

Capítulo 1

El estudio de la ciencia y sus productos. Aproximación a la sociología de la ciencia y el conocimiento científico

José Hernando Ávila-Toscano

Introducción

Una crítica muy válida a la investigación en bibliometría y cienciometría que con frecuencia es formulada por los científicos sociales, consiste en el riesgo que representa abordar los resultados de la ciencia desde indicadores cuantitativos, en especial, cuando un número importante de estudios se conforma con hacer revisiones descriptivas de un cierto tipo de contribuciones, basadas en el conteo de productos, autores, citas, entre otros, descuidando aspectos que superan lo formal.

Desde las Ciencias Sociales el estudio de la ciencia se asume bajo un prisma analítico-crítico, enfocado en un espectro valorativo lo suficientemente amplio como para reconocer que la ciencia y sus productos son mucho más complejos que unidades numéricas o conteos específicos. Su alcance implica abordar la naturaleza de la ciencia, la comprensión de

su objeto de estudio, el papel de los científicos y de la institucionalidad, el rol influyente y decisivo de los organismos de gobierno, los sistemas económicos, los instrumentos de política pública y demás elementos de naturaleza sociológica y antropológica.

Consecuentemente, el capítulo que abre este libro versa sobre el papel de los estudios sociales de la ciencia desde una perspectiva histórica, con el fin de contextualizar sobre la importancia de asumir la ciencia, los sistemas científicos (incluidos los investigadores, obviamente) y sus productos, como elementos de análisis sustanciales en el marco de lo que hoy se conoce como una sociedad abierta al conocimiento. En este capítulo realizaremos un recorrido por los sistemas de pensamiento que a nuestro juicio resulta elemental sopesar, por sus aportes en el estudio del conocimiento científico; sabemos de antemano que nuestra tarea quedará incompleta, pues la prolijidad de los científicos sociales interesados en la ciencia obliga a dejar mucho material fuera del alcance de este trabajo, el cual apela a una lógica breviaría y sintética. Sin embargo, aspiramos introducir al lector en el análisis del valor social de la ciencia, sus aportes y críticas, como constructos que aperturan la discusión subsiguiente sobre el estudio científico de la ciencia social, sus métodos de abordaje y sus aplicaciones prácticas.

1.1 Ciencia y conocimiento científico desde la visión socioantropológica

El estudio de la ciencia ha sido llevado a escenarios diversos, algunos estrictamente centrados en los elementos técnicos y metodológicos del conocimiento científico, y otros han apuntado a lograr una heurística social de dicho conocimiento, centrada en una visión antropológica y sociológica.

La ciencia ha recorrido caminos históricos de desarrollo en los que la concepción del conocimiento científico ha ido variando desde posiciones más o menos restringidas hasta concepciones más amplias de su papel en la sociedad. Como señala Vessuri (1992), la idea de la ciencia, por ejemplo, como un conjunto sistematizado de conocimientos dentro de un cuadro teórico preciso, le deja entender como representante de un pequeño papel dentro de la sociedad hasta el siglo XX, en cambio, concepciones más amplias enfocadas en el significado social del conocimiento y su aceptación social misma le dan a la ciencia un carácter más universal (Vessuri, 1992).

El paradigma kuhniano tiene mucha relevancia en la concepción socioantropológica de la ciencia, ello en la medida que Kuhn ubica a la ciencia en la historia, la sociología y la cultura, dándole un carácter contextualizado y dentro de dimensiones humanas, lo que rompe con el encumbramiento del paradigma científico tradicional y acaba con la noción de la ciencia como algo inasequible (Kuhn, 1962/1983). Con Kuhn se promueve una sociología científica que muestra el conocimiento en una relación permanente con el contexto y con quienes producen ese conocimiento, deja entonces de ser un fenómeno aislado, se torna social.

Sin embargo, la concepción de la ciencia en términos sociológicos —y antropológicos— ha tenido obstáculos conceptuales y metodológicos, además de las limitantes aplicativas, esto en virtud que existen visiones a favor y en contra de la ciencia como un producto social, o bien, de sus productos como elementos para el “uso social”. Una concepción intrínseca de la ciencia se enfoca en su valor en la evaluación de sucesos naturales para la producción de conocimiento, mientras que una segunda visión otorga valor a la concepción extrínseca, por la cual se resaltan elementos como los beneficios económicos

derivados de las nuevas invenciones y la aceptación política del conocimiento científico (Yearley, 2005), es decir, se vislumbra la disyuntiva entre la ciencia “pura” (postura intrínseca) y la ciencia con valor social (postura extrínseca).

En este sentido, como describe Mannheim (1929/1996), el abordaje socioantropológico de la ciencia y del conocimiento científico se enfoca precisamente en esas interrelaciones entre el pensamiento moderno y los modelos y teorías de la ciencia, con el fin de comprender el pensamiento, determinado por la realidad social. Con esto se apunta a la superación de la vaguedad del relativismo científico, el cual es perdurable en términos de Mannheim hasta tanto la ciencia no aborde con detenimiento los elementos sustanciales de los productos del pensamiento. En palabras del autor:

(...) la sociología del conocimiento se ha impuesto la tarea de resolver el problema de las condiciones sociales en que nace el pensamiento, al reconocer valientemente esas relaciones, al llevarlas al horizonte de la ciencia y al utilizarlas como comprobantes para las conclusiones de nuestra investigación. En tanto que el estudio de la influencia del ambiente social ha sido hasta ahora inexacto, vago o exagerado, la sociología del conocimiento se propone deducir las conclusiones que se derivan de sus verdades más sólidas y tratar en tal forma de dominar metódicamente los problemas por resolver (Mannheim 1929/1996, p. 231).

Ese valor social es retomado en los estudios de la ciencia y la tecnología, los cuales asumen ambas actividades como eminentemente sociales (Sismondo, 2010), y ante todo producidas por humanos, es decir, ciencia y tecnología son generadas por científicos e ingenieros quienes están insertos en comunidades, y por ende las mismas requieren ser abordadas y entendidas para una mejor comprensión del conocimiento

científico, así como el método científico no puede asumirse como algo abstracto y lógico apartado de las normas que envuelven lo social (Sismondo, 2010).

La realidad contextual no se desliga de la ciencia; sus teorías y prácticas están directamente relacionadas con las normas de las comunidades científicas, y a su vez se interrelacionan con el hecho social afectándolo, como sostiene Sismondo (2010), los conflictos sociales pueden ser entendidos en sus conexiones con los conflictos de la ciencia y la tecnología, tal es el caso de los fenómenos relacionados con la raza, la clase social, el género, las relaciones entre científicos y no científicos, etc. Del mismo modo, las interpretaciones sociales acerca de los productos de la ciencia y la tecnología también son diversas y complejas, en cuanto las distintas teorías, enfoques y productos del conocimiento científico tienen connotaciones variadas con diferentes significados y audiencias.

Esto recalca precisamente la complejidad de asumir ciencia y tecnología desde una visión socioantropológica, pero a su vez esta visión hace hincapié en que se trata de productos humanos, que están determinados por las circunstancias en que son producidos y por las dinámicas de relaciones y comunicaciones entre los científicos, es decir, reconoce también la relevancia de las estructuras y redes de científicos y su influencia en el pensamiento moderno, sobrepasando entonces el interés en la mera producción de objetos de conocimiento.

1.2 Sociología del conocimiento: de la postura mertoniana del consenso y el orden, al disenso y el desorden de la ciencia

Al respecto de las comunidades científicas y la noción de orden de la ciencia, Merton (1942), en el origen de los

estudios sociales de la ciencia, advirtió acerca de la cercanía entre los consensos morales y las pautas de relación entre la ciencia y los científicos en comparación con otras comunidades e instituciones sociales. Es decir, para Merton la ciencia es una institución social, autónoma, que posee un *ethos* o conjunto de valores, reglas, normas, creencias y formas de ser y hacer que se comparten entre los científicos, dicho *ethos* es el que sirve de guía para la construcción y socialización de la ciencia.

Desde este autor, la ciencia se erige como una institución social en la que los científicos comparten pautas de interacción, por ejemplo, la publicación y la citación son formas esenciales de reconocimiento entre los científicos, básicas para lograr prestigio, celebridad y posicionamiento, entonces esas pautas operan como normas consensuadas, “obligatorias para el hombre de ciencia” en palabras de Merton (1942). Amén de ello, Merton también identifica en los científicos la búsqueda común de soluciones a problemas, los cuales no se apartan de la utilidad de la ciencia, ante todo cuando son empujados por la interacción con las instituciones que le financian y apoyan, dicha interacción facilita o limita los alcances del quehacer científico o pueden generar o no conflictos con el *ethos*.

La producción de la ciencia se acompaña de su circulación, la cual es otro de los elementos que integran ese consenso normativo; el conocimiento certificado debe circular para su difusión, y es en medio de la sociedad científica que recibe validez o refutación en función de su valor intrínseco y de su utilidad social. Sin embargo, este es un aspecto que Merton reseña con especial atención, en la medida que la utilidad social de la ciencia se juzga en función de la historia y no exclusivamente en relación con una visión lineal y concreta, Merton lo ejemplifica con el descubrimiento de las funciones hiperbólicas, cuya utilidad práctica real se identificó dos

siglos más tarde de su descubrimiento (Merton, 1973/1977). Entonces la ciencia se certifica sobre el consenso social, en la medida que la sociedad acepta el conocimiento científico como válido y lo emplea como un producto de circulación colectiva.

Ese criterio sociocultural de la utilidad de la ciencia como elemento sustancial de su valor afecta el avance de la ciencia según describe Merton (1977), entonces la ciencia se ve afectada por los fenómenos de escenarios diversos como lo económico, lo político, lo religioso, etc., incluso las tensiones surgidas entre la ciencia y lo sociocultural pueden limitar el avance del conocimiento o la aplicación de la tecnología.

Sin embargo, la noción mertoniana de un *ethos* que representaba una norma compartida entre los científicos recibió posteriores críticas, pues si bien la ciencia muestra un grado notorio de orden y los sistemas de recompensa y validez de la ciencia tienen en el consenso un elemento relevante, no necesariamente todo el sistema científico se basa en esos dos factores, pues es frecuente identificar controversias frente al conocimiento científico, incluso frente a los métodos para generar el mismo, de igual modo, en la ciencia son comunes los disensos entre autores y el desorden.

Mulkay (1976) por ejemplo, indicaba que las normas mertonianas tenían límites en relación con la comprensión de las comunidades de científicos, pues no contemplaron la descripción de las actitudes de los propios científicos hacia su labor, esta clase de significaciones son esenciales dentro de la discusión de lo que pueda entenderse y aceptarse como un consenso normativo.

Incluso en oposición a las normas de Merton es factible describir contra-normas; hechos propios de la ciencia que van en contra de lo que se supone normativo, tal como los

ejemplos ofrecidos por Thomas (2011): la concentración del avance científico en pequeños círculos cuando se supone es universal, la defensa acérrima de determinada postura teórica detrás de intereses de ciertos grupos cuando se supone la ciencia no tiene intereses, o bien el secretismo de algunas esferas cuando se supone la ciencia debe circular de forma pública por su carácter comunal.

Mulkay va más allá al identificar que ni las normas ni las contra-normas pueden ser asumidas propiamente como parte de la institucionalización de la ciencia, ni como parte de un sistema de recompensas dentro del funcionamiento científico, para el autor, las recompensas se asignan mayoritariamente en función de la calidad de los resultados científicos, además, señaló que entre los “hombres de ciencia” era común cierto oportunismo para lograr el avance de ciertas comunidades de pensamiento, entonces, el *ethos* mertoniano implica más bien una ideología de la ciencia y del comportamiento del científico (Mulkay, 1976; Prego, 1994), pues la práctica implica que el consenso no era absolutamente una norma y que el orden de la ciencia con frecuencia era un desorden traducido en las controversias entre científicos que no necesariamente logran ser resueltas, o bien el conflicto entre objetivos e intereses, etc.

Un ejemplo de esto es apreciable en el trabajo de Collins (1975/1995),¹ quien valiéndose del análisis directo de estudios experimentales en la Física, pudo identificar que llegar

¹ El artículo original de Harry Collins fue publicado en 1975 en el Número 9 de la revista *Sociology* (pp. 205-224), bajo el título *The seven sexes: A study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics*. Sin embargo, para el artículo aquí desarrollado se revisó la versión en español de esa obra, la cual fue compilada y publicada por Iranzo, Blanco, González, Torres y Cotillo (1995).

a un consenso por parte de los científicos sobre la validez y relevancia del conocimiento que se produce no depende exclusivamente del intercambio de datos, la puesta en circulación de información o la repetición de experimentos, sino que incluso los científicos pueden llegar a ser cuestionados por efecto de la influencia de aspectos individuales, la presencia de envidia o la participación de intereses de los trabajadores de determinado campo del saber, por otra parte, también los científicos pueden incluso bloquear sus conexiones con otros producto de las presiones competitivas. Desde esta perspectiva no existe algo especial en la comunicación entre científicos, la misma es similar a la que se da entre los seres humanos en otros escenarios de transferencia de información, tiene las mismas barreras y asume mecanismos similares (Collins, 1975/1995).

Por otro lado, la sociología del conocimiento mostró también su desencanto con las nociones normativas mertonianas en tanto las mismas se centraron en gran medida en la ciencia y los científicos como parte de un sistema global, en crecimiento, incluso con una perspectiva de análisis desde la producción tal como el aporte de Merton a la cuantimetría (Orozco & Chavarro, 2010), sin embargo, como sostienen Latour y Woolgar (1979/1995) ese énfasis de estudio de la ciencia sobre su tamaño, sistema de financiación, estructuras de circulación, etc., genera la impresión de que *“la investigación de esos macrointereses ha aumentado el misterio de la ciencia en vez de reducirlo”* (p. 24).

Latour y Woolgar (1979/1995) han enfatizado la necesidad de ponderar el papel de los científicos en el entendimiento de la función científica y la producción del propio conocimiento, esto implica una revisión de los métodos para romper con la falta de reflexividad en la ciencia, así mismo, reconocen que el

conocimiento científico parte del caos, por lo cual se interesan en comprender cómo se construye el orden científico.

Para los autores, el avance de la ciencia y la construcción de un discurso ordenado de conocimientos no implica que el orden sea un elemento intrínseco de la ciencia sino más bien un producto final “necesario”, a través del cual se expresa de forma aparentemente coherente las construcciones y racionalizaciones que surgen frente a los múltiples hechos objeto de análisis en la investigación científica, entre tanto, la tarea de la visión socioantropológica de la ciencia radica en comprender cuáles son y cómo se dan los procesos que llevan a la construcción de esa expresión “en apariencia coherente” (p. 46) del conocimiento, es decir, cómo se ordena el desorden de datos e información para la generación de conocimiento (Latour & Woolgar, 1979/1995).

Esa tarea necesariamente implica reconocer las actividades que rutinariamente realizan los científicos, esto es, entender la actividad científica en clave antropológica, comprendiendo el desarrollo ordinario de la tarea del investigador, así como los procesos a través de los cuales les da sentido a los hechos observados. Latour y Woolgar (1979/1995) son enfáticos al mostrar que la forma como los científicos ordenan sus interpretaciones es un elemento primordial en el estudio sociológico de la ciencia, puesto que además influye en la manera como se producen las comunicaciones científicas. Apoyados en otras evidencias, los autores indican que en la producción investigativa publicada existe poca flexibilidad y con frecuencia esto influye en la comprensión de los observadores externos, dificultando entender cómo se hace ciencia (Watkins, 1964, en Latour & Woolgar, 1979/1995), lo que limita la posibilidad que los observadores comprendan el contexto de fondo que le da sentido al trabajo del científico.

Bajo una perspectiva similar se desarrolló el trabajo de Pinch (1985), quien revisó diversos informes científicos de la física relacionados con los neutrinos solares (*solar neutrinos*) y las mediciones del achatamiento solar (*solar oblateness*). Básicamente, Pinch se enfocó en proponer un nuevo sistema de observación científica centrado en la generación de informes con un mayor nivel de externalidad (*externality*); es decir, la descripción de cómo el científico opera y los procedimientos que realiza y que en últimas llevan a la conclusión definitiva que se transmite como un discurso ordenado en las comunicaciones científicas. Esa externalidad esencialmente incluye una descripción más precisa de la manipulación experimental, así como las prácticas y los procesos de interpretación, con esto se propone una reducción de la carga teórica y la terminología empleada en los informes científicos por un mayor nivel de descripción observacional con una alta especificación del contexto evidencial.

De acuerdo con Pinch (1985), la externalidad y la delimitación precisa del contexto evidencial o probatorio pueden incluso desplazar los conflictos que surgen de la carga teórica y la observación, lo cual también tiene una incidencia sobre el acceso a la información experimental y el lenguaje científico. En este último punto Pinch coincide con Latour y Woolgar, al observar que la mayor descripción del contexto real de los hechos se relacionaba con una presentación más informal en los reportes de investigación, en otras palabras, los científicos emplean diferentes modalidades de expresión para comunicar los hechos (Latour & Woolgar, 1979/1995; Pinch, 1985).

1.3 El origen social del conocimiento: La apertura de la “caja negra” y la propuesta del externalismo

En un principio, los enfoques sociológicos centrados en el estudio de la ciencia abordaron el conocimiento científico

como si fuera una especie de caja negra, sin interesarse por el análisis de su contenido por no considerarlo una tarea relevante dentro del objeto de estudio sociológico. En palabras de Woolgar (1991):

(...) esta actitud trataba la relación entre el “conocimiento científico” y el “mundo objetivo y natural” como si fuera una caja negra y consideraba que su naturaleza quedaba más allá del área propia de la investigación sociológica; no era deseable ni necesario tomar en consideración cómo se conjuntaban ambos elementos del par (p. 60).

Esta concepción venía influenciada desde la obra de Merton, donde se consideraba que la metodología científica podía verse afectada por factores externos que podían inducir la existencia de error, entonces el estudio sociológico del conocimiento se enfocaba en las influencias externas de naturaleza sociológica que producían los errores en la construcción de conocimiento, por lo cual incluso se le denominó a este estudio “la sociología del error” (Woolgar, 1991). El quehacer sociológico cobraba relevancia entonces cuando debía darse explicación de las fuentes sociales que tenían como resultado una representación distorsionada del mundo:

Debe señalarse que esta posición constituye una sociología asimétrica del conocimiento científico. Los factores sociales resultan relevantes cuando aparece un conocimiento falso o incorrecto, pero el sociólogo no tiene ningún papel que jugar [sic] cuando las conexiones tienen como consecuencia un conocimiento correcto (p. 61).

La sociología del conocimiento también buscó comprender la lógica y el razonamiento implicado en la producción de leyes científicas, cuándo se dice que el conocimiento es correcto o incorrecto, verdadero o falso, entendiendo su naturaleza social

para lograr la apertura de la caja negra que era considerada la ciencia. En esta tarea tuvo un papel preponderante Kuhn al establecer el carácter histórico y cultural de la relatividad de las verdades científicas (Woolgar, 1991).

En la sociología de la ciencia se da entonces una suerte de revolución cognitiva desde la cual cobra relevancia la explicación sociológica del pensamiento y del quehacer de los científicos, así como el abordaje de las comunidades científicas desde su estructura y pautas comunicativas, las reglas y el sistema de operación de la investigación y los esquemas conceptuales de la ciencia (Prego, 1994). La sociología de la ciencia se enfocó entonces en el discernimiento de los procesos sociales implicados en la constitución y evaluación del conocimiento, lo cual envolvía además un análisis pormenorizado de los aspectos técnicos del conocimiento en conjunto con las prácticas de los científicos (Woolgar, 1991).

Como se ve, estas nociones pugnan con la visión internalista del estudio del conocimiento propia de la propuesta mertoniana, desde la cual se sustenta que las categorías cognitivas e intelectuales son elementos suficientes para ofrecer una visión del desarrollo científico. Entonces en esa oposición se pasa al interés total por las variables sociológicas o culturales en la actividad científica, incluso llegando a asumir que esas variables determinan el conocimiento —ya no lo influyen—, siendo una postura extremista que fue presentada por sus defensores como un proyecto “fuerte” del estudio del conocimiento, entonces la propuesta antagónica es “débil” o cuando menos “moderada” (Otero, 1998).

Ese “programa fuerte” sostiene que son las causas sociales las que ofrecen explicación a las teorías científicas, el fenómeno social es el que da origen a las hipótesis y a las teorías que

son en últimas, creencias compartidas o estados de conocimiento. Este principio de causalidad tiene como fin identificar las condiciones del surgimiento de esas creencias, así como de la estabilidad o cambio de las mismas (Blanco, 1994). Al ser explicado desde causas sociales, el conocimiento sería imparcial en relación con dicotomías como verdad-falsedad, racionalidad-irracionalidad, éxito-fracaso, incluso esas mismas causas sociales podrían explicar las dicotomías y finalmente, los patrones explicativos se podrían aplicar a la propia sociología (Otero, 1998; Labarca, 2001).

El programa fuerte hace referencia a la preponderancia de los factores sociales y culturales en la construcción del conocimiento, conllevando a asumir que ese conocimiento científico es relativo para cada cultura o contexto social, cumplen entonces con funciones de orden contextual y cultural. En palabras de Otero (1998):

Bien miradas las cosas, lo que el programa fuerte implica es restar a las proposiciones de la ciencia el carácter de conocimiento y reemplazarlo por el de creencia socialmente aceptada, apropiada y funcional a los intereses del grupo social que los científicos conforman (p. 91).

No han sido pocas las críticas a los postulados del programa fuerte, su radical postura adepta a la tesis sociológica como determinante del conocimiento científico es otro elemento que sostiene la perenne dicotomía internalismo-externalismo, las críticas a sus tesis centrales se pueden condensar en las ideas de Labarca (2001):

Creemos que las propuestas del programa fuerte de Edimburgo son inconsistentes y, cuando no erróneas, por las siguientes razones que enumeramos: a) es inaceptable la eliminación de la propia filosofía de la ciencia como disciplina “fiscalizadora”

del saber científico (...) b) la aceptación de los cuatro principios implicaría: 1) un relativismo que se refute a sí mismo, y 2) un reduccionismo inaceptable en la concepción de la ciencia ya que la misma no se limita a un conjunto de reglas mecánicamente aplicadas; c) el grupo social condiciona la mente del investigador pero no la determina, como creen los miembros del programa, en virtud de un extremismo radical erróneo; y d) el estudio histórico analizado presentado como un ejemplo para sostener sus tesis es, cuanto menos, cuestionable (...) (p. 36).

1.4 Desde la sociología de la ciencia y la investigación en laboratorios hasta la ciencia del mundo moderno.

Un campo de estudios novedosos lo constituyó la llamada microsociología de los laboratorios, cuyo enfoque se dirigió hacia el proceso de producción de conocimiento en los laboratorios de la ciencia, en lugar de focalizarse en la aceptación de los productos científicos; de acuerdo con Prego (1994), esta vertiente de estudios dirigió su análisis a las contingencias sociales propias del proceso de negociación de estrategias, decisiones y conclusiones, siendo el eje de todo ello el proceso de fabricación o *manufactura* de conocimiento en el contexto de laboratorio como entorno primero de la investigación científica.

La noción metafórica de manufactura es claramente un encuadre constructivista de la ciencia como señala Knorr-Cetina (1983), desde el cual se asume que la ciencia no busca ser "(...) un establecimiento diseñado para imitar la naturaleza" (p. 117)² sino que propone un modelo de resolución de problemas; la ciencia es entendida como una herramienta para el

² La cita original es: "(...) an establishment designed to mimic nature" (p. 117).

conocimiento del mundo sin que ello implique que tenga que generar una representación exacta del mismo. El conocimiento del mundo es el resultado de un proceso de investigación, desde el cual se le identifica a través del lenguaje y las prácticas de las personas, entonces el mundo conocido por medio de la ciencia es ante todo un objeto cultural, una construcción (Knorr-Cetina, 1983).

Desde los estudios etnográficos de los laboratorios se abordó la constitución de los objetos de conocimiento de la ciencia, los intereses y usos de esos objetos, así como las causas de orden social presentes en las preferencias de los científicos en creencias particulares (Vessuri, 1991). Sin embargo, también recibieron críticas por su enfoque microsociológico, especialmente por los sectores interesados en problemas macrosociales como el asunto de las políticas e instituciones de la ciencia, de tal forma que permanecía la falta de reconciliación entre los intereses micro y macro (Vessuri, 1991).

Bruno Latour desarrolló un valioso intento por demostrar que las divisiones micro y macro en la ciencia no necesariamente obedecían a causas insalvables, afirma incluso “(...) *la distinción entre el nivel macrosocial y el nivel de la ciencia del laboratorio se nos aparece como borrosa, e incluso inexistente*”³ (Latour, 1983, p. 167). Desde Latour se aprecia la idea que para producir conocimiento científico es necesario apropiarse del lenguaje de la ciencia y estar inmerso en el laboratorio, tanto como la necesidad de traspasar las fronteras de sus “muros” (*walls*) (p. 168), pues el trabajo de laboratorio se valida en el contexto macrosocial.

³ La cita original es: *the distinction between the macrosocial level and the level of laboratory science appears fuzzy or even non-existent.*

Latour (1983) considera que en el contexto de laboratorio, con condiciones controladas y mediciones cuidadosamente calculadas, los científicos ganan fuerza en relación con sus teorías y el conocimiento producido, sin embargo, la externalización no condicionada de su trabajo pone en riesgo esa fuerza, por ello la tarea del científico en relación con el medio social está en hacer todo lo necesario para que el conocimiento generado sea extensible a todos los escenarios dentro de condiciones que permiten la reproducción de las prácticas positivas de laboratorio. En este sentido, lograr que el conocimiento generado en el laboratorio tenga una circulación social efectiva requiere de la generación de redes, para Latour este empeño puede incluso plantear la necesidad de transformar la sociedad en un inmenso laboratorio, asume además que no existe tal cosa como una “parte externa” de la ciencia, pero sí existe la posibilidad de generar esas redes para lograr la circulación del conocimiento (Latour, 1983).

Sin embargo, desde una concepción de la ciencia del mundo moderno no es tan precisa la negación de las fronteras o cuanto menos de la distinción interno-externo como pretendía Latour, en tal sentido, de acuerdo con Shapin (2008) en el mundo moderno el desarrollo de la ciencia tiene un papel relevante en las instituciones y la política, influye incluso en la toma de decisiones y el poder de proyección por lo cual la independencia de la ciencia con lo macro se hace difícil de reconocer, incluso, el conocimiento científico al hacerse patentable torna invisible la independencia de la ciencia con las instituciones cívicas.

Del mismo modo, en el mundo actual el debate sociológico de la ciencia se ha extendió de los científicos y el conocimiento que estos producen a la ciudadanía y las instituciones que los representan, de hecho, la relación entre ciencia y ciudadanía

es uno de los tópicos centrales de este campo de estudio, Jasanoff (2004a) por ejemplo, hace hincapié en la importancia de reconocer a los ciudadanos como actores primordiales del proceso de construcción de conocimiento, pues además de producirlo también hacen uso del mismo desde la posición de consumidores, la autora muestra la interacción de la ciudadanía con la ciencia a través de relaciones de consumo, incluso les ubica como actores inmersos en marcos políticos de la ciencia y la tecnología en una sinergia que complementa el trabajo desarrollado por los científicos desde su rol de investigadores expertos.

Nuestra autora sustenta que ciencia y tecnología son imposibles de separar de las dinámicas del poder político y de la cultura, de hecho, afirma que por medio de la participación sistemática con el mundo natural y el mundo *manufacturado*, las entidades políticas definen y ordenan los significados de la ciudadanía, así como el nivel de responsabilidad ciudadana en el conocimiento científico y los intereses solidarios entre grupos (Jasanoff, 2004b), de esta forma el conocimiento que tenemos del mundo se liga íntimamente con las posibilidades humanas de construcción de ese mundo, mediante la interacción de actores, instrumentos y líneas de trabajo.

1.5 Líneas prospectivas

A través de los diferentes elementos expuestos en este capítulo, se han descrito posturas y argumentos que desde la sociología buscan generar una mejor comprensión de la ciencia y del conocimiento científico en sus relaciones con la sociedad. La revisión aquí presentada ha sido rápida y enfocada en tesis centrales, no pretendiendo ser exhaustiva, sino que reconoce la participación de otros enfoques como la teoría del actor-red, los estudios feministas, los trabajos

sobre sociedad, tecnología y política científica, entre otros, que esta vez no han sido de la partida.

Sin embargo, en sentido general las ideas expuestas hasta aquí, permiten completar un recorrido por los diferentes trabajos que desde la sociología del conocimiento científico abordan el estudio de la ciencia, sus objetivos, el sistema de pensamiento y producción de los científicos. Esta revisión también permite identificar líneas de desarrollo pendientes para la sociología de la ciencia, destacándose entre otras:

- a. Las implicaciones sociales de la democratización de la ciencia, considerando el impacto de ésta sobre la participación ciudadana y a su vez, las dinámicas participativas que a nivel social impactan sobre el uso y circulación del conocimiento científico.
- b. El estudio sociológico de las políticas económicas del conocimiento científico y las consideraciones institucionales y estatales en la Economía del conocimiento, aquella que se basa en los desarrollos técnicos alcanzados por medio de la ciencia y la tecnología.
- c. Las formas socioculturales de acercamiento o rechazo ante el conocimiento y los artefactos producidos a través de la ciencia y la tecnología; ¿Por qué unas formas de conocimiento son rápidamente aceptadas por la sociedad mientras otras reciben resistencia y hasta rechazo? ¿Cuáles son las barreras de orden social, político, económico y cultural que limitan la aceptación de las teorías y evidencias científicas?
- d. La generación de conocimiento científico y la participación del orden ético y moral en la construcción de sistemas de investigación y desarrollo tecnológico.

Referencias

- Blanco, J. (1994). *Una Aproximación a las Relaciones entre Ciencia y Sociedad: el PROGRAMA FUERTE en Ja Sociología del Conocimiento Científico*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Collins, H. M. (1975/1995). Los siete sexos: estudio sociológico de un fenómeno o la replicación de los experimentos en física. En J. M. Iranzo., J. R. Blanco, T. González, c. Torres & A. Cotillo. *Sociología de la ciencia y la tecnología*. (pp. 141-160). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Jasanoff, S. (2004a). Science and citizenship: a new synergy. *Science and Public Policy*, 31(2), 90-94. doi:10.3152/147154304781780064
- Jasanoff S. (2004b). Ordering knowledge, ordering society. En: S. Jasanoff. *States of Knowledge: The Co-production of science and the social order*. (13-45). London: Rutledge.
- Knorr-Cetina, K. (1983). The ethnografic study of scientific work: towards a constructivist interpretation of science. En: K. Knorr-Cetina & M. Mulkay (Eds.). *Science observed: Perspectives on the Social Study of Science*. (pp. 115-140). London: Sage.
- Kuhn, T. S. (1962/1983). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Labarca, M. (2001). El programa fuerte en sociología del conocimiento: Algunas consideraciones. *Agora Philosophica, Revista Marplatense de Filosofía*, 2(4), 29-36.
- Latour, B. (1983). Give me a laboratory and i will raise the world. En: K. Knorr-Cetina & M. Mulkay (Eds.). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*. (pp. 141-170). Londres: Sage.

- Latour, B. & Woolgar, S. (1979/1995). Del orden al desorden. En: *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. (pp. 21-51). (Pérez Sedeño, E. Traducción). Madrid: Alianza Editorial.
- Mannheim, K. (1929/1996). *Ideología y utopía. Introducción a la sociología del conocimiento*. (Trad. Salvador Echavarría). México: Fondo de Cultura Económica.
- Merton, R. K. (1942). *La sociología de la ciencia*, 2. (pp. 355-368.). Madrid: Alianza Editorial.
- Merton, R. K. (1973/1977). *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*. (N. W. Storer. Comp). Madrid: Alianza Editorial.
- Mulkay, M. (1976). Norms and ideology in science. *Social Science Information*, 15, 637-656.
- Orozco, L. & Chavarro, D. (2010). Robert K. Merton (1910-2003). La ciencia como institución. *Revista de Estudios Sociales*, 37, 143-162.
- Otero, E. (1998). El "Programa Fuerte" en la sociología de la ciencia y sus críticos. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 2, 89-94.
- Pinch, T. (1985). Towards an analysis of scientific observation: the externality and evidential significance of observational reports in Physics. *Social Studies of Science*, 15(1), 3-36.
- Prego, C. (1994). De la ciencia como objeto de explicación: perspectivas filosóficas y sociológicas. *Redes*, 1(1), 49-71.
- Shapin, S. (2008). Science and the modern world. En: E. J. Hackett., O. Amsterdamska., M. Lynch & J. Wajcman. *The Handbook of Science and Technology Studies*. (pp. 433-448). London: MIT Press.
- Sismondo, S. (2010). *An introduction to science and technology studies*. (2nd Ed.). Singapore: Blackwell Publishing Ltd.

- Thomas, W. (2011). *Norms, "Ideology", and the Move against "Functionalist" Sociology*. Ether Wave Propaganda. History and historiography of science.
- Vessuri, H. (1991). Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia. *Interciencia*, 16(2), 60-68.
- Vessuri, H. (1992). Distancias y convergencias en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En C., Di Prisco & E. Wagner (Comp.). *Visiones de la Ciencia. Homenaje a Marcel Roche*. (p. 149-170). Caracas: Monte Ávila - IVIC.
- Woolgar, S. (1991). *Ciencia: abriendo la caja negra*. (Eduardo Aibar. Traduc.). Barcelona: Anthropos. Editorial del hombre.
- Yearley, S. (2005). *Making sense of science. Understanding the social study of science*. Londres: Sage Publications.