

Kuhn y la historiografía de la ciencia en el campo CTS

Kuhn and the historiography of science in the STS field

Miguel Gallegos  *

Este trabajo examina la amplia difusión que ha tenido la obra de Thomas Kuhn, *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962), en el campo historiográfico de la ciencia. En primer lugar, se realiza una contextualización histórica de la aparición de su obra hacia mediados del siglo XX. En segundo lugar se analiza el impacto de su obra en el desarrollo de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En su conjunto, el trabajo destaca la importancia que ha tenido la obra de Kuhn para el desarrollo de una nueva historiografía de la ciencia dentro del campo de estudio CTS, donde se verifica una orientación sociológica predominante.

153

Palabras clave: Kuhn, historia de la ciencia, campo CTS

This paper examines the wide spreading that the work of Thomas Kuhn The structure of scientific revolutions (1962) has had in the historiographic field of science. Firstly, there is a historical contextualization of the appearance of his work towards the middle of the 20th century. Secondly, the author of this paper analyzes the impact of his work in the development of the studies about Science, Technology and Society (STS). This paper highlights the importance that Kuhn's work had for the development of a new historiography of science in the STS field of study, where a predominant sociological orientation is verified.

Key words: Kuhn, history of science, STS

* Docente-investigador, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Rosario (UNR-CONICET). Correo electrónico: maypsi@yahoo.com.ar.

Introducción

No caben dudas de que la obra de Thomas Kuhn (1922-1996) sobre *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, publicada a comienzos de 1960 (Kuhn, [1962] 1988), tuvo una enorme repercusión, impacto y trascendencia en amplios dominios del saber durante la segunda mitad del siglo XX. Aun en el presente siglo XXI, donde ya se ha transitado más de una década, la obra de este físico e historiador de la ciencia todavía sigue siendo una fuente de consulta y recordatorio (Kaiser, 2012).

Incluso, su trabajo sobre las revoluciones científicas forma parte de diversos programas de formación universitarios y sus nociones de “paradigma”, “crisis”, “revoluciones”, “ciencia normal” y “comunidad científica”, entre otras, se integran en los contenidos de diversas asignaturas académicas. Más todavía, su obra sigue siendo una fuente documental ampliamente citada y sus ideas han proliferado en la interpretación teórica de diversos desarrollos disciplinares.

Para el caso, existen algunos trabajos que han documentado la recepción de las ideas de Kuhn en determinados ámbitos geográficos (Muguerza, 1998; Zamora, 1997) y la circulación de sus ideas en amplios dominios del saber (Hernández, 1998; Solís & Soto, 1998), así como otros trabajos que han tratado de reconstruir el entramado cognitivo e institucional de la gestación de sus ideas (Merton, 1998). Respecto de su pensamiento y su obra en general, algunos autores han planteado la existencia de un primer Kuhn y un último Kuhn (Gabucio, 2002; Otero, 1996).

154

Desde luego, su obra principal ha recibido varias críticas, que van desde aquellas que plantean diversas precisiones y rectificaciones conceptuales (Bruce, 2002; González, 2005; Santibáñez, 2008) hasta las que cuestionan el alcance de su cosmovisión histórica por fuera de la cultura occidental (Raj, 1998). Aun a riesgo de malas interpretaciones, se le ha criticado que a pesar de manifestar un análisis sociológico de los factores externos, su obra no logró avanzar más allá del puro enunciado o, aun cuando estos fueron reconocidos, su análisis los consideró como meras variables intervinientes, sin mayor intrincación en la génesis misma del conocimiento científico.

También el postulado teórico de su obra ha sido caracterizado como relativista, en general debido al carácter ampuloso de sus ideas y en particular debido a las diferentes acepciones del término “paradigma” (Barragán, 2008; Guillaumin, 2009). Asimismo se han señalado diversas herencias, filiaciones e influencias teóricas en las ideas de Kuhn respecto de autores tales como Ludwik Fleck, James Conant, Willard Quine y Jean Piaget, entre otras referencias (véase Merton, 1998; Pacheco, 2011; Pérez, 2010). De ahí se desprende que algunos autores hayan dicho que Kuhn no fue más que un catalizador de las ideas que ya estaban dando vueltas en su época (Kreimer y Thomas, 2000; Prego, 1992).

A pesar de este conjunto de apuntes críticos, sus ideas se han mantenido como una fuente de inspiración y debate y su obra de cabecera ha pasado a estar en el estante de los libros clásicos del pensamiento humano, por lo menos en lo que atañe al siglo

XX. ¿A qué se debe tanto éxito? ¿Qué importancia y significación ha tenido esta obra? ¿Por qué todavía sigue siendo una fuente ampliamente citada? ¿Cuál será el destino de su influencia en el futuro? El presente trabajo, además de responder a estos interrogantes, se plantea dos objetivos: 1) contextualizar la época de producción y aparición de la obra de Kuhn; 2) describir el impacto de su obra en la historiografía de la ciencia propiciada desde el campo de estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (campo CTS).

El contexto de producción de la obra de Kuhn

La aparición de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962) se inscribe en la segunda mitad del siglo XX, luego de la concurrencia de diversas transformaciones sociales, políticas, culturales, económicas, ideológicas, científicas y educativas registradas en la primera mitad. Se trata del tiempo posterior a la finalización de la Segunda Guerra Mundial y el comienzo de la llamada Guerra Fría, que resultó en la reestructuración geopolítica del mundo (Hobsbawm, 2007). Este tiempo estuvo marcado por el impacto de la bomba atómica, la carrera espacial, el desarrollo armamentístico y el juego de espionaje entre las naciones.

Acertadamente se ha indicado que antes de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia aparecía como un dato al margen de la sociedad, concebida como un desarrollo enfocado exclusivamente en las contribuciones de ciertas figuras excelsas o sabios de renombre, preocupada exclusivamente por los métodos y las teorías e interesada únicamente por la búsqueda de la verdad. Esto fue un prototipo de los trabajos en historia y filosofía de la ciencia durante las primeras décadas del siglo XX, hasta que encontró su rectificación hacia mediados del siglo XX (Nieto, 1995).

155

También fue el tiempo de transición de la pequeña ciencia a la ciencia en gran escala, donde el rasgo característico es la inmensa cantidad de instituciones y recursos humanos y financieros abocados a la ciencia, además de una copiosa y creciente literatura científica (Price, 1973). En ese contexto, la ciencia y la tecnología se convierten en factores fundamentales de las políticas de Estado y comienzan a tener una mayor incidencia en la vida económica, social y cultural del mundo (Bell, 1973; Ben-David, 1974; Bernal, 1979; Elzinga y Jamison, 1996; Salomon, 1996; Sanz, 2008; Vasen, 2011). En consecuencia, a mediados de siglo XX se hace más explícita la vinculación entre la ciencia y la política, lo que no significa que en el pasado esta vinculación no se presentara.

De aquellos años se recuerda la solicitud efectuada por el Presidente Franklin D. Roosevelt de Estados Unidos a los científicos, en la que preguntaba cómo la política del gobierno podía contribuir a la ciencia y cómo la ciencia podía contribuir a los asuntos del Estado. El encargo recayó en el científico Vannevar Bush, quien en respuesta elaboraría el famoso documento *Ciencia, la frontera sin fin*, donde señalaba la importancia de incentivar la investigación básica y favorecer la libertad de los científicos en la elección de los temas de investigación, entre otras cosas (Bush, 1999).

Como reflejo de ese contexto de impulso científico, se constituyeron varios organismos de ciencia y tecnología en el continente americano, tales como la *National Science Foundation* en Estados Unidos, en 1950, el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas en México, en 1950, el *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) en Brasil, en 1951 y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en Argentina, en 1958, entre otros (Marí, 1982; Marí y Thomas, 2000). En general estas instituciones surgen como organismos estatales cuyos propósitos están orientados hacia la promoción, coordinación, financiación, gestión y elaboración de políticas en ciencia y tecnología como estrategia de desarrollo nacional (Gallegos y Bonantini, 2008).

A pesar de la importancia concedida a la ciencia y la notoria confianza en sus progresos, también se alzaron varias voces críticas respecto de los efectos adversos que este progreso había tenido en el pasado más reciente, principalmente aquellos ligados a las contiendas bélicas de la primera mitad del siglo XX. Bajo ese telón se no sólo activó un movimiento contracultural respecto de la ciencia y la tecnología (Roszak, 1970), sino además se propició todo un debate acerca de las dos culturas, las científicas y las humanísticas, según la famosa conferencia del británico Charles Percy Snow de 1959. Aquella conferencia, basada en un artículo publicado por el autor en 1956, tuvo una amplia difusión y fue reunida en el libro *Las dos culturas y la revolución científica* (Snow, 2000). Con los años se hizo más visible la importancia de una ciencia con mayor consciencia de sus desarrollos (Morin, 1984) y la necesidad de una nueva alianza entre las dos culturas (Prigogine y Stenberg, 1990) o la superación de ambas por una tercera (Del Campo, 2005).

156

Como efecto de los procesos bélicos y los posibles aportes de la educación, la ciencia y la cultura para facilitar la paz mundial y mejorar el entendimiento entre las naciones, se produce la creación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), constituida en 1945 (UNESCO, 2009). En sintonía con este espíritu, años más tardes se establece la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en 1948, que luego sería complementada por el *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos* y el *Pacto internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, entre otras adhesiones (Gallegos, 2006).

Coincidente con estas circunstancias de mediados de siglo XX cabe recordar, también en 1948 la organización del famoso Simposio de Hixon, desde el cual comenzarían a desarrollarse las actividades que llevarían a la constitución de la primera ciencia interdisciplinaria que se conoce, la Ciencia Cognitiva, cuya fecha formal de aparición fue establecida el 11 de septiembre de 1956 (Gardner, 1988; Miller, 2003). Su constitución como ciencia interdisciplinaria ha tenido una gran repercusión en el trazado la investigación científica durante los años posteriores. En ese acontecer interdisciplinario tuvo lugar una gran proliferación de ideas, autores y teorías de las más diversas, incluyendo un papel destacado de la psicología.

Cabe anotar que a fines de la década de 1950, cuando se encontraba elaborando su obra, Kuhn obtuvo una beca para pasar una estancia en el Centro de Estudios Avanzados en Ciencias de la Conducta (CASBS), ubicado en Stanford, California. En ese centro, cuyo sostenimiento económico provenía de la Fundación Ford y que

fueran impulsado como programa por Robert Merton, Paul Lazarsfeld, Herbert Simon, Ernes Hilgard y Ralph Tyler (primer director del centro), entre otros, se propiciaba la estancia de jóvenes científicos destacados, los cuales encontraban un ámbito de libre intercambio y producción por fuera de los encorsetados programas universitarios de doctorado. Según testimonia el propio Kuhn, fue en ese contexto de formación interdisciplinaria, mediada por el contacto con científicos sociales (psicólogos y sociólogos), donde acuñó el término paradigma (Kuhn, [1962] 1988, [1977] 1993).

En el campo gnoseológico más general, con cierto correlato en el terreno de la filosofía de la ciencia, se podría citar a dos corrientes de pensamiento dominantes durante gran parte del siglo XX. Por un lado, el conjunto de filósofos reunidos en el famoso Círculo de Viena (Moritz Schlick, Otto Neurath, Hans Hahn, Rudolf Carnap) que abogaba por una concepción científica del mundo, situando la primacía del método inductivo, la unificación del lenguaje científico y el rechazo a la metafísica, entre otros aspectos. En este movimiento cabe situar, aunque en una perspectiva crítica, al influyente Karl Popper. Por otra parte, se encontraba el connotado grupo de filósofos de la Escuela de Frankfurt (Theodor Adorno, Max Horkheimer, Jürgen Habermas), quienes plantearon una revisión crítica de la sociedad, la cultural, la ciencia y la tecnología.

Desde ya son referencias muy disímiles, en las que se mezclan diferentes cosmovisiones intelectuales, producto de diversas transformaciones operadas en el propio devenir histórico. En ese transcurrir se observa cómo se fueron solapando diferentes anclajes disciplinares (teoría del conocimiento, epistemología y filosofía de la ciencia) y más tarde como se fue ampliando el marco de referencia (sociología de la ciencia, historia de la ciencia, psicología del conocimiento) (Moreno, 2008). Sobre este heterogéneo y diverso contexto de antecedentes se inscribe la obra más citada de nuestro autor de referencia.

157

Como se sabe, la primera incursión de Kuhn en la historia de la ciencia acontece con la publicación de *La revolución copernicana*, en 1957, donde ensaya una historia de la ciencia en coordinada con las ideas de Alexander Koyré (Beltrán, 1989). Cuando aparece *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, en 1962, su obra adquirió en poco tiempo una notoriedad sin parangón. A esto contribuyó la famosa polémica que se desató en el marco del *Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia*, celebrado en Londres, en 1965, entre Karl Popper y el propio Kuhn (Lakatos y Musgrave, 1975).

Sin dudas, la obra de Kuhn ha sido vista como un parteaguas para los estudios sociales de la ciencia a partir de los años 1960, aunque su impacto recién tuvo un efecto más generalizado a nivel mundial a partir de la década de 1970. Su primera repercusión aconteció en el campo anglosajón dominado por el positivismo lógico y la sociología de la ciencia. A comienzos de 1970 fue traducida al francés, provocando una renovación en las perspectivas histórico-epistemológicas de la ciencia dominadas por autores como Gaston Bachelard, Alexander Koyré y George Canguilhem, entre otros (Ledezma, 2005). En 1971 se conocía la versión en castellano por la editorial *Fondo de Cultura Económica* de México, donde se ya incluía la famosa Posdata de 1969, que el propio Kuhn había escrito a propósito de las

críticas que había recibido desde su primera publicación, con lo cual fue una obra que ya venía con auspicio incorporado, puesto que se daba a conocer en el mundo de habla hispana latinoamericano con un trasfondo de debate y crítica.

Varios autores coinciden en señalar que el éxito de Kuhn se debió al margen de ambigüedad y flexibilidad de las ideas contenidas en su obra principal. Por ejemplo, la propia vaguedad de la noción de paradigma fue un disparador no sólo de críticas, sino también de apertura para pensar la articulación entre los factores internos y externos de la organización científica (Kreimer y Thomas, 2000; López Cerezo, 1998a). La obra de Kuhn proporcionó un marco de sugestivas ideas y planteos, antes que un sistema acabado y cerrado (Prego, 1992). Por lo demás, fue una obra que tuvo la virtud de florecer en un momento clave, dados los condicionantes mencionados.

La contribución de Kuhn para el campo CTS

Antes de avanzar conviene indicar que bajo la denominación “campo CTS” se entiende a los actuales estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, aunque alternativamente también se conciben los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Más allá del papel analítico que estas dos vertientes le otorgan a la tecnología (Boczkowski, 1996; Luján y Moreno, 1996), en su conjunto se trata de un campo altamente interdisciplinario, en el que convergen diversas disciplinas, planteando diferentes objetos de estudio y diferentes enfoques teóricos y metodológicos para abordarlos (Kreimer, 2007; Licha, 1995; López Cerezo, 1998b; Vaccarezza, 1998).

La difusión y recepción de las ideas de Kuhn en el campo de estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) resulta inconmensurable. Prácticamente no existe ningún autor que no reconozca a la obra Kuhn como un antecedente clave del campo o de su propio trabajo. En la obra sobre *La Estructura de las Revoluciones Científicas* se encuentra una referencia que resulta muy ilustrativa para determinar el grado de penetración en los desarrollos posteriores. Incluso es una referencia que puede tomarse como un acto propiciatorio del nuevo campo CTS.

“Con demasiada frecuencia, decimos que la historia es una disciplina puramente descriptiva. Sin embargo, las tesis que hemos sugerido son, a menudo, interpretativas y, a veces, normativas. Además, muchas de mis generalizaciones se refieren a la sociología o a la psicología social de los científicos; sin embargo, al menos unas cuantas de mis conclusiones, corresponden tradicionalmente a la lógica o a la epistemología. En el párrafo precedente puede parecer incluso que he violado la distinción contemporánea, muy influyente, entre “el contexto del descubrimiento” y el “contexto de la justificación”. ¿Puede indicar algo, sino una profunda confusión, esta mezcla de campos e intereses diversos?” (Kuhn, [1962] 1988: 31).

Como es posible apreciar en la cita, la obra de Kuhn puede ser considerada como una puerta de entrada para los estudios CTS, que en lugar de haber proporcionado un paradigma hegemónico para tales estudios, ha abierto, sin embargo, numerosos estudios, enfoques y perspectivas. Esta forma de inscribir su trabajo, no es otra cosa que una provocación, una invitación y una apertura. Se trata de una provocación porque rompe con ciertos esquemas preconcebidos al plantear y sostener una visión de la ciencia diferente. Se trata de una invitación porque habilita a tomar en consideración otros esquemas teóricos y metodológicos. Se trata de una apertura porque motiva la búsqueda y el desarrollo de nuevos enfoques disciplinares.

La obra de Kuhn subvirtió el orden de preponderancia que la filosofía de la ciencia le otorgaba al análisis (lógico) de la ciencia y el conocimiento científico, a partir de la inclusión de elementos históricos, sicológicos y psicológicos (Beltrán, 1989; Hoyningen-Huene, 1998; Prego, 1992). Si en las primeras décadas del siglo XX el positivismo lógico dominaba la reflexión teórica sobre la ciencia, hacia mitad del siglo XX, con la introducción de las nociones de Kuhn y los planteos teóricos de otros autores, se produce un viraje conceptual y metodológico para enfocar el análisis de la ciencia, su historia y devenir sociocultural.

Se reconoce que los filósofos de la ciencia, al privilegiar un análisis más bien intrínseco a la lógica de las teorías y los métodos de investigación, han relegado otros aspectos de corte social, cultural, político y económico que adquieren gran relevancia a la hora de analizar la legitimación del conocimiento científico, así como el desarrollo, el impacto y la vinculación de la ciencia con el mundo en el que acontece. Para el caso, vale señalar la progresiva desvinculación que la ciencia ha mostrado en su devenir histórico respecto del medio social.

159

Hubo un tiempo en el que la ciencia tenía una relación mucho más directa e interactiva con el público, no sólo en términos de apoyo financiero y moral, sino también en términos cognitivos, como, por ejemplo, cuando el público participaba como juez y decisor de determinadas demostraciones experimentales, convalidando y certificando el conocimiento producido (Fehér, 1990; Navarro, 2011). Por supuesto que estos *virtuosi*, así llamados a quienes certificaban los experimentos, no eran cualquier público, sino cierto sector de la nobleza, el cual recibía una preparación específica (Shapin, 1990).

Como sea, con el transcurrir de los años, fundamentalmente desde mediados del siglo XVIII, la ciencia se fue cerrando sobre sí misma, privilegiando una racionalidad centrada en la especialización del conocimiento y el demonio teórico y metodológico, cercenando de este modo todo conocimiento proveniente del sentido común (Fehér, 1990).

Esta forma de concebir al conocimiento científico como un saber totalmente diferente del conocimiento vulgar se vio reforzado por el ascenso del positivismo decimonónico y su proyección del conocimiento científico como el único tipo de conocimiento certero, fiable, real, objetivable, medible, cuantificable. Sobre este suelo ideológico, y en consonancia con la práctica que separaba lo estrictamente científico

de lo extracientífico, se fue consolidando la filosofía de la ciencia que dominó hasta mediados de siglo XX.

En la actualidad, el público, esa suerte de comunidad no especializada, ha vuelto a cumplir un rol importante para la ciencia, no por su grado de experticia o su calidad para definir y asignar criterios de verdad, sino más bien como una comunidad implicada en el propio desarrollo de la ciencia. De acuerdo a una de las características que definen la emergencia de la llamada “ciencia posnormal”, el público es valorado como una comunidad de pares ampliada, que interviene no sólo en la consulta, dirección y asignación de proyectos y recursos, sino también como actores de evaluación y vigilancia de los efectos regresivos (Funtowicz y Ravetz, 1993, 2000).

La recurrente necesidad de la ciencia y sus científicos por autoperpetuarse ha desembocado en la necesidad de buscar formas de legitimación social. En este sentido, el auge de la divulgación científica es una de las formas implementadas para llevar a cabo este proceso de legitimación social, al extender -no sin conflicto- una visión que rompa con la separación entre productores y consumidores del conocimiento científico (Massarani y Castro, 2004), lo que involucra una nueva forma de vinculación entre el público y la ciencia (Blanco y Iranzo, 2000; Nieto, 2002).

Pero no sólo en el ámbito de la filosofía de la ciencia se suscitó un viraje, también en el campo de la sociología de la ciencia se promovió una extensión del enfoque interpretativo dominante. Ya desde los años 1930, tanto Robert Merton como John Bernal, aunque desde marcos teóricos, metodológicos e ideológicos diferentes, habían abogado por la inclusión de los factores sociales como elementos interpretativos y explicativos del desarrollo de la ciencia y el conocimiento científico. A pesar de la importante visión crítica del trabajo de Bernal, la propuesta de Merton se constituyó en el enfoque dominante de la sociología de la ciencia hasta mediados de siglo XX (Mir, 1996; Torres, 1994).

En cierta consonancia con el ideario de estos autores, aunque sin dejar de reconocer la impronta del pensamiento de Koyré respecto del carácter internalista, Kuhn ensaya y proyecta un enfoque externalista de la historia de la ciencia al incluir la dimensión sociológica, y más todavía, la dimensión cognitiva (psicológica). Si bien se reconoce a Merton como el inaugurador de los estudios sociológicos de la ciencia, su concepción teórica que sustentaba una separación entre los temas estrictamente epistemológicos (teorías y métodos) y los estrictamente sociológicos (instituciones científicas, comunidad científica), éstos últimos considerados competencia exclusiva del sociólogo, fue rectificadas a partir de los años 1960, en gran consonancia con las ideas esbozadas por Kuhn.

Según Merton, la ciencia debe ser pensada y analizada como una institución social, regulada por normas de funcionamiento propias, aunque interrelacionada con otras esferas de la sociedad (Merton, 1970). En el esquema de análisis de Merton se hace hincapié en los aspectos normativos de la ciencia, los cuales configuran un verdadero ethos científico (universalismo, comunismo, desinterés y escepticismo organizado). El ethos de la ciencia, al que se refiere Merton, supone un conjunto de prescripciones

tanto morales como técnicas, en el que se sustentan las acciones institucionales, las actividades de los científicos y los propios criterios de validez (conceptual, teórico, metodológico) de la producción de los conocimientos científicos.

Desde su perspectiva, se entiende que una comunidad de investigación es la representación más general de los principios éticos y normativos que hacen al funcionamiento de la actividad científica como forma de organización social institucionalizada. Sin embargo, el esquema de análisis mertoniano fue puesto en cuestión a partir de las ideas de Kuhn y, más contundentemente, a partir del desarrollo del *Programa Fuerte de Sociología del Conocimiento*, instalado por David Bloor, en los años 1970 (Bloor, [1971] 1998). Cabe señalar que aunque el trabajo de Kuhn haya suscitado un marco de inspiración para nuevas lecturas, no es posible ubicar su propuesta como una clara ruptura con la perspectiva mertoniana de la ciencia (Kreimer y Thomas, 2000). Asimismo, aun cuando Kuhn manifiesta la importancia de incluir los factores externos y extralógicos en el análisis de la ciencia, su avanzada es limitada. De cualquier manera, su avanzada, aunque limitada, fue clave para los desarrollos posteriores.

Recién con la introducción del programa de Bloor, la sociología del conocimiento, no ya la sociología de la ciencia, se plantea nuevos conceptos y nuevas formas de proyectar el análisis de la ciencia y el conocimiento científico. Mientras predominaba una perspectiva mertoniana de la ciencia, los logros científicos se concebían como una consecuencia cognitiva facilitada por el buen uso del método, en tanto que si se producían resultados inesperados sus causas debían buscarse a través de factores sociales intervinientes en el proceso. A partir del nuevo enfoque se propone concebir simétricamente tanto los factores internos como externos, ambos aspectos inherentes y coparticipantes de la ciencia y su desarrollo.

161

De este modo se trató de abrir la “caja negra” en la que habían caído los estudios sociológicos de la ciencia, para poder concebir la ciencia y el conocimiento científico en toda su amplitud y dimensión (Woolgar, 1991). Desde el terreno facilitado por Kuhn, Bloor propició un cambio de enfoque teórico y metodológico sustentado en cuatro principios: causalidad, imparcialidad, reflexividad y simetría (Bloor, [1971] 1998). Particularmente, la noción de simetría se convirtió en una categoría explicativa de gran dominio y alcance, no sólo para la identidad del propio programa, sino también para sus herederos. Con el tiempo, su programa de investigación sociológica habilitó a nuevos desarrollos, que en mayor o menor grado se reconocen deudores de su trabajo, y también abrió y planteó nuevas perspectivas de análisis, así como nuevos objetos de conocimientos (Ferreira, 2001, 2007a y b; González y Sánchez, 1988; Lamo de Espinosa, González y Torres, 1994; Prego, 1994).

En términos historiográficos, la propuesta del programa fuerte consistió en el estudio empírico de casos históricos, mediante los cuales se proponía ejemplificar y tramitar una historia de la ciencia que rompa con la disyuntiva entre la reconstrucción racional y la historia social de la ciencia. La vieja polaridad historiográfica entre internalismo y externalismo, más popularizada en el mundo anglosajón que en otros lugares, fue recuperada -aun a riego de ciertos eclecticismos- en términos de simetría explicativa (Martini, 2011; Shapin, 2005). Pues no había razón para establecer una

disyunción entre factores internos y factores externos, cuando ambos son mutuamente interactuantes en el propio devenir histórico de la ciencia (Medina, 1983). De ahí que la ciencia sea concebida como una subcultura, aunque específica, idéntica a cualquier otra subcultura de la sociedad, y donde la categoría de interés social, como móvil del trabajo científico, se ubica en un lugar de privilegio en la explicación historiográfica (Blanco, 1994).

En consecuencia, a partir de la década de 1960 se asistió a un sugestivo cruce disciplinario entre historia, filosofía y sociología (Hoyningen-Huene, 1998), facilitando la emergencia de la sociología histórica del conocimiento científico y una pléthora de giros en el campo de la ciencia: giro sociológico, giro cognitivo, giro cultural, giro institucional, giro lingüístico, giro interpretativo, giro constructivista, etc. (Fernández y Torres, 2009; García, 2001). De estas consideraciones se desprende la importancia de la obra de Kuhn para el subsecuente progreso del campo de estudios CTS, donde además de operarse la articulación entre historia de la ciencia, filosofía de la ciencia y sociología de la ciencia, también se incluyeron otras perspectivas disciplinarias como la psicología, la antropología, la lingüística, la economía y la ciencia política.

Los estudios en el campo CTS

Esquemáticamente se puede representar el campo CTS por medio de la ubicación teórica y la distribución geográfica de diferentes cultores. Por ejemplo, Barry Barnes, colaborador de Bloor en la Universidad de Edimburgo, se comprometió con el análisis de los diversos intereses científicos que median la producción de conocimientos. En cierta dirección convergente cabe situar a los trabajos del inglés Harry Collins de la Universidad de Bath, quien propuso analizar las controversias científicas a partir del desacuerdo entre los investigadores respecto de los resultados de las investigaciones (Fernández, 2009; González y Sánchez, 1988). Desde su Programa Empírico Relativista, se le reconoce haber favorecido el “giro interpretativo” como forma de analizar las producciones discursivas de los científicos respecto al consenso sobre determinados enunciados, hechos o descubrimientos científicos. Se trata de una forma de poner a prueba los enunciados de los científicos al momento de dar cuenta de los hechos empíricos y los fenómenos resultantes, lo que resulta en una forma particular de validar las teorías científicas, que lejos de significar una verdad inmanente, supone un consenso entre los diversos actores implicados.

Desde Francia, Michel Callon y Bruno Latour se plantearon integrar en sus investigaciones a los diversos actores que intervienen en el proceso de producción de conocimientos (Arellano, 2003). Tanto los actores humanos (científicos, políticos, médicos, sociólogos, economistas) como los actores no-humanos (objetos, artefactos, instrumentos) participan de una compleja red de relaciones e intereses, que definen el marco sobre el que se construye y proyecta la ciencia. Los autores ponen el acento en las operaciones que realizan los científicos a la hora de traducir el mundo natural (no-humano) a favor de sus investigaciones, problemas y teorías científicas. Ningún proceso de conocimiento acontece por azar ni se guía exclusivamente por criterios de verdad, más bien existen diversas operaciones de

selección, recorte, conversión y traducción, en el que diferentes actores y objetos convergen en una misma dirección.

El mismo Latour con Steve Woolgar indagaron las prácticas de los científicos en sus propios lugares de trabajo. Desde una concepción etnográfica (con registros de campo y observación participante) se propusieron relevar la construcción de los hechos científicos por parte de los investigadores, en la vida misma que transitan estos científicos en el laboratorio. Para estos autores, el laboratorio es la cocina donde se producen los hechos científicos y dicha producción depende de las relaciones e interacciones que se producen entre los científicos para llegar a consensuar determinados hechos o descubrimientos científicos como algo verdadero y legitimado (Latour & Woolgar, [1979] 1995).

En un plano muy parecido, aunque desde una perspectiva socio-constructivista apoyada en la etnografía, Karina Knorr-Cetina también indaga la práctica de los científicos y la forma en la que llegan a producir los conocimientos científicos. Esta autora investiga el nivel micro de análisis, aunque no olvida los aspectos macro-estructurales y culturales que sobredeterminan la producción científica. Con su propuesta conceptual de las “arenas transepistémicas”, sintetiza y engloba una forma de concebir la ciencia y la práctica científica donde los niveles marco y micro, en lugar de oponerse, ambos niveles se analizan a la luz de lo que ocurre en la práctica cotidiana de los científicos y las “relaciones de recursos” que mantienen con el sistema social y científico-tecnológico (Knorr-Cetina, [1982] 1996, [1981] 2005).

El análisis del “campo científico” propiciado por el francés Pierre Bourdieu, en los años 1970, fue muy auspicioso para ampliar el marco de interpretación de las comunidades científicas (Pacheco, 2006). Bourdieu (2003) sostiene que no es posible plantear aisladamente los intereses propiamente científicos de los intereses políticos, económicos, sociales. En su pensamiento, lo extra-científico no puede dejar de ser considerado como un elemento actuante de la lógica y las estrategias que definen a la ciencia y su organización social. El “campo científico” como forma de organización social de la ciencia, con sus particularidades y especificidades propias de producción simbólicas, lógicamente participa de las condiciones sociales de producción de una sociedad dada que, a su vez, está sobredeterminada por diversos intereses de clases. Para Bourdieu es inadecuado hablar de una independencia o autonomía del “campo científico” respecto de las determinaciones más generales de una sociedad definida. En este marco, el “campo científico” es un espacio de lucha atravesado históricamente por diversos intereses, en el que se define, según la posición que ocupan los actores en pugna, el monopolio de la “autoridad científica”, que no es otra cosa que la forma de legitimar la verdad científica.

En el amplio espectro de los estudios sociológicos, aunque desde una perspectiva que renueva la concepción clásica de la sociología de la ciencia proveniente de Merton, hay que mencionar los trabajos de Gérard Lemaine y Bernard Lécuyer centrados en las unidades de investigación (laboratorios) y en las diversas estructuras jerárquicas que se establecen en su interior (Kreimer y Thomas, 2000), así como los trabajos de Terry Shinn y Richard Whitley, quienes repararon en los aspectos institucionales de la organización científica, reconociendo la distribución de funciones

jerárquicas del conocimiento e integrando en su análisis tanto los aspectos cognitivos como los sociales (Shinn, 2007). Asimismo otros estudios han reparado en el análisis de las nuevas condiciones de producción de conocimientos (Gibbons et al, 1997; Nowotny, Scott & Gibbons, 2001, 2003), en el que se evidencia un trastocamiento de las antiguas formas de producirlo (Jiménez y Ramos, 2009). Se trata de cambios que condicionan la producción intelectual (Naidorf, 2009; Naidorf, Riccono y Gómez, 2011), lo que lleva a ciertos autores a plantear el estado de una ciencia postacadémica (Ziman, 2000) o la emergencia de una ciencia posnormal (Funtowicz y Ravetz, 1993, 2000).

También se encuentran estudios que apuntan tanto al análisis discursivo como al material textual producido por los científicos, ambas prácticas entendidas como efecto de operaciones de transacción entre los datos empíricos y las propias elaboraciones de los científicos. En esta línea de trabajo, autores como Michael Mulkay, Steve Woolgar, Michael Lynch y Harold Garfinkel, entre otros, reparan en el proceso de reescritura de los *papers* científicos, las conversaciones que mantienen las comunidades de investigadores, los actos de habla, las interacciones, las descripciones, los relatos de vida y laudatorios, etc. (Rioja, 2010). Desde estas perspectivas se descarta cualquier separación imaginaria entre lo que sería un discurso científico de otro no-científico y a cambio se propone concebirlo como un discurso social entre otros. En estos estudios ya no se trata de abrir una “caja negra”, sino la “caja de Pandora” que contiene una multiplicidad de procesos contradictorios por los cuales transita la ciencia y la práctica más cotidiana de los científicos (Lamo de Espinosa, González y Torres, 1994).

164

Otros estudios han reparado en el análisis sociotécnico, enfocando el cambio tecnológico y su respectiva implicancia social, política y cultural (Aibar, 2002; Grau, Íñiguez-Rueda y Subirats, 2010; Márquez, 1998; Ramírez, 2007). Sin pretender caer en lecturas deterministas que conciben o bien la determinación social de la tecnología o bien la determinación tecnológica de la sociedad, estos estudios plantean abordar el “entre” de lo social y lo tecnológico, sus mutuas implicaciones e interrelaciones, sin primacía de una o la otra. En cuanto a los estudios historiográficos, dentro de una concepción determinista, han primado los análisis históricos de los artefactos, con una visión altamente condicionada por una perspectiva internalista, que tiende a ubicarlos como entidades singulares y como única unidad de análisis, sin mayores correspondencias con su entramado social, cultural, político, etc. Solo cuando florecieron nuevos enfoques, el devenir tecnológico dejó de ser visto como unidireccional para ser concebido como el componente de un sistema, atravesado por diversos intereses políticos y tecno-económicos e integrado por una red de actores e intermediarios tanto humanos como no-humanos que le otorgan una determinada identidad y relevancia social. Autores como Wiebe Bijker, Thomas Hughes, Trevor Pinch y Michel Callon, entre otros, fueron algunos de los que abonaron a estas ideas (Bijker, Hughes y Pinch, 1987; Callon, 1998; Pinch, 1997).

Con todo, el énfasis sociológico otorgado al análisis y explicación del desarrollo científico hacia mediados de siglo permitió el desarrollo de la evaluación de la ciencia en términos cuantitativos. Mientras Kuhn daba a conocer su famosa obra, Derek de Solla Price realizaba una serie de conferencias en 1962, en las que sentaría las bases

del análisis estadístico de la literatura científica. Este físico de formación, aunque historiador de vocación, discípulo de Bernal, se ha vuelto una referencia clásica en el campo de los estudios métricos de la ciencia (López Piñero, 1973). Respecto de sus ideas tuvo lugar la consolidación de la cienciometría, cuyo propósito es aportar un conjunto de datos e indicadores que posibiliten la evaluación de la ciencia, favorezca la planificación política y permita una mejor toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología.

En el terreno de la cienciometría también proliferaron diversos estudios bibliométricos, socio-bibliométricos, infométricos y econométricos (Macías-Chapula, 1998), aunque cada uno apunta a diferentes objetos y se genera con diversos propósitos, en su conjunto abonan favorablemente el campo de estudio CTS. En la actualidad, los diferentes estudios métricos se vienen propiciando con el interés primordial de valorar diferentes productos científicos, tales como la cantidad de artículos, citas, publicaciones, recursos, instituciones, patentes, premios, etc. (López, 1996; López López, 2009; Spinak, 1998). Cabe recordar que ya en los años 1960 se había constituido el centro de información científica más importante a nivel mundial, el *Institute for Scientific Information* (hoy *Thomson Reuters ISI*), a instancia de Eugene Garfield, y cuyo encargo es la indexación de revistas científicas de primer nivel, previa evaluación y selección de las mismas según determinados indicadores de impacto y citación (Testa, 1998).

En el terreno historiográfico, es importante mencionar que los estudios métricos están siendo utilizados como una herramienta que presta muy buenos servicios para el análisis histórico, ya sea en el terreno más general de la ciencia como en el terreno específico de ciertos ámbitos disciplinarios. En gran medida, el análisis cuantitativo mediado por el enfoque métrico se ofrece como un recurso complementario para el análisis histórico más cualitativo, interpretativo o hermenéutico.

165

En América Latina también es posible señalar un emergente campo de análisis CTS (Dagnino, Thomas y Gomes, 1998; Quinteros, 2010; Vaccarezza, 1998, 2004), que si bien se encuentra en correspondencia con las tendencias y líneas de investigación mencionadas más arriba, no obstante recupera ciertas ideas fuerzas desarrolladas desde mediados de los años 1950 en la propia región. Para el caso, vale citar los diferentes trabajos que tienen como objetivo recuperar las diversas ideas de autores tales como Oscar Varsasky, Jorge Sábato, Amílcar Herrera, Osvaldo Sunkel, Máximo Halty y Francisco Sagasti, entre otros (Dagnino, 2009, 2010; Oteiza y Vessuri, 1993; Vaccarezza, 1998, 2004).

Aunque se trata de ideas y autores más bien heterogéneos, éstos han sido ubicados bajo la denominada Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo, que estuvo en vigor durante las décadas de 1950 y 1970 y que hoy vuelve a ser recuperada, tanto desde la esfera gubernamental como desde el ámbito académico, dada la significación de los planteos elaborados en aquellos años (Sábato, 2011). Recientemente el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina formalizó un estudio de esta escuela de pensamiento, donde se expresa una voluntad explícita de recuperación de la memoria histórica de la ciencia y la tecnología en Argentina y en América Latina (MINCyT, 2010).

Sin embargo, es importante aclarar que esta escuela nada o poco tuvo que ver con las ideas de Kuhn y su obra central, que fuera difundida en español recién en 1971. Más todavía, a diferencia del desarrollo CTS en Europa y Estados Unidos (López Cerezo, 1998b), la escuela latinoamericana solo puede ser ubicada en el campo CTS en una lectura retroactiva, pero desde ya los autores y las ideas de esta escuela difieren sustancialmente de las líneas de investigación suscitadas en el campo CTS norteamericano y europeo, principalmente por el carácter político de los planteos y la necesidad de propiciar una ciencia independiente y orientada hacia los problemas de la región. Más allá del carácter “marginal”, “periférico” o de “excelencia en la periferia” (Cueto, 1989; Kreimer, 2000; Vessuri, 1983) de esta escuela, cabe su mención dadas las dimensiones actuales que su recuperación viene consiguando.

Conclusiones

Durante el desarrollo del trabajo se ha contextualizado la aparición de la obra *La Estructura de las Revoluciones Científicas* de Thomas Kuhn. Dicho trabajo ha pasado a ser un dato histórico del siglo XX imposible de soslayar. Si bien no se reconoce una escuela de pensamiento fundada en su nombre, aunque sí varios confesos kuhnianos (López Cerezo, 1998a), su trabajo lleva la marca de un clásico del siglo XX, en el que varios autores han encontrado un aire fresco para el análisis histórico y sociológico de la ciencia.

166

No es posible predecir el futuro de sus ideas o su legado, máxime cuando las nuevas perspectivas de análisis señaladas aparecen como una renovación de su trabajo. Los diversos estudios de laboratorio, caracterizados como estudios micro-sociológicos, más aquellos orientados hacia el análisis tecnológico y aquellos otros enfocados en las prácticas discursivas y lingüísticas, entre otros, no sólo han favorecido la comprensión de los aspectos sociales de la ciencia, la tecnología y la producción de conocimientos científicos, sino además, han proporcionado diferentes esquemas conceptuales para el análisis histórico de la ciencia.

Por medio de la introducción de nuevas categorías analíticas se han realizado varias lecturas historiográfica de la ciencia, ya no desde la lógica interna de la ciencia, sino examinando los aspectos contextuales e intervinientes en su devenir. En esta dirección se ha reparado en las prácticas reales de los científicos, contemplando su marco de relaciones sociales, políticas y económicas, los diferentes recursos utilizados en las pesquisas y los diversos instrumentos, herramientas y técnicas empleados, así como el entramado local de acción y las múltiples redes de intereses que colorean la actividad científica y la producción de conocimientos.

En general, se concibe que a través de estos estudios se fuera delineando una historia de la ciencia en clave sociológica, combinando elementos teóricos desarrollados en el campo de los estudios culturales, los estudios de género y, más recientemente, en los estudios posculturales, descoloniales o subalternos (Nieto, 1995; Phol-Valero, 2012; Quintero, 2006), sin desestimar aportes disciplinarios provenientes de la antropología, la lingüística, la psicología, la comunicación, la economía y la ciencia política, entre otros (Cutcliffe, 2003; Escobar, 2005; Haraway,

1995; Herran y Simon, 2009; Hess, 1995; Hidalgo, 1999; Márquez, 2002; Stagnaro, 2003).

Este entramado multidisciplinar y heterogéneo de voces teóricas, conceptuales y metodológicas encuentra un denominador común en la historiografía de la ciencia propiciada desde el campo de estudio CTS, aunque claramente no lo agotan ni lo recubren totalmente. Se trata de nuevas tendencias y líneas de investigación histórica proyectadas sobre la ciencia, la tecnología y el conocimiento científico, contemplando su desarrollo y construcción socio-histórica, política, cultural e ideológica. Incluso, se trata de nuevas consideraciones historiográficas que favorecen una mejor transmisión de la historia de la ciencia y su enseñanza (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003; Esteban Santos, 2003; López Cerezo, 1998b; Membiela, 2001; Moreno Rodríguez, 1997; Solbes, Vilches y Gil, 2001).

Sin dudas, el efecto de las ideas de Kuhn está presente en varias de las líneas descritas. Más allá de las implicancias que tuvo el programa de investigación trazado por Bloor, que también mantuvo un efecto habilitador, las ideas y sugerencias contenidas en la obra de Kuhn han logrado permear los diferentes estudios que siguieron. No obstante, conviene señalar que si bien la obra Kuhn puede ser considerada como una apertura para nuevos enfoques y perspectivas de análisis sobre la ciencia, no se puede adjudicar al propio Kuhn la intención deliberada de la aparición y conformación del campo CTS. Una cosa es situar a Kuhn como una referencia importante y otra cosa muy distinta es adjudicarle el mote de padre fundador. Desde ya, la aparición de su obra ha sido un factor de inspiración para estos enfoques.

167

También es importante consignar que los diferentes estudios no deben ser leídos en un continuo, como la superación de un enfoque por otro. Tampoco se puede representar un campo CTS homogéneo, más de allá de ciertas vinculaciones e intereses recíprocos. En todo caso, cada estudio guarda en sí mismo su propia significación y riqueza.

Desde luego, todos estos nuevos estudios no fueron inmunes a diversas críticas y resistencias (Otero, 1998). Los autores fueron acusados de plantear una perspectiva excesivamente relativista, constructivista y hermenéutica, en suma, reduccionista. Se les criticó que al poner el énfasis en los aspectos sociales de la ciencia, olvidaron lo verdaderamente científico, es decir la coherencia interna de la lógica de la ciencia, sus teorías, leyes, métodos, etc. No faltaron los planteos que vislumbraron a este tipo de estudios como una gran amenaza para la ciencia. Por supuesto que los propios defensores y practicantes de la nueva sociología de la ciencia no se quedaron sin responder, generando de este modo, grandes polémicas y debates. Incluso, al interior del campo mismo entre los diferentes enfoques y perspectivas, también se suscitaban diversas discusiones respecto de las nociones centrales y las formas de concebir el proceder metodológico (Kreimer, 1999).

A riesgo de haber pintado un desarrollo lineal y evolutivo del campo CTS, la idea consistió en visualizar el impacto de la obra de Kuhn en la conformación de este campo de actividad. Desde la aparición de su obra en 1962, la influencia de Kuhn no

sólo fue decisiva para una nueva interpretación del desarrollo científico, sino además, permitió la emergencia de diferentes enfoques disciplinares. La renovación de la concepción clásica de la sociología de la ciencia a instancias del programa fuerte y la proliferación de diversos estudios que componen la geografía del campo CTS son algunos de los ejemplos.

Es casi imposible encontrar algún autor que no reconozca a las ideas de Kuhn como una fuente de estimulación para el progreso del campo CTS. Los nuevos enfoques, cada uno con sus aportes conceptuales, teóricos y metodológicos, tanto como sus diversas aproximaciones a los objetos de conocimiento, han proporcionado un marco de proyección para los estudios históricos de la ciencia. Del conjunto de los aportes, se observa que el enfoque sociológico (principalmente orientado por los trabajos de Bruno Latour) viene siendo dominante y condiciona las diversas lecturas historiográficas de la ciencia.

En conclusión, los estudios en el campo CTS han proporcionado un arsenal conceptual con el cual se está orientado la investigación historiográfica respecto de la ciencia. Aunque varios trabajos parten del análisis actual de la ciencia, no obstante, los diversos aportes conceptuales han favoreciendo diversas lecturas retrospectivas de la ciencia. En este sentido, se verifica una preponderancia historiográfica de la ciencia teñida por la sociología histórica, que ha tenido en las ideas de Kuhn un marco de referencia inaugural.

168

Bibliografía

ACEVEDO, J., VÁZQUEZ, Á. y MANASSERO, M. (2003): "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 2, n° 2, pp. 80-111.

AIBAR, E. (2002): "Cultura tecnológica", en J. De Cózar (Comp.): *Tecnología, civilización y barbarie*, Barcelona, Anthropos, pp. 37-62.

ARELLANO, A. (2003): "La sociología de las ciencias y de las técnicas de Bruno Latour y Michel Callon", en J. Ocampo, E. Patlán y A. Arellano (Comps.): *Un debate abierto. Escuelas y corrientes sobre la tecnología*, México, Universidad Autónoma de Chapingo, pp. 87-103.

BARRAGÁN, O. (2008): "¿Por qué Thomas Kuhn escribe una postdata a su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas?*", *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, vol. 9, n° 18/19, pp. 23-28.

BELTRÁN, A. (1989): "Introducción", en T. Kuhn, *¿Qué son las revoluciones científicas?*, Barcelona, Paidós, pp. 9-53.

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

- BEN-DAVID, J. (1974): *El papel de los científicos en la sociedad*, México, Trillas.
- BERNAL, J. (1979): *La ciencia en nuestro tiempo*, México, UNAM/Nueva Imagen.
- BIJKER, W., HUGHES, T. & PINCH, T. (1987): *The social construction of technological systems*, Cambridge, MIT Press.
- BLANCO, R. (1994): “Las relaciones entre ciencia y sociedad: hacia una sociología histórica del conocimiento científico”, *Política y Sociedad*, n° 14/15, pp. 35-45.
- BLANCO, R. y IRANZO, J. (2000): “Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad”, *Papers*, n° 61, pp. 89-112.
- BLOOR, D. ([1971] 1998): *Conocimiento e imaginario social*, Barcelona, Gedisa.
- BOCZKOWSKI, P. (1996): “Acerca de las relaciones entre la(s) sociología(s) de la ciencia y de la tecnología: pasos hacia una dinámica de mutuo beneficio”, *REDES*, vol. 3, n° 8, pp. 199-227.
- BOURDIEU, P. (2003): *Intelectuales, política y poder*, Buenos Aires, EUDEBA.
- BRUCE, B. (2002): “Examen de un supuesto filosófico en la teoría de las revoluciones científicas”, *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, vol. 15, pp. 163-173.
- BUSH, V. (1999), “Ciencia, la frontera sin fin”, *REDES*, vol. 14, n° 7, pp. 89-137.
- CALLON, M. (1998): “El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico”, en M. Domènech y F. Tirado (Comps.): *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa, pp. 143-170.
- CUETO, M. (1989): *Excelencia científica en la periferia*, Lima, GRADE-CONCYTEC.
- CUTCLIFFE, S. (2003); *Ideas, maquinas y valores: los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Anthropos.
- DAGINO, R. (2009): “A construção do espaço Ibero-americano do conhecimento, os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a política científica e tecnológica”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 4, n° 12, pp. 93-114.
- DAGINO, R. (2010): “Trayectorias de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, y de la política científica y tecnológica en Ibero-América”, *Argumentos de Razón Técnica*, vol. 13, pp. 57-83.
- DAGNINO, R., THOMAS, H. y GOMES, E. (1998): “Elementos para un “estado del arte” de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad en América Latina”, *REDES*, vol. 5, n° 11, pp. 231-255.

DEL CAMPO, S. (2005): "La tercera cultura", *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, n° 82, pp. 145-160.

ELZINGA, A. y JAMISON, A. (1996): "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta*, n° 75-76, pp. 91-132.

ESCOBAR, A. (2005): "Bienvenidos a cyberia. Notas para una antropología de la cibercultura", *Revista de Estudios Sociales*, vol. 22, pp. 15-35.

ESTEBAN SANTOS, S. (2003): "La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 2, n° 3, pp. 399-415.

FEHÉR, M. (1990): "Acerca del papel asignado al público por los filósofos de la ciencia", en J. Ordóñez y A. Elena (Comps.): *La ciencia y su público: perspectivas históricas*, Madrid, CSIC, pp. 421-443.

FERNÁNDEZ, A. (2009): "El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica", *Arbor*, vol. 185, n° 738, pp. 689-703.

FERNÁNDEZ, M. y TORRES, C. (2009): "La ciencia como institución social: clásicos y modernos institucionalismos en la sociología de la ciencia", *Arbor*, vol. 185, n° 738, pp. 633-687.

170

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1993): *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (2000): *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria-Antrazyt.

FERREIRA, M. (2001): "Más allá del laboratorio: la antropología del conocimiento científico como apuesta metodológica", *Política y Sociedad*, n° 37, pp. 105-126.

FERREIRA, M. (2007a): "La nueva sociología de la ciencia: el conocimiento científico bajo una óptica post-positivista", *Nómadas*, vol. 15, pp. 273-289.

FERREIRA, M. (2007b): "La sociología del conocimiento científico (SCC): una perspectiva crítica de futuro", *Nómadas*, vol. 16, n° 2, pp. 231-254.

GABUCIO, F. (2002): "El último Kuhn y la psicología", *Anuario de Psicología*, vol. 33, n° 2, pp. 249-266.

GALLEGOS, M. (2006): "La necesidad de repensar la historia de los derechos humanos en Argentina", en A. M. Mulcahy (Comp.): *Concurso de ensayos: derechos, económicos, sociales y culturales*, Buenos Aires, Grupo Voluntópolis.

GALLEGOS, M. y BONANTINI, C. (2008): "El desarrollo científico en Argentina a partir de la década del 50", *Memoria de la II Jornada Académica de Discusión de Avances de Investigación en Historia Argentina: fuentes, problemas y métodos*, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Católica Argentina.

GARCÍA, P. (2001): "Principales "giros" en la filosofía de la ciencia contemporánea", *Agora*, vol. 20, n° 1, pp. 201-209.

GARDNER, H. (1988): *La nueva ciencia de la mente*, Barcelona, Paidós.

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

GONZÁLEZ, F. (2005): "¿Qué es un paradigma? Análisis teórico, conceptual y psicolingüístico del término", *Investigación y Posgrado*, vol. 20, n° 1, pp. 13-54.

GONZÁLEZ, T. y SÁNCHEZ, J. (1988): "Las sociologías del conocimiento científico", *REIS*, vol. 43, pp. 75-124.

GRAU, M., ÍÑIGUEZ-RUEDA, L. y SUBIRATS, J. (2010): "La perspectiva sociotécnica en el análisis de políticas públicas", *Psicología Política*, n° 41, pp. 60-81.

GUILLAUMIN, G. (2009): "El relativismo epistemológico visto a través del cambio científico de Thomas Kuhn" *Relaciones*, vol. 30, n° 120, pp. 139-164.

171

HARAWAY, D. (1995): *Ciencia, cyborgs y mujeres: la reinención de la naturaleza*, Madrid, Cátedra.

HERNÁNDEZ, J. (1998): "Ideas kuhnianas en las matemáticas: un buen tema de conversación", en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona, Paidós, pp. 347-362.

HERRAN, N. y SIMON, J. (2009): "Comunicar y comparar: la historia de la ciencia ante el localismo, la fragmentación y la hegemonía cultural", *Memoria y Sociedad*, vol. 13, n° 27, pp. 143-161.

HESS, D. (1995): *Science and technology in a multicultural world*, New York, Columbia University Press.

HIDALGO, C. (1999): "Comunidades científicas: los antropólogos enfocan la ciencia", en G. Althabe y F. Schuster (Comps.): *Antropología del presente*, Buenos Aires, EDICIAL, pp. 43-59.

HOYNINGEN-HUENE, P. (1998): "Las interrelaciones entre la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia en la teoría del desarrollo científico de Thomas Kuhn", en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona, Paidós, pp. 95-110.

HOBSBAWM, E. (2007): *Historia del siglo XX*, Buenos Aires, Crítica.

JIMÉNEZ, M. y RAMOS, I. (2009): “¿Más allá de la ciencia académica?: Modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal”, *Arbor*, vol. 185, n° 738, pp. 721-737.

KAISER, D. (2012): “In retrospect: The structure of scientific revolutions”, *Nature*, vol. 484, pp. 164-166.

KNORR-CETINA, K. ([1982] 1996): “¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica a los modelos cuasi-económicos de la ciencia”, *REDES*, vol. 3, n° 7, pp. 129-160.

KNORR-CETINA, K. ([1981] 2005): *La fabricación del conocimiento. Un ensayo constructivista y contextual de la ciencia*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

KREIMER, P. (1999): *De probetas, computadoras y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

KREIMER, P. (2000): “Ciencia y periferia: una lectura sociológica”, en M. Montserrat (Comp.): *La ciencia en la Argentina entre siglos*, Buenos Aires, Manantial, pp. 187-202.

KREIMER, P. (2007): “Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿Para qué? ¿Para quién?”, *REDES*, vol. 13, n° 26, pp. 55-64.

KREIMER, P. y THOMAS, H. (2000): *Aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, Carpeta de Trabajo*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

KUHN, T. ([1962] 1988): *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.

KUHN, T. ([1977] 1993): *La tensión esencial*, México, Fondo de Cultura Económica.

LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (Ed.) (1975): *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona, Grijalbo.

LAMO DE ESPINOSA, E., GONZÁLEZ, J. y TORRES, C. (1994): *La sociología del conocimiento y de la ciencia*, Madrid, Alianza.

LATOUR, B. & WOOLGAR, S. ([1979] 1995): *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Madrid, Alianza.

LEDESMA, I. (2005): “De Kuhn a Latour: la investigación, la ciencia y los estudios sociales de la ciencia”, *Erinias*, vol. 3, pp. 77-86.

LICHA, I. (1995): “Perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología”, *REDES*, vol. 2, n° 4, pp. 129-138.

- LÓPEZ, P. (1996): *Introducción a la bibliometría*, Valencia, Promolibro.
- LÓPEZ CERREZO, J. (1998a): “Kuhn en contexto social”, en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona, Paidós, pp. 175-194.
- LÓPEZ CERREZO, J. (1998b): “Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos”, *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 18, pp. 41-68.
- LÓPEZ LÓPEZ, W. (2009): “De la cienciometría y los procesos de valoración de la producción intelectual”, *Universitas Psychologica*, vol. 8, n° 2, pp. 291-292.
- LÓPEZ PIÑERO, J. (1973): “Estudio preliminar. La obra de Price y el análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica”, en D. Price, *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Ariel, pp. 7-19.
- LUJÁN, L. & MORENO, J. (1996): “El cambio tecnológico en las ciencias sociales: el estado de la cuestión”, *REIS*, n° 74, pp. 127-161.
- MACÍAS-CHAPULA, C. (1998): “El papel de la infometría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional”, *Ciência da Informação*, vol. 27, n° 2, pp. 35-41.
- MARÍ, M. (1982): *Evolución de las concepciones de política y planificación científica y tecnológica*, Washington, OEA.
- MARÍ, M. y THOMAS, H. (2000): *Ciencia y tecnología en América Latina, Carpeta de Trabajo*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- MÁRQUEZ, M. (1998): “La construcción de tecnología”, *FAMECOS*, vol. 1, n° 9, pp. 50-62.
- MÁRQUEZ, M. (2002): “Estilo tecnológico: construyendo puentes entre tecnología y cultura”, *Nueva Antropología*, vol. 18, n° 60, pp. 69-88.
- MARTINI, M. (2011): “La relación Merton-Shapin a partir del debate historiográfico internismo/externismo”, *Cinta de Moebio*, vol. 42, pp. 288-301.
- MASSARANI, L. y CASTRO, I. (2004): “Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes”, *Quark*, vol. 22, pp. 30-35.
- MEDINA, E. (1983): “La polémica internalismo/externalismo en la historia y sociología de la ciencia”, *REIS*, n° 23, pp. 53-75.
- MEMBIELA, P. (2001): “Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias”, en P. Membiela (Ed.): *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*, Madrid, Narcea, pp. 91-103.

MERTON, R. (1970): *Teoría y estructura sociales*, México, Fondo de Cultura Económica.

MERTON, R. (1998): “Los colegios invisibles en el desarrollo cognitivo de Kuhn”, en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona, Paidós, pp. 23-74.

MILLER, G. (2003), “The cognitive revolution: a historical perspective”, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 7, n° 3, 141-144.

MINCyT (2010): *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*, Resolución 881/10, Buenos Aires, Argentina.

MIR, A. (1996): “Desarrollo y problemática actual de la sociología de la ciencia”, *Polis*, vol. 96, n° 2, pp. 53-83.

MORENO, J. (2008): “Crisis y evolución actual de la epistemología”, *Co-herencia*, vol. 5, n° 9, pp. 169-190.

MORENO RODRÍGUEZ, R. (1997): “Los estudios CTS y la historia de la ciencia”, en F. Rodríguez Alcázar, R. Medina Deménech y J. Sánchez Cazorla (Comps.): *Ciencia, tecnología y sociedad: contribuciones para una cultura de la paz*, Granada, Universidad de Granada, pp. 149-184.

174

MORIN, E. (1984): *Ciencia con consciencia*, Barcelona, Anthropos.

MUGUERZA, J. (1998): “La introducción de Kuhn en España (una visión retrospectiva)”, en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona, Paidós, pp. 75-94.

NAIDORF, J. (2009): Los cambios en la cultura académica de la universidad pública, Buenos Aires, EUDEBA.

NAIDORF, J., RICCONO, G. y GÓMEZ, S. (2011): “Políticas universitarias, campo académico y nuevas condiciones de producción intelectual. Una aproximación a la situación de las universidades argentinas”, en Pérez Mora y I. Monfredini (Comps.): *Profesión académica: mecanismos de regulación, formas de organización y nuevas condiciones de producción intelectual*, México, Universidad de Guadalajara, pp. 55-68.

NAVARRO, M. (2011): “Los papeles periódicos y el espacio público. En torno a la legitimidad de las funciones cognitivas del espacio público”, *Praxis Filosófica*, vol. 33, pp. 227-242.

NIETO, M. (1995): “Poder y conocimiento: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia”, *Historia Crítica*, vol. 10, pp. 3-13.

NIETO, M. (2002): “El público y las políticas de ciencia y tecnología”, *Interciencia*, vol. 27, n° 2, pp. 80-84.

NOWOTNY, H., SCOTT, P. y GIBBONS, M. (2001): *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*, Cambridge, Polity Press.

NOWOTNY, H., SCOTT, P. y GIBBONS, M. (2003): "Introduction. "Mode 2" Revisited: The new production of knowledge", *Minerva*, vol. 41, pp. 179-194.

OTEIZA, E. y VESSURI, H. (1993): *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

OTERO, E. (1998): "El "Programa Fuerte" en sociología de la ciencia y sus críticos", *Revista Austral de Ciencias Sociales*, n° 2, pp. 89-94.

OTERO, M. (1996): "Apuntes sobre el último Kuhn", *LLULL*, vol. 19, pp. 509-523.

PACHECO, P. (2011): "James B. Conant y Thomas S. Kuhn. Líneas de continuidad en el estudio histórico de la ciencia", *Metatheoria*, vol. 2, n° 1, pp. 3-21.

PACHECO, T. (2006): "Aportes de la sociología al estudio de la ciencia como proceso social y como producto cultural", *Ludus Vitalis*, vol. 14, n° 25, pp. 95-104.

PINCH, T. (1997): "La construcción social de la tecnología: una revisión", en M. Santos y R. Díaz (Comps.): *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, UNAM-Fondo de Cultura Económica, pp. 20-38.

PÉREZ, M. (2010): "Ludwik Fleck: precursor del pensamiento de Thomas Kuhn", *EIDOS*, vol. 13, pp. 130-149.

175

PHOL-VALERO, S. (2012): "Perspectivas culturales para hacer historia de la ciencia en Colombia", en M. Hering Torres y A. Pérez Benavides (Eds.): *Historia cultural desde Colombia: categorías y debates*, Bogotá, Universidad Javeriana/Universidad Nacional de Colombia/Universidad de los Andes, pp. 399-430.

PREGO, C. (1992): *Las bases sociales del conocimiento científico. La revolución cognitiva en sociología de la ciencia*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

PREGO, C. (1994): "De la ciencia como objeto de explicación: perspectivas filosóficas y sociológicas", *REDES*, vol. 1, n° 1, pp. 49-71.

PRICE, D. (1973): *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Ariel.

PRIGOGINE, I. y STENGERS, I. (1990): *La nueva alianza. La metamorfosis de la ciencia*, Madrid, Alianza.

QUINTERO, C. (2006): "¿En qué anda la historia de la ciencia y el imperialismo? Saberes locales, dinámicas coloniales y el papel de los Estados Unidos en la ciencia en el siglo XX", *Historia Crítica*, vol. 31, pp. 151-172.

- QUINTEROS, C. (2010): "Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia", *Zona Próxima*, vol. 12, pp. 222-239.
- RAJ, K. (1998): "Una nueva visita a *La Estructura de las Revoluciones Científicas*: la transición de la ciencia tradicional a la ciencia moderna en la India", *REDES*, vol. 5, n° 11, pp. 15-36.
- RAMÍREZ, S. (2007): "Metáforas tecnológicas y emergencia de identidades", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 3, n° 9, pp. 33-52.
- RIOJA, A. (2010): "El realismo del texto en los estudios sociales de la ciencia", *Bajo Palabra*, vol. 5, pp. 369-380.
- ROSZAK, T. (1970): *El nacimiento de una contracultura*, Barcelona, Kairós.
- SÁBATO, J. (2011): *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Biblioteca Nacional.
- SALOMON, J. (1996): "La ciencia y la tecnología modernas", en J. Salomon, F. Sagasti y C. Sachs (Comps.): *La búsqueda incierta: ciencia, tecnología y desarrollo*, México, Fondo de Cultura Económica.
- SANTIBÁÑEZ, C. (2008): "Ciencia, inconmensurabilidad y reglas: Crítica a Thomas Kuhn", *Revista de Filosofía*, vol. 26, n° 58, pp. 41-78.
- SANZ, N. (2008): "La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una nueva tecnocracia", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 4, n° 10, pp. 85-123.
- SHAPIN, S. (1990): "Science and the public", en R. Olby et al. (Eds.): *Companion to the history of modern science*, London, Routledge, pp. 990-1007.
- SHAPIN, S. (2005): "Disciplina y delimitación: la historia y la sociología de la ciencia a la luz del debate externismo-internismo", en S. Martínez y G. Guillaumin (Eds.): *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, México, UNAM, pp. 67-119.
- SHINN, T. (2007): "Jerarquías de investigadores y formas de investigación", *REDES*, vol. 12, n° 5, pp. 119-163.
- SNOW, C. (2000): *Las dos culturas*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- SOLBES, J., VILCHES, A. y GIL, D. (2001): "El enfoque CTS y la formación del profesorado", en P. Membiela (Ed.): *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*, Madrid, Narcea, pp. 163-175.
- SOLÍS, C. & SOTO, P. (1998): "Thomas Kuhn y la ciencia cognitiva", en C. Solís (Comp.): *Alta tensión: Historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Barcelona: Paidós, pp. 295-364.

- SPINAK, E. (1998): "Indicadores cuantitativos", *Ciência da Informação*, vol. 27, nº 2, pp. 141-148.
- STAGNARO, A. (2003): "Ciencia y debate antropológico: distintas perspectivas", *Cuadernos de Antropología Social*, vol. 18, pp. 87-105.
- TESTA, J. (1998): "La base de datos del ISI y su proceso de selección de revistas", *ACIMED*, vol. 9, nº 4, pp. 138-140.
- TORRES, C. (1994): *Sociología política de la ciencia*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas/Siglo XXI.
- UNESCO. (2009): *¿Qué es la UNESCO? ¿Qué hace?*, Paris, UNESCO.
- VACCAREZZA, L. (1998): "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 18, pp. 13-40.
- VACCAREZZA, L. (2004): "El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 1, nº 2, pp. 211-218.
- VASEN, F. (2011): "Los sentidos de la relevancia en la política científica", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 7, nº 21, pp. 11-46.
- VESSURI, H. (1983): *La ciencia periférica*, Caracas, Monte Ávila.
- WOOLGAR, S. (1991): *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona, Anthropos.
- ZAMORA, F. (1997): "La recepción de T. S. Kuhn en España", *Endoxa*, vol. 9, pp. 187-210.
- ZIMAN, J. (2000): *Real science. What it is, and what it means*, Cambridge, Cambridge University Press.