con los que cuentan los miembros de una sociedad a la hora de apropiarse de la ciencia y la tecnología. Hacerlo requerirá pensar en la cultura científica como atributo social: no sólo como la adquisición de conocimientos, actitudes y prácticas en los individuos, sino también en las instituciones.

Uno de los intentos más citados en esta línea es el realizado por Godin y Gingras (2000) y su propuesta de un modelo multidimensional que integra la dimensión específicamente social de la cultura científica. De acuerdo con los autores, la simple referencia a los individuos no puede describir adecuadamente el esfuerzo de una sociedad para apropiarse de la ciencia y la tecnología. Frente a los diversos problemas relacionados con la apropiación de la ciencia, los individuos están dirigidos desde grupos, para organizarse en torno a objetivos bien definidos y trazar acciones colectivas. Tal es, por ejemplo, el propósito de asociaciones científicas o la legislación destinada a controlar la ciencia y la tecnología. Estos grupos o estructuras sociales pueden ser vistos como instituciones, surjan o no espontáneamente dentro de la comunidad, estén institucionalizadas o hayan adquirido el reconocimiento social a través de su estabilidad en el tiempo. Ya sean fuertes o débiles, su presencia y desarrollo contribuyen a la cultura científica de una sociedad. Su función social es, precisamente, apropiarse de la ciencia y la tecnología.

En una línea similar, distintos trabajos en el ámbito iberoamericano discuten también la noción de cultura científica (Albornoz et al, 2003; Vaccarezza et al, 2003; Vogt y Polino, 2003). De acuerdo con estos autores, la cultura científica tiene una composición más compleja, entendida como un aspecto más estructural de la sociedad. Esta cultura científica se manifiesta a través de diferentes formas: en individuos, mediante las aptitudes y cualificaciones; en objetos y servicios, como patentes; en las instituciones, mediante capacidades operativas; en las actitudes y valores, como la disposición a la acción, etc. En este sentido, la cultura científica no es solo un atributo de individuos sino también de sociedades (Vaccarezza et al, 2003). La consideración de estos aspectos, su análisis y comprensión, sería mucho más difícil de abordar desde una concepción de cultura científica restringida a su dimensión individual (Polino et al, 2006). Por tanto, el estudio de la cultura científica va a exigir “una mirada sistémica sobre instituciones, grupos de interés y procesos colectivos estructurados en torno a sistemas de comunicación y difusión social de la ciencia, participación ciudadana o mecanismos de evaluación social de la ciencia” (Polino et al, 2006: 56).

En un trabajo más reciente, López Cerezo y Cámara Hurtado (2009) retoman la distinción entre una concepción restringida y una concepción de cultura científica en sentido amplio. En una concepción restringida, la cultura científica es entendida como una propiedad de individuos y hace referencia a los cambios cognitivos que sufre el polo receptor en un proceso de transferencia de conocimiento. Por el contrario, en una concepción en sentido amplio la cultura científica es entendida como una propiedad de sociedades, y hace referencia al grado de implantación de la ciencia en

la cultura de una sociedad. Así, entendida como un atributo social, la cultura científica hace referencia a los procedimientos, pautas de interacción y capacidades de aquellas instituciones, organizaciones, grupos y colectivos sociales insertos en un sistema social. Se trataría de atender a aspectos como la presencia de la ciencia en el sistema educativo, el porcentaje de espacio que dedican los medios a temas y debates científicos y tecnológicos, la influencia del asesoramiento especializado en la toma de decisiones, etcétera.

El valor de esta concepción de cultura científica radica en su aplicabilidad tanto a los agentes individuales como a las instituciones y a la sociedad en su conjunto. Ofrece, por tanto, una comprensión más diferenciada del nivel de cultura científica que puede alcanzar una sociedad, más allá de su consideración como rendimiento individual. Remite sólo a la apropiación individual de la ciencia y la tecnología, sino también a la presencia de esa ciencia y tecnología a nivel institucional. Esto supone que cuando se hable del fomento de la cultura científica se esté diciendo mucho más que la necesidad de que las personas adquieran ciertos atributos individuales (una adecuada comprensión de la ciencia y la tecnología, interés, actitudes favorables) sino también que la sociedad en su conjunto se apropie también de ciertos atributos.

A partir de estas consideraciones, será posible ampliar la comprensión del fenómeno de apropiación para incluir no sólo el estudio de la cultura científica apropiada por los individuos de una sociedad (el conocimiento de los hechos y los métodos de la ciencia, cierto tipo de actitudes, comportamientos), sino también el estudio de esa cultura científica apropiada por la sociedad y sus instituciones. Es decir, los individuos no son, por así decirlo, los únicos miembros “deficitarios” de una sociedad. Las sociedades en su conjunto también pueden ser vistas como más o menos científicamente cultas, entendiendo esta cultura científica como el grado de implantación de la ciencia y la tecnología en la cultura de dicha sociedad. Ahora bien, existe otro aspecto importante de la cultura científica que la atención exclusiva a su dimensión individual no permite abordar; a saber, aquel que hace referencia a la ciencia como un subdominio o una subcultura particular, propia de la comunidad científica.

En este sentido, la tercera línea a tener en cuenta es la que proviene de una perspectiva sociológica más amplia que concibe la ciencia y la tecnología como partes de la sociedad y condicionadas por esta. Se trata de recoger una idea ya expuesta desde el enfoque propio de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología; a saber, aquella que atiende a la ciencia y la tecnología como actividades inherentemente sociales, en contraposición a la visión de la ciencia y la tecnología como prácticas autónomas, lineales y neutrales: la ciencia es un subsistema social y las mismas fuerzas que actúan en la sociedad actúan también en la ciencia (Bernal, 1967; Edge, 1995; Merton, 1973; Woolgar, 1988; Ziman, 1984). La cultura científica, entendida como una subcultura que pertenece y sostiene una actividad social, puede ser vista como inserta en un marco cultural más amplio al que pertenece e interactúa con sus más diversos componentes. Asumir esta perspectiva significará, en definitiva, estudiar la cultura científica no únicamente como el modo en que la sociedad se apropia de la ciencia y la tecnología, sino también como el modo en que la ciencia y

la tecnología se apropian también de la cultura de dicha sociedad (García Rodríguez, 2012).

Quizá, una de las reacciones más radicales en este sentido sea la propuesta de Wynne (1995) y su crítica a la falta de auto-reflexión por parte de la ciencia. De acuerdo con Wynne (1995), las instituciones científicas son, a pesar de la opinión de algunos (Beck, 1986; Giddens, 1990), muy débiles en la auto-reflexividad que les permite reconocer el papel que juegan en su propia crisis de credibilidad y apoyo público. En opinión del autor, las formas convencionales de auto-defensa de la ciencia son inherentemente autodestructivas en la medida en que definen cualquier intento de negociación como “anticiencia” y reducen las demandas sociales a una relación ambivalente con el público, alimentando aún más el sentimiento de alienación y desconfianza. En este sentido, las instituciones científicas también pueden ser vistas como más o menos “cultas”, entendiendo esta cultura científica como el grado de incidencia de la sociedad en la cultura de dichas instituciones científicas. Así, por ejemplo, podríamos hablar de instituciones científicas políticamente “incultas”, en tanto que insensibles a las demandas sociales. Dicho de otro modo, el déficit no es sólo de la sociedad, sus miembros y sus mecanismos de apropiación, sino también del sistema científico-tecnológico, sus representantes y administraciones, cuando adoptan concepciones anacrónicas e ingenuas acerca del funcionamiento real de la ciencia, como una actividad autónoma, neutra y auto-regulada, ajena a factores externos.

En un trabajo más reciente, Lévy-Leblond (2003) describe el problema en términos de las expectativas frustradas y las quejas y los lamentos que vive la ciencia actual. Frente a la incertidumbre que pesa sobre el futuro de la ciencia, los científicos atribuyen la responsabilidad tanto a los dirigentes políticos, que no comprenden la importancia de la investigación fundamental para el desarrollo económico, como al público profano, que vive bajo un velo de irracionalismo que amenaza el lugar legítimo de los conocimientos científicos. El autor señala, en este sentido, la necesidad de abandonar la representación heredada del siglo XIX, según la cual existen por un lado científicos poseedores de un conocimiento general y universal, y por el otro un público ignorante e indiferenciado al que el conocimiento le debería ser transmitido. No se trata de que puedan existir dos culturas, sino sólo una: aquella capaz de expresar y desarrollar lazos orgánicos entre todas las dimensiones de la actividad humana. El problema va más allá de la simple investigación sobre los medios eficaces para difundir una cultura científica que no habría más que transmitir a un público profano. De lo que se trata ahora es de reinsertar la ciencia en la cultura, reculturalizar a la ciencia (Lévy-Leblond, 2003).

Piénsese, por ejemplo, en el sistema de educación. En él se ubican las actividades de enseñanza formal (universitaria y preuniversitaria) y de enseñanza informal (exposiciones en museos, ferias, curso de formación profesional). A través de ellas, se espera que los individuos de una sociedad se apropien de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, el hecho de que la educación científico-técnica constituya una prioridad política de las instituciones responsables no asegura necesariamente el éxito de la apropiación. Tanto si se trata de formar a futuros científicos y profesionales como al público en general, los programas de alfabetización científica deben

enfrentarse a la tarea compleja de acercar la sociedad a la ciencia, especialmente en relación con aquellos aspectos de carácter meta-científico que ponen de manifiesto los estudios sociales de la ciencia: el riesgo y la incertidumbre, los efectos adversos, los dilemas éticos, los usos políticos y condicionamientos económicos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Dicho de otro modo, si bien es necesaria la existencia de una población cualificada en materia de ciencia y tecnología, sería social e incluso moralmente pernicioso pensar en una comunidad científica, en particular, y una comunidad ciudadana, en general, que fuera insensible o indiferente a los dictados generales de una sociedad; sus valores, prioridades, demandas. No basta, en definitiva, con ofertar educación científico-técnica; la sociedad debe estar presente en el modo en que se oriente esa oferta.

Consideraciones finales

Si es razonable afirmar que la obra de Kuhn abre una brecha decisiva en la manera de entender la filosofía de la ciencia, como un análisis empírico de la ciencia que se distingue claramente del apriorismo de la epistemología clásica, no lo es, sin embargo, pretender que haya un único camino hacia esta naturalización, quedando abierto el debate hacia dónde y cómo construir la nueva agenda. La importancia del paso dado por Kuhn, y desarrollado principalmente por los historicistas, no debe ignorarse, ya que significó abrir la puerta a un estudio de la ciencia que tuviera en cuenta su práctica real, pero tampoco debe ignorarse que este paso fue tan importante como restrictivo para otras disciplinas, como la psicología y la sociología. Habrá que esperar a la propuesta de Quine de “naturalizar” la epistemología para romper con esa visión internalista de la ciencia. Frente a la epistemología sin sujeto que propugnó la Concepción Heredada, la filosofía naturalizada de la ciencia insistirá en la importancia del sujeto cognoscente, sus cambios de estado, sus limitaciones, metas e intereses a la hora de investigar. En este sentido, una de las corrientes más fuertes dentro del enfoque naturalista son los estudios CTS, que se caracterizan por poner el acento en las interacciones de los científicos con el resto de la comunidad y la sociedad. Defienden la relevancia explicativa de la sociología y entienden las teorías como construcciones sociales. De ahí que también se llamen naturalismos sociologistas. En general, estos enfoques sugieren que los cambios experimentados a partir de los años ochenta en el contexto científico y social exigen ir más allá de la visión tradicional de la ciencia, con el fin de poder captar mejor las dinámicas de interacción entre ciencia, tecnología y sociedad. Ello va a implicar el concurso de diversas disciplinas y campos de investigación, entre los que se suelen incluir los de percepción pública de la ciencia. El objetivo de este trabajo ha sido mostrar lo que dichos estudios pueden realmente aportar a la investigación en percepción pública de la ciencia y, en particular, a la discusión en torno a la cultura científica.

Desde su origen, la investigación tradicional en torno a la cultura científica se ha movido desde una perspectiva sociológica que privilegiaba a la ciencia y la tecnología y caracterizaba al público como problemático y deficitario. En consecuencia, la promoción de la cultura científica era entendida como un problema de transferencia del conocimiento y su evaluación se limitaba a medir hasta qué punto los individuos de una sociedad se apropiaban de dicho conocimiento. Es decir, la cultura científica

era entendida como un rendimiento exclusivamente individual. Sin embargo, este enfoque queda necesariamente limitado para analizar la complejidad de las relaciones entre ciencia y sociedad, especialmente a la luz de los últimos cambios que están teniendo lugar en el sistema científico-tecnológico. La atención a los nuevos modos de producción de conocimiento y la multiplicidad de vínculos entre ciencia y sociedad que ponen de manifiesto, ha llevado a problematizar no sólo al público sino también a la ciencia y la tecnología, cuyos mecanismos de producción, difusión y gestión no pueden ser abordados al margen de la sociedad en la que se encuentran instaurados. La sociedad también deja una huella en el sistema científico-tecnológico, y ésta puede ser rastreada y medida.

Explorar la cultura científica desde este ángulo supone reconocer que, en tanto subsistema social, la ciencia no está desconectada de la cultura global de la sociedad, sino que vendrá determinada por las peculiaridades de dicha sociedad, así como por otro tipo de influencias de contexto como, por ejemplo, las potencialidades y limitaciones de cada país, sus prioridades y exigencias. El análisis de estos contextos nos dirige a su dimensión social y ello entendido en un doble sentido: no sólo en términos de la incidencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad (patentes y publicaciones, bienes de consumo y capital, servicios, aplicaciones médicas); sino también en términos de la incidencia de la sociedad en el sistema de ciencia y la tecnología (inversión en la actividad de I+D, procesos de decisión, orientación social de la investigación).

Dada la complejidad del fenómeno a tratar, el proceso de obtener operacionalizaciones adecuadas para evaluar los logros alcanzados al respecto resultará altamente complejo. Sin embargo, eso no significa que no haya algo interesante que medir, especialmente si se atiende a las implicaciones políticas que podría tener este nuevo modo de entender la cultura científica. La puesta en marcha de una investigación filosófica sobre estos temas podría estar en condiciones de aportar modelos adecuados para conocer e interpretar qué está sucediendo con el sistema científico y tecnológico, cómo se articula su relación con la sociedad, y cuáles deberían ser las líneas a seguir en orden a mejorar las agendas de investigación y las políticas públicas.

171

Bibliografía

ALBORNOZ, M.; VACCAREZZA, L.; LÓPEZ CERREZO, J. A.; FAZIO, M. y POLINO, C. (2003): *Proyecto: indicadores iberoamericanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*. Informe final, Buenos Aires, OEI/RICYT/CYTED.

AMBROGI, A. (1999): *Filosofía de la ciencia: el giro naturalista*, Palma, Universidad de las Islas Baleares.

BAUER, M.; ALUM, N. y MILLER, S. (2007): "What can we learn of 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, nº 16, pp. 79-95.

BECK, U. (1986): *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós, 1998.

BERNAL, J. D. (1967): *Historia social de la ciencia*, Barcelona, Península.

CÁMARA HURTADO, M. y LÓPEZ CEREZO, J. A. (2008): "Dimensiones políticas de la cultura científica, en J. A. López Cerezo y F. J. Gómez González (eds.), *Apropiación social de la ciencia*, Madrid, Biblioteca Nueva-OEI, pp. 63-89.

CÁMARA HURTADO, M. Y J. A. LÓPEZ CEREZO (2010): "Political dimensions of scientific culture: highlights from the Ibero-American Survey on the social perception of science and scientific culture", *Public Understanding of Science*, nº 1, pp. 1-16.

ECHEVERRÍA, J. (2003): *La revolución tecnocientífica*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.

EDGE, D. (1995): "Reinventing the wheel" en S. Jasanoff, G. E. Msrkle, J. C. Petersen y T. Pinch (eds.): *Handbook of science and technology studies*, Sage, pp. 3-23.

FUNTOWICZ, S. O. y RAVETZ, J. R. (1993): *Ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria.

GARCÍA RODRÍGUEZ, M. (2012): "La dimensión social de la cultura científica. Un caso ejemplar: Justus von Liebig", *Revista Iberoamericana de Educación*, nº 58, pp. 135-149.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, M. (1994): *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor.

GIDDENS, A. (1990): *The Consequences of Modernity*, Cambridge, Polity Press.

GODIN, B. y GINGRAS, Y. (2000): "What is scientific and technological culture and how is it measured?", *Public Understanding of Science*, nº 9, pp. 43-58.

IRWIN, A. (1995): *Citizen Science: A study of People, Expertise and Sustainable Development*, New York, Routledge.

JASANOFF, S. (1990): *The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers*, Cambridge, Harvard University Press.

LÉVY-LEBLOND, J. M. (2003): "Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la cultura científica", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol 1, nº 1, pp. 139-151.

LÓPEZ CEREZO, J. A. y CÁMARA HURTADO, M. (2009): "La cultura científica en España", *El español, lengua para la ciencia y la tecnología: presente y perspectivas de futuro*, Instituto Cervantes, pp. 17-40.

MERTON, R. (1973): *The Sociology of Science*, Chicago, University of Chicago Press.

POLINO, C. (2004): "The wise and the ignorant, or a dangerous distinction for Latin American", *Journal of Science Communication*, vol. 3, n° 3.

POLINO, C.; LÓPEZ CERREZO, J. A.; FAZIO, M. E. y CASTELFRANCHI, Y. (2006): "Nuevas herramientas y direcciones hacia una mejor comprensión de la percepción social de la ciencia en los países del ámbito iberoamericano", en RICYT (2006): *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2006*, Buenos Aires, RICYT, pp. 51-60.

STURGIS, P. J. y ALLUM, N. C. (2004): "Science in Society: Re-evaluating the Deficit Model of Public Attitudes," *Public Understanding of Science*, n° 13, pp. 55-74.

VACCAREZA, L.; POLINO, C. y FAZIO, M. (2003): "Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación*, n° 5.

VOGT, C. y POLINO, C. (2003): *Percepción Pública de la Ciencia. Resultados de la Encuesta en Argentina, Brasil, España y Uruguay*, Campinas, Editora UNICAMP/Sao Paulo, FAPESP.

WEINBERG, A. M. (1972): "Science and Trans-Science", *Minerva*, n° 10, pp. 209-222.

WOOLGAR, S. (1988): *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona, Anthropos, 1991.

WYNNE, B. (1995): "Public Understanding of Science", en S. Jasanoff, G. E. Msrkle, J. C. Petersen y T. Pinch (eds.): *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage, pp. 361-388.

ZIMAN, J. (1984): *Introducción al estudio de las ciencias. Los aspectos filosóficos y sociales de la ciencia y la tecnología*, Barcelona, Ariel.

ZIMAN, J. (1991): "Public Understanding of Science", *Science, Technology and Human Values*, n° 16, pp. 99-105.

ZIMAN, J. (1998): *¿Qué es la ciencia?*, Madrid, Cambridge University Press.