



DOCUMENTOS *de* TRABAJO INER

Medellín, Colombia. ISSN Electrónico 2462-8506



iner
Instituto de Estudios Regionales

Nº 2

BUSCANDO EL LUGAR DE LOS ESPACIOS Y LAS
MATERIALIDADES EN LOS ESTUDIOS DE LA CIENCIA

Carlo Emilio Piazzini Suárez

Marzo de 2015



DOCUMENTOS
de
TRABAJO INER



iner
Instituto de Estudios Regionales

BUSCANDO EL LUGAR DE LOS ESPACIOS Y LAS MATERIALIDADES EN LOS ESTUDIOS DE LA CIENCIA

Resumen

En este ensayo se exponen los principales planteamientos y debates que constituyen el contexto de emergencia y transformación de los estudios de la ciencia, con el propósito más preciso de analizar las condiciones de posibilidad que tendría una *Geografía del conocimiento*, entendida como una perspectiva de investigación que busca establecer el papel que juegan las espacialidades y las materialidades en los procesos de producción de conocimiento. El ensayo se basa en una serie de lecturas sobre los estudios de la ciencia organizada conforme a temas que abarcan el panorama general de enfoques tradicionales y más recientes, en un ámbito cronológico que cubre el siglo XX y primera década del XXI.

Palabras clave: Materialidades, espacialidades, geografía del conocimiento, estudios de la ciencia.

Abstract

This essay exposes the main approaches and debates that constitute the context of the emergence and transformation of science studies, with the precise purpose of analyzing the conditions of possibility of a *Geography of knowledge*, which is understood as a research perspective that seeks to establish the role of spatiality and materiality in the processes of knowledge production. The essay is based on a series of lectures on science studies, organized according to topics covering traditional and newer approaches, in a chronological period covering the XX century and the first decade of the XXI century.

Keywords: materiality, spatiality, geography knowledge, science studies.

Documentos de trabajo INER

ISSN 2462-8506 Edición electrónica

*Universidad de Antioquia
Instituto de Estudios Regionales (INER)
Calle 67 No. 53 - 108
Bloque 9 - 243
Medellín - Colombia
Febrero de 2015*

*Edición
Instituto de Estudios Regionales (INER)
Universidad de Antioquia
Calle 67 No. 53 - 108
Bloque 9 - 243
Teléfono 219696 -2195983*

Medellín - Colombia

El Instituto de Estudios Regionales (INER) es un centro de investigación de la Universidad de Antioquia-Colombia que se dedica a investigar de manera creativa e incluyente, desde diversas disciplinas, produciendo conocimiento desde el diálogo de saberes, aportando a las políticas públicas y a la gestión para el cambio social. Articula la investigación a procesos de educación superior, formal y continua para un conocimiento socialmente pertinente con sentido crítico, fortaleciendo el compromiso ético de los estudiantes. A través de actividades de extensión contribuye y cualifica para la gestión social, promoviendo la pluralidad en la toma de decisiones y la formación en habilidades específicas de ciudadanos e instituciones.

La presente publicación está protegida por los derechos de autor de quienes aparecen como titulares del documento. El uso del documento está permitido de manera libre y gratuita y sin ánimo de lucro; sin embargo, se exige el buen uso de la información ofrecida, no alterar su contenido y, en caso de ser empleado, hacer la debida citación de la fuente, el autor y el nombre del documento.

Las visiones expresadas en esta publicación son de los autores. En ningún caso debe asumirse como una postura de INER o de la Universidad de Antioquia, tampoco de los entes financiadores.

DOCUMENTOS DE TRABAJO INER. No. 2

**BUSCANDO EL LUGAR DE LOS ESPACIOS Y LAS MATERIALIDADES EN
LOS ESTUDIOS DE LA CIENCIA**

Carlo Emilio Piazzini Suárez¹

Introducción. - I. El positivismo lógico y el racionalismo crítico. - II. La sociología del conocimiento. - III. El programa fuerte de la sociología de la ciencia. - IV. Los estudios de la tecnología. - V. Teoría de redes y actores. - VI. Geografías del conocimiento . - VII. Geografía y geopolítica del conocimiento el Latinoamérica. - Bibliografía.

Primera versión recibida el 01 de agosto de 2014; versión final aceptada el 24 de octubre de 2014

INTRODUCCIÓN

Los enunciados básicos para proponer una geografía del conocimiento se han producido en años recientes, derivados en buena medida de lo que ha sido denominado el “giro espacial”, luego de que muchas de las aproximaciones a la ciencia ya habían incorporado orientaciones de tipo lingüístico, histórico, social o cultural, problematizando con ello las epistemologías clásicas, centradas en lo científico como un fenómeno regido por la lógica interna de los principios teóricos, las metodologías de investigación y los resultados, llámense estos hechos o descubrimientos científicos. No obstante, las implicaciones que pueda tener la aplicación de planteamientos derivados del giro espacial al estudio del conocimiento científico y de otros saberes, no pueden ser vistas simplemente como una adición ulterior dentro de un proceso general de ampliación de los factores que deben ser tenidos en cuenta para explicar la historia y el estado actual de las ciencias y la tecnología. Como se espera mostrar en este ensayo, los planteamientos acerca de espacio y materialidades en los procesos de producción de conocimiento, aportan nuevos ángulos de análisis que no necesariamente constituyen ampliaciones de lo ya formulado desde posturas “externalistas”, “sociales” o “históricas” sobre las ciencias y, antes bien, pueden conllevar a la crítica de algunos de los postulados básicos efectuados desde algunos de esos enfoques.

¹ Docente e Investigador. Instituto de Estudios Regionales - INER. Universidad de Antioquia. Miembro del Grupo Estudios del Territorio -GET. Correo electrónico: carlo.piazzini@udea.edu.co.

En este sentido, el orden de exposición del ensayo pretende ir mostrando cómo, sobre los fundamentos de las epistemologías positivistas de inicios del siglo XX, se fueron operando críticas y transformaciones que abrieron el camino hacia la sociología y la historia de las ciencias y, de allí, a planteamientos más recientes que critican y buscan superar la disyuntiva así creada entre perspectivas naturales y sociales o internalistas y externalistas de acercamiento a las ciencias. Es desde algunas de estas perspectivas que comienzan a elaborarse posturas, conceptos y estrategias metodológicas que llaman la atención acerca de la importancia de las dimensiones espaciales y materiales en los procesos de producción de conocimiento, aportes que, sumados a los provenientes de otras áreas, como la filosofía, la geografía, los estudios poscoloniales y la antropología, permiten proponer una orientación novedosa que aquí denominamos geografía del conocimiento.

I. EL POSITIVISMO LÓGICO Y EL RACIONALISMO CRÍTICO

El positivismo lógico se conforma en Austria y Alemania durante la década de 1920, cuando se habían producido o se encontraban en desarrollo enfoques científicos que representaban una ruptura frente a las teorías clásicas de la física y las matemáticas, generando condiciones para que el método científico adquiriera prestigio en los debates acerca de las teorías del conocimiento, en detrimento de los planteamientos metafísicos². Se suele identificar el inicio del positivismo lógico con el Círculo de Viena, un espacio de encuentro entre científicos y filósofos que se reunían frecuentemente con el propósito de presentar o debatir teorías y problemas sobre el conocimiento³. Aparte de su interés por los recientes desarrollos científicos, la producción intelectual de este grupo se relacionaba, bien de manera crítica o articulada, con diversos planteamientos de la filosofía alemana de la época, sobre todo con el neokantismo de Cassirer, la fenomenología de Husserl y el existencialismo hermenéutico de Heidegger⁴. De otra parte, aun cuando es frecuente asimilar el positivismo lógico, bajo la denominación de *empirismo lógico*, a una postura que daría continuidad al empirismo clásico de Locke, Berkeley, Hume y Mach, Michael Friedman ha señalado posteriormente que sería más conveniente identificarlo como una posición novedosa e intermedia entre el kantismo y el empirismo tradicionales, en la medida en que "...otorga un reconocimiento explícito al rol constitutivo de los principios a priori, mientras que al mismo tiempo rechaza la caracterización kantiana de esos principios como un a priori sintético"⁵.

De acuerdo con Alfred Ayer (1910-1989), quien fuera el impulsor del positivismo lógico en el ámbito anglosajón, el Círculo de Viena en su postura inicial se caracterizaba por "... su rechazo general de la metafísica, su respeto por el método científico y su supuesto de que mientras los problemas filosóficos sean absolutamente auténticos, se pueden resolver

² Friedman, M. (1999) *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge: Cambridge University Press. P.xi.

³ Entre los principales miembros del Círculo de Viena (1920-1940) se encuentran: Moritz Schlick (1882-1936), Rudolf Carnap (1891-1970), Otto Neurath (1882-1945), Herbert Feigl (1902-1988) y Kurt Gödel (1906-1978). Ayer, Alfred (1965) "Introducción". En: Alfred Ayer Comp. *El positivismo lógico*. México: Fondo de Cultura Económica. P. 9.

⁴ Friedman Op. cit. P. xii.

⁵ Friedman Op. cit. P. 9.

definitivamente mediante del análisis lógico”⁶. La crítica a la metafísica señalaba su pretensión de ser cognoscitiva cuando, se decía, sólo era emotiva: no dice nada que sea verdadero o falso, sino que a lo sumo puede tener un interés poético o una actitud estimulante para la vida. Al respecto se aplicaba el juicio de que si “una oración no lograba expresar nada que fuese formalmente verdadero o falso, ni expresar algo que pudiera someterse a una prueba empírica, se adoptaba el criterio de que ella no constituía una proposición en absoluto”⁷. En perspectiva, el rechazo a la metafísica no era nada nuevo, como se puede ver ya en Hume y luego en Kant, pero según Ayer “la originalidad de los positivistas lógicos radica en que hacen depender la imposibilidad de la metafísica no en la naturaleza de lo que se puede conocer, sino en la naturaleza de lo que se puede decir; su acusación contra el metafísico es en el sentido de que viola las reglas que un enunciado debe satisfacer si ha de ser literalmente significativo”⁸.

En este sentido, se puede decir que el positivismo lógico introduce el asunto del lenguaje como algo fundamental en la resolución de los problemas del conocimiento y de alguna manera anticipa un tema que sería luego desarrollado por el *giro lingüístico*⁹. Ello fue el resultado de la apropiación de una concepción del lenguaje que Ludwig Wittgenstein heredó de Bertrand Russell¹⁰, según la cual habría unos enunciados (o proposiciones) elementales que, de ser verdaderos, corresponderían a hechos absolutamente simples. Pero aún en el caso en que el lenguaje no posea ese tipo de enunciados elementales, para que cualquier enunciado sea significativo debe estar basado en enunciados compuestos por enunciados elementales verdaderos o falsos. En general, lo que se planteaba es que la significación de los enunciados más complejos está constituida por la selección de las distribuciones de verdad con que concuerdan o discrepan, es decir, sobre series de enunciados más o menos elementales que están formados mediante operaciones lógicas de conjunción o negación¹¹.

Interesados entonces en explorar el problema del conocimiento desde estas condiciones del lenguaje lógico, los miembros del Círculo de Viena dieron especial importancia a los enunciados o proposiciones fácticas, lejanas a toda tautología, contradicción o enunciado metafísico, y plantearon que *el significado de una proposición consiste en su método de verificación*¹². En consecuencia, todo lo que se puede decir sobre el mundo debe expresarse a través de enunciados básicos cuya significación descansa en relaciones de observación; incluso las hipótesis más abstractas estarían apoyadas en enunciados básicos.

⁶ Ayer Op.cit. P. 14.

⁷ Ibíd. P. 16.

⁸ Ibíd. Cursivas por fuera del original.

⁹ Según Rorty, el aporte específico del giro lingüístico a la filosofía, fue “...haber contribuido a sustituir la referencia a la experiencia como medio de representación por la referencia al lenguaje como tal medio”. A partir de entonces “...los enunciados ya no fueron considerados como expresiones de la experiencia ni como representaciones de una realidad experimental”. Pero habría sido así sólo cuando la importancia del lenguaje dentro de las teorías del conocimiento se hubo desembarazado de los “dogmas del empirismo” en los que la habían involucrado positivistas lógicos como Carnap y Ayer, y antes que ellos Russell. Rorty, Richard (1967/1990) *El giro lingüístico*. Barcelona: Paidós. P. 164.

¹⁰ Cf Wittgenstein, Ludwig (1922/1994) *Tractatus lógico-philosophicus*. Barcelona: Atalaya. Pp. 77-91.

¹¹ Ayer Op. cit. P. 17.

¹² Ibíd.

Pese a su fuerza, esta posición contenía varios problemas que fueron objeto de debate al interior mismo del grupo, como por ejemplo la posibilidad de hallar una regla del lenguaje que permitiera la comunicación intersubjetiva de enunciados básicos que en principio eran inconmensurables, dado que cada sujeto posee particulares experiencias sensoriales. Frente a ello, Rudolf Carnap y Otto Neurath rechazaron la concepción inicial de los enunciados elementales indicando que era necesario que éstos fueran ya de carácter intersubjetivo para que pudiesen ser comunicables y verificables. En consecuencia, tenían que referirse a acontecimientos físicos públicos y no a experiencias privadas, con lo cual se habló de “enunciados físicos” o “enunciados protocolares”¹³. Otro tipo de problemas se refería a la condición de las leyes generales, las cuales se pueden basar en enunciados elementales, pero ello no les asegura su verificabilidad de modo concluyente, dado que siempre existe la posibilidad de que haya por lo menos un sólo enunciado que las refute, un problema que como se verá más adelante Karl Popper hizo visible y trabajó mediante su tesis de la falsación¹⁴.

Pero, en general, los positivistas lógicos consideraban que las condiciones de verificación o refutación absoluta de los enunciados resultaban demasiado rigurosas para servir como criterio de significación. En su lugar optaron por una fórmula más flexible: que un enunciado fuera capaz de ser confirmado o refutado en algún grado mediante la observación¹⁵. Otra transformación que hicieron Carnap y Neurath frente a los planteamientos iniciales del positivismo lógico, se refiere a que consideraban insostenible decir que un enunciado se podía verificar en comparación con experiencias sensoriales; lo que en realidad se podía comparar, eran los enunciados entre sí, con lo cual se transitó hacia una teoría de la coherencia de la verdad¹⁶.

Muchas de las tesis planteadas por el positivismo lógico y sus derivaciones¹⁷, fueron incorporadas a los protocolos de la investigación de las ciencias básicas, naturales y sociales durante el siglo XX. Pero también fueron materia de reelaboración y crítica por parte de filósofos e historiadores de la ciencia. En esta última perspectiva ha sido fundamental el desarrollo paralelo efectuado por el filósofo austriaco Karl Popper¹⁸ (1902-1994), quien dedicó buena parte de su trabajo al problema de la refutación de los enunciados básicos u observacionales. Desde 1919 desarrolló una perspectiva epistemológica que él mismo denominó *racionalismo crítico*, según la cual: “El criterio para establecer el status científico de

¹³ Ibíd. P.25.

¹⁴ Ibíd. P. 19.

¹⁵ Ibíd. P. 21.

¹⁶ Ibíd. P. 26.

¹⁷ Con la instauración del régimen Nazi, varios de los miembros del Círculo de Viena se trasladaron a Inglaterra y sobre todo a Estados Unidos, en donde Carnap y Reichenbach conjuntamente con intelectuales de esos países como Alfred Ayer y Carl Hempel impulsaron los campos de la filosofía analítica, la filosofía del lenguaje y la filosofía de las ciencias. Friedman Op. cit. P. xii.

¹⁸De acuerdo con Ayer, Karl Popper “... no era miembro del Círculo y nunca dejó que se lo clasificara como positivista, pero las afinidades entre él y los positivistas, a quienes criticaba, son más sorprendentes que las divergencias, y de cualquier manera, los miembros del Círculo no siempre concordaron en todos los puntos” Ayer Op. cit. P. 12.

una teoría es su refutabilidad o su testabilidad”¹⁹. Este *criterio de demarcación* fue formulado en contra del criterio de significación de Wittgenstein y, en general, contra el interés otorgado por la escuela de Viena a la dimensión del lenguaje y la significación de los enunciados científicos. Popper no creía que las teorías pudieran ser verificadas mediante la consideración de la significación verdadera de los enunciados observacionales²⁰. Su interés estaba más bien en tratar de establecer un criterio de demarcación “... entre los enunciados, o sistemas de enunciados, de las ciencias empíricas y todos los otros enunciados, sean de carácter religioso o metafísico o simplemente pseudo-científico”²¹.

Según el autor, la solución al problema de la demarcación entre ciencia y no ciencia es “la clave de la mayoría de los problemas fundamentales de la filosofía de la ciencia”²² y entre ellos, muy especialmente, el de la inducción. Creía como Hume, que: “...el intento por justificar la práctica de la inducción mediante una apelación a la experiencia conduce a un *regreso infinito*. Como resultado de esto podemos decir que las teorías nunca pueden ser inferidas de enunciados observacionales, ni pueden ser justificadas racionalmente por estos”²³. Pero a diferencia de Hume no creía que el establecimiento de leyes operara como resultado de la repetición sino de la expectativa de encontrar regularidades: “Sin esperar pasivamente que las repeticiones impriman o impongan regularidades sobre nosotros, debemos tratar activamente de imponer regularidades al mundo. Debemos tratar de descubrir similitudes en él e interpretarlas en función de las leyes inventadas por nosotros. Sin esperar el descubrimiento de premisas, debemos saltar a conclusiones”²⁴.

Popper proponía una teoría del avance de la ciencia por medio del ensayo y el error, del planteamiento de conjeturas y refutaciones: “... las teorías científicas no son una recopilación de observaciones, sino que son invenciones, conjeturas audazmente formuladas para su ensayo y que deben ser eliminadas si entran en conflicto con observaciones; observaciones, además, que raramente son accidentales, sino que se las emprende, como norma, con la definida intención de someter a prueba una teoría para obtener, si es posible, una refutación decisiva”²⁵. Según ello, dichas conjeturas e intenciones pueden proceder de observaciones, pero estas a su vez proceden de marcos de referencia teóricos anteriores y, si se sigue la regresión, en última instancia tendremos expectativas, reacciones o respuestas inconscientes innatas o conocimientos innatos. Pero estas no equivalen estrictamente a “ideas innatas” ni son conocimientos válidos a priori (sensu Kant); también pueden ser erradas.

En contraposición al empirismo inductivo atribuible al Círculo de Viena, Popper propone un razonamiento lógico-deductivo, que considera fundamental pero no suficiente para el pensamiento científico crítico. Este permite identificar las implicaciones de nuestras teorías,

¹⁹ Popper, Karl (1963/1991) *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós. P. 61.

²⁰ *Ibíd.* P. 65.

²¹ *Ibíd.* P. 64.

²² *Ibíd.* P.67

²³ *Ibíd.* P.68

²⁴ *Ibíd.* P.72.

²⁵ *Ibíd.*

pero no para demostrarlas, sino para criticarlas, puesto que los errores sólo pueden ser hallados en las consecuencias lógicas de las teorías²⁶. Pero aquí es muy importante tener en cuenta que el principio del empirismo (en la ciencia sólo la observación y el experimento pueden determinar la aceptación o el rechazo de enunciados, leyes y teorías científicas), queda a salvo luego de la crítica popperiana al inductivismo: los enunciados observacionales sirven para rechazar o confirmar una teoría, pero la teoría no se deduce de dichos enunciados, no es producto de la inducción. Por otra parte los enunciados observacionales se deducen de las teorías que se intenta refutar o confirmar: “Sólo la refutación de una teoría puede ser inferida de datos empíricos y esta inferencia es puramente deductiva”²⁷. Es así que: “El método del ensayo y el error es un método para eliminar teorías falsas mediante enunciados observacionales, y su justificación es la relación puramente lógica de deducibilidad, la cual nos permite afirmar la falsedad de enunciados universales si aceptamos la verdad de ciertos enunciados singulares”²⁸.

Esta formulación de la refutación como criterio de demarcación se encuentra comprometida con una visión del desarrollo de la ciencia de carácter evolutivo. Según Popper “puede describirse la actitud crítica como el intento consciente por hacer que nuestras teorías, nuestras conjeturas se sometan en lugar nuestro a la lucha por la sobrevivencia del más apto”²⁹. La ciencia progresa en medio de una dinámica de rivalidad entre teorías, en donde son elegidas aquellas que ofrecen mayor éxito frente al método de prueba y error. El progreso en la ciencia deviene de la capacidad humana de anticipar teorías que representan un avance frente al estado actual, mediante la crítica y la elección racional entre teorías rivales. Esa elección se realiza mediante el “criterio de satisfactoriedad potencial relativa”³⁰ que permite identificar la teoría que proporciona mayor cantidad de información o de contenidos empíricos, que es lógicamente más fuerte y posee mayor potencial predictivo y explicativo, y que por lo tanto, puede ser testada de manera más severa, comparando los hechos predichos con las observaciones. Pero si aumenta el contenido disminuye la probabilidad y viceversa. Por lo tanto el avance o progreso de la ciencia no equivale a un conocimiento más probable. En este sentido, un alto grado de improbabilidad o lo que es lo mismo, un alto grado de refutabilidad es un objetivo deseable para el progreso de la ciencia³¹.

En general, la orientación de Popper respecto al desarrollo de la ciencia rechaza la postura tradicional que cree en ésta como una acumulación de observaciones, pero no por ello está dispuesto a acoger un racionalismo a ultranza que quisiera acabar con toda tradición y empezar siempre de cero. Así, reconoce que “hay mucho menos acumulación de conocimiento en la ciencia que cambio revolucionario en las teorías científicas”³², pero otorga un papel importante a la tradición, pues la ciencia progresa gracias a la tradición de

²⁶ *Ibíd.* P. 78.

²⁷ *Ibíd.* P. 82.

²⁸ *Ibíd.* P. 83.

²⁹ *Ibíd.* P. 79.

³⁰ *Ibíd.* P. 266.

³¹ *Ibíd.* P. 266.

³² *Ibíd.* P. 166.

modificar, mediante la crítica, sus mitos fundacionales³³. Aun cuando Popper se cuida de no adscribir su concepción a cualquier “ley histórica del progreso”³⁴, es claro que mantiene una visión teleológica del desarrollo del conocimiento, lo que se hace evidente en la reiterada referencia a la secuencia evolutiva de avance que va del pensamiento pre-científico al científico, alineada con el paso desde las creencias y el pensamiento mítico al de carácter racional. En este sentido de perfectibilidad, los sueños, esperanzas y creencias políticas deben ser erradicados del ejercicio racional de la ciencia³⁵.

II. LA SOCIOLOGÍA DEL CONOCIMIENTO

De forma simultánea a la consolidación del positivismo lógico, en Alemania, Francia y Norteamérica se fue desarrollando una perspectiva contraria denominada sociología del conocimiento, que de forma muy general se dirigía al estudio de “... las relaciones entre el conocimiento y otros factores existenciales en la sociedad o la cultura”³⁶. Desde la teorías clásicas del marxismo y la sociología del siglo XIX e inicios del XX (Marx, Scheler, Mannheim, Durkheim y Sorokin) se venía planteado que el ámbito del conocimiento (en el que ampliamente se incluían producciones mentales como las creencias morales y religiosas, las normas sociales, las ideologías, la filosofía, la ciencia y la tecnología) poseía unas bases sociales, culturales e históricas que lo determinaban en grado variable de manera funcional, sistémica o simbólica. Entre dichas bases se mencionan: la posición social y de clase, los roles ocupacionales, los modos de producción, las estructuras grupales (universidades, burocracia, sectas, partidos políticos), los climas de opinión, los intereses, las estructuras de poder, la posición histórica, la lengua, la afiliación étnica y la mentalidad cultural, entre otras³⁷.

Hacia 1945, el sociólogo norteamericano Robert Merton, consideraba que una “revolución copernicana” se había operado en el campo de la sociología del conocimiento, al tener en cuenta que no sólo los errores, ilusiones o conocimientos no confirmados, sino también el descubrimiento de la verdad estaban condicionados histórica y socialmente³⁸. Pero el camino que por este rumbo podría conducir hacia un relativismo radical de la verdad y la validez el conocimiento científico, fue clausurado al plantear que el condicionamiento histórico y social era diferencial, dependiendo del tipo de conocimiento, sociedad o época, siendo el caso de

³³ *Ibíd.* P. 168.

³⁴ *Ibíd.* P. 265. Es conveniente tener presente que Popper no estuvo particularmente interesado en incorporar un enfoque histórico, cualquiera que fuera, al estudio de la ciencia. En una conferencia leída en 1936 y publicada por primera vez en 1944-45, se refirió al historicismo como un sistema no racional de creencias, y aunque no negaba que pudiera existir una forma de hacer historia que procediera de forma explícita respecto de los puntos de vista que es necesario adoptar para seleccionar problemas y dar sentido a los hechos particulares, la coloca en el mejor de los casos del lado de las interpretaciones y no de las explicaciones causales y la formulación de leyes generales que caracterizaban, según él, al pensamiento científico. Quedaba pues la historia situada, bien en la irracionalidad del historicismo, o bien en un segundo plano respecto del pensamiento racional y científico por excelencia de las llamadas ciencias generalizantes como la física. Cf. Popper, Karl (1957/1996) *La miseria del historicismo*. Madrid: Alianza.

³⁵ Popper, *Conjeturas y Refutaciones...*, p. 27.

³⁶ Merton, Robert (1973/1992) *The sociology of science*. Chicago: The University of Chicago Press. P. 7.

³⁷ *Ibíd.* P. 12.

³⁸ *Ibíd.* P. 11

las ciencias naturales y exactas de las sociedades occidentales excepcional. De acuerdo con un planteamiento ya elaborado por los marxistas, mientras que las ciencias sociales eran propensas a ser influenciadas por la ideología, los enfoques de estas ciencias exactas y naturales podían ser determinados por las condiciones materiales, pero no así su aparato conceptual³⁹.

Es de destacar para los propósitos de este ensayo, que entre los planteamientos que Merton considera pioneros de una sociología del conocimiento, el filósofo alemán Max Scheler (1874-1928) había incluido en su *sociología del saber* a la geografía y la geopolítica entre los factores reales (infraestructurales) que podían incidir en las características del conocimiento, a la vez que ser afectados por éste⁴⁰. Pero desde la perspectiva de Merton, en el campo del conocimiento científico el universalismo debe imperar sobre el localismo, con lo cual la correlación entonces frecuente entre geografía y nacionalismo, llevó a considerar inadecuadas y políticamente incorrectas las tesis acerca de una ciencia nacional. Al respecto Merton planteaba que “... el contexto cultural en cualquier nación o sociedad puede predisponer a los científicos a enfocarse en ciertos problemas, a ser sensibles a unos y no otros problemas en las fronteras de la ciencia”, pero “... los criterios de validez de los enunciados del conocimiento científico no son cuestiones de gusto nacional o cultural. Tarde o temprano enunciados que compiten por validez, son definidos por criterios universales”⁴¹.

Es claro entonces que en estos primeros planteamientos acerca del conocimiento y la ciencia como productos sociales e históricos, la importancia que pudieran tener los factores geográficos o geopolíticos, por lo demás muy desprestigiados por su afiliación con el determinismo ambiental y los nacionalismos, se vio limitada por una concepción teleológica del progreso histórico de los sistemas de conocimiento a cuya cabeza se encontraba la ciencia universal, concepción que, más ampliamente, permitía escapar a cualquier relativismo radical. Sobre este esquema general, es entonces en la concepción misma de cómo opera el cambio en los sistemas de pensamiento y en la valoración de la ciencia como una cuestión racional, en donde se generaría una transformación de la sociología del conocimiento durante la segunda mitad del siglo XX.

En esta transformación fue de gran importancia el trabajo de Thomas Kuhn (1922-1996), un norteamericano con formación básica en física, que enfatizó en la importancia de la historia para comprender el desarrollo del pensamiento científico y empleó teorías derivadas de la psicología para tratar de comprender cómo operan los cambios en las ciencias. La historia de las ciencias que interesaba a Kuhn, no era aquella del progreso unilineal que avanza, bien sea por medio de la acumulación de descubrimientos y observaciones o bien por medio de la crítica y la elección racional entre teorías, sino aquella de los procesos históricos de

³⁹ *Ibíd.* P. 21.

⁴⁰ *Ibíd.* P. 16. Cf. Scheler, Max (2003) *Sociología del saber*. Buenos Aires: Ediciones Siglo XX. Pp. 11 y 43. Para Schiler, la geografía y la geopolítica, en tanto factores reales sólo afectan los factores ideales (entre los que se encuentra la ciencia) como restricciones u obstáculos.

⁴¹ Merton *Op. cit.* P. 271

discontinuidad debidos a la eclosión y transformación de los paradigmas científicos. Lo que Kuhn denominó la “visión de la ciencia históricamente orientada”⁴² e incluso “una revolución historiográfica en el estudio de la ciencia”⁴³, se interesa por establecer lo que en cada momento histórico y según sus propios términos podía ser considerado como ciencia y, sobre todo, cómo se produjeron los cambios que llevaron a que concepciones particulares de lo científico fueran criticadas y reemplazadas por otras que las calificaron de pre-científicas o no científicas. De esta forma, teorías que se habían preocupado por establecer un criterio de demarcación entre ciencia y no ciencia perdían relevancia.

Los interesados en hacer una nueva historia de la ciencia “en lugar de buscar las contribuciones permanentes de una ciencia más antigua a nuestro caudal de conocimientos, tratan de poner de manifiesto la integridad histórica de esa ciencia en su propia época”⁴⁴ y, para hacerlo, deben prestar particular atención a los paradigmas compartidos, las reglas que rigen el trabajo de los científicos, las opiniones de sus maestros, contemporáneos y sucesores, las estrategias de persuasión empleadas por los seguidores de un paradigma, así como al repertorio de sus producciones: libros de texto, informes, artículos, conferencias y ejercicios de laboratorio; en fin, todo aquello que conforma la dinámica de una comunidad científica. Lo que la historia de las ciencias debe mostrar, es el “elemento aparentemente arbitrario”⁴⁵ que interviene de manera determinante en la formación y el cambio de las comunidades científicas y sus producciones. Se trata de una concepción de la historia que propende por integrar los aspectos “externos” e “internos” de la ciencia⁴⁶, con el propósito fundamental de comprender los cambios, las transformaciones o como el autor prefiere llamarlas, las revoluciones científicas.

Según este modelo historiográfico⁴⁷ el proceso de conformación y transformación de las ciencias básicas y naturales se compone de cuatro fases que en apariencia dibujan una

⁴² Kuhn, Thomas (1962/1992) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica. P. 17

⁴³ *Ibíd.* P. 23.

⁴⁴ *Ibíd.* P. 23.

⁴⁵ *Ibíd.* P. 25.

⁴⁶ En la literatura sobre la historia de la ciencia, se reconoce como método interno aquella perspectiva que se dirige primordialmente al estudio de la sustancia de la ciencia como conocimiento, mientras que el método externo se refiere a la actividad de los científicos como grupo social dentro de una cultura más amplia. Para una exposición detallada sobre la manera en que el autor identifica estos métodos, véase: Kuhn, Thomas (1968/1974) “Historia de la ciencia”. En: David. L. Sills ed. *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*. Madrid: Aguilar. Pp. 313-321.

⁴⁷ Cabe anotar que Kuhn encuentra un ejemplo temprano de esta historia de las ciencias en la obra de Alexander Koyré (1862-1964), quien se había interesado ya por estudiar las “revoluciones científicas” en las teorías de la física clásica, y quien, al igual que Gastón Bachelard (1884-1962), propendió por un enfoque discontinuo de la historia de la ciencia. Otro referente importante en la obra de Kuhn es el médico, biólogo y sociólogo polaco Ludwik Fleck (1896-1961) quien desde 1935 había formulado un modelo semejante a propósito del estudio histórico de las investigaciones sobre la sífilis. Fleck planteaba que “la epistemología sin investigaciones históricas y comparativas no es más que un juego vacío de palabras o una epistemología de la imaginación”, y en particular, que “los hechos científicos siempre ocurren en el contexto de la historia del pensamiento y son siempre el resultado de un estilo de pensamiento definido”. Fleck, Ludwik (1935/1979) *Genesis and Development of a Scientific Fac.* Chicago: The University of Chicago Press. pp. 21 y 95. Sus conceptos de “pensamiento colectivo” y “estilo de pensamiento” como aspectos en los cuales debe enfocarse el historiador de la ciencia respetando sus propios términos históricos, resultan muy semejantes a los conceptos de comunidad científica y paradigma acuñados por Kuhn. Cf. Fleck op. cit. Pp. 38 y 99. De igual forma, sus planteamientos

trayectoria cíclica: la ciencia normal, la crisis, la revolución y la emergencia de una nueva ciencia normal. En el proceso de formación del pensamiento científico, en medio de la proliferación de teorías que pretenden explicar determinados aspectos del mundo, llega un momento en el cual surgen paradigmas, entendidos estos como “realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”⁴⁸. Para que ello ocurra se requiere que la enunciación del paradigma implique un logro sin precedentes y, de tal impacto, que atraiga partidarios, alejándolos de paradigmas previos o rivales, pero a la vez, que sea lo suficientemente incompleta en términos explicativos, como para dejar planteados un número importante de problemas que requieren de un trabajo ulterior sistemático y continuado de “limpieza” del nuevo paradigma⁴⁹.

Cuando ello sucede, una determinada comunidad de científicos se pone de acuerdo acerca de lo que *es el mundo* en lo fundamental o por lo menos acerca de cuáles son las preguntas primordiales para conocerlo. En consecuencia, desarrollan reglas o normas para garantizar que la actividad científica avance de conformidad con las preguntas o enigmas que dicho paradigma ofrece, mediante los procedimientos e instrumentos necesarios para resolverlos de manera legítima y con base en los datos o hechos que se consideran relevantes. Esta primera fase corresponde a la ciencia normal, que “significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce como fundamento para su práctica posterior”⁵⁰. En otras palabras, *la ciencia normal es la realización de las promesas planteadas por un paradigma exitoso*. Cuando una ciencia desarrolla su fase normal, los científicos se dedican a “obligar a la naturaleza a que encaje dentro de los límites preestablecidos y relativamente inflexibles que proporciona el paradigma”⁵¹. Por ello, es muy raro que la ciencia normal produzca novedades fácticas o teóricas, o por lo menos que las mismas sean inesperadas⁵².

No obstante, hay que tener presente que aquello que puede hacer exitoso a un paradigma y abrir el camino para el desarrollo de la ciencia normal, es también lo que puede hacer que éste entre en un periodo de crisis, debido al surgimiento de anomalías en un campo de investigación específico. Por lo general, lo que sucede es que los miembros de la comunidad científica realizan ajustes al paradigma o a las reglas que se han desarrollado a partir del mismo, de tal forma que el descubrimiento devenga en algo previsible para garantizar la adecuación de los nuevos hechos a los planteamientos del paradigma que comparten. No obstante, en contextos en los cuales existe una proliferación de teorías rivales al paradigma predominante, estas anomalías pueden conducir a una crisis de adecuación entre el paradigma

sobre la ocurrencia de “mutaciones” en los estilos de pensamiento y de imposibilidad de comunicación directa entre diferentes estilos de pensamiento, anticipan lo que Kuhn denomino respectivamente como “revoluciones científicas” y “principio de inconmensurabilidad” entre paradigmas diferentes. *Ibíd.* Pp. 26 y 36.

⁴⁸ Kuhn, *La Estructura...* P. 13.

⁴⁹ *Ibíd.* P. 33.

⁵⁰ *Ibíd.* P. 33.

⁵¹ *Ibíd.* P. 52.

⁵² *Ibíd.* Pp. 53, 69 y 92.

y el mundo que pretende explicar, y en consecuencia, provocar una revolución científica⁵³. Literalmente lo que plantea Kuhn es que: “La anomalía sólo resalta contra el fondo proporcionado por el paradigma, Cuanto más preciso sea un paradigma y mayor sea su alcance, tanto más sensible será como indicador de la anomalía y, por consiguiente, de una ocasión para el cambio de paradigma”⁵⁴.

La revolución científica⁵⁵ se refiere entonces a un cambio drástico o transformación de la imaginación científica y, en consecuencia, a la postulación de nuevos problemas y normas que son contrarias e incommensurables respecto de las que regían bajo el imperio de la ciencia normal⁵⁶. Es de la mayor importancia tener en cuenta aquí que aun cuando la aparición de una anomalía puede conducir a la crisis y fracaso de un paradigma, su reemplazo por otro nuevo no obedece según Kuhn a la falsación de una teoría (sensu Popper), sino a la existencia de teorías rivales, alguna de las cuales logra proporcionar una explicación de la anomalía que llega a ser considerada como satisfactoria por los miembros de la comunidad científica. De tal forma que el rechazo de un paradigma no involucra solamente su comparación con la naturaleza sino también con otros paradigmas rivales⁵⁷. En este momento opera lo que sería el cierre de un ciclo de desarrollo de la ciencia y la apertura de otro: “Todas las crisis se inician con la confusión de un paradigma y el aflojamiento consiguiente de las reglas para la investigación normal” y “todas las crisis concluyen con la aparición de un nuevo candidato a paradigma y con la lucha subsiguiente para su aceptación”⁵⁸. Esta discontinuidad, esta revolución, es lo que permite plantear a Kuhn una de las tesis fundamentales de su trabajo: la evolución de la ciencia no corresponde a un proceso gradual de acumulación.

Es necesario precisar el valor que en el modelo de Kuhn se otorga a la dimensión de la observación de los hechos. Durante la fase normal, la investigación científica fáctica sólo tendría tres posibilidades: a) la observación de “los hechos que el paradigma ha mostrado que son particularmente reveladores de la naturaleza de las cosas”, b) “los hechos que, aunque no tengan a menudo mucho interés intrínseco, pueden compararse directamente con predicciones de la teoría del paradigma”, y c) “el trabajo empírico emprendido para articular la teoría del paradigma, resolviendo algunas de sus ambigüedades residuales y permitiendo resolver problemas hacia los que anteriormente sólo se había llamado la atención”⁵⁹. Así la dimensión teórica opera de manera determinante sobre los hechos que pueden ser observados, de tal forma que aquellos que no interesen a los planteamientos del paradigma es muy posible que ni si quiera sean advertidos. No obstante, es necesario notar que los

⁵³ *Ibíd.* P. 119.

⁵⁴ *Ibíd.* P. 110.

⁵⁵ Resulta interesante notar cómo el concepto de revolución científica es establecido como un paralelo de las revoluciones políticas: “como la elección entre instituciones políticas que compiten entre sí, la elección entre paradigmas en competencia resulta una elección entre modos incompatibles de vida de la comunidad”. *Ibíd.* P. 151.

⁵⁶ *Ibíd.* P. 28.

⁵⁷ *Ibíd.* P. 128.

⁵⁸ *Ibíd.* Pp. 138 y 139.

⁵⁹ *Ibíd.* Pp. 54-57.

descubrimientos y hechos pueden significar anomalías o ejemplos en contrario que generan o refuerzan crisis en la ciencia normal; aún así, la implementación subsiguiente de un nuevo paradigma que reemplaza el anterior, sólo es posible en la medida en que esta situación se encuentre acompañada de una proliferación de teorías rivales⁶⁰. De cualquier forma, en esta perspectiva los hechos y datos científicos no constituyen realidades dadas o inequívocamente estables respecto de las cuales lo que cambia es la interpretación de las mismas. Luego de un cambio de paradigma, el mundo es diferente para la comunidad de científicos y los hechos resultan también transformados⁶¹.

Es claro entonces que para Kuhn, a diferencia de los positivistas lógicos, el desarrollo de la ciencia no puede ser explicado básicamente por referencia al mayor o menor éxito a la hora de verificar la teoría con los hechos empíricamente observables. Tampoco puede ser explicado, como Popper, como el resultado de un proceso racional de elección entre teorías rivales. Sobre el primer modelo, Kuhn señala que: “La observación y la experiencia pueden y deben limitar drásticamente la gama de las creencias científicas admisibles o, de lo contrario, no habría ciencia. Pero, por sí solas, no pueden determinar un cuerpo particular de tales creencias”⁶². Sobre el segundo indica que: “una vez que ha alcanzado su estatus de paradigma, una teoría científica se declara inválida sólo cuando se dispone de un candidato alternativo para que ocupe su lugar. Ningún proceso descubierto hasta ahora por el estudio histórico del desarrollo científico se parece en nada al estereotipo metodológico de la demostración de falsedad por medio de la comparación directa con la naturaleza”⁶³.

En síntesis, según el modelo de Kuhn el desarrollo de la ciencia no depende básicamente de la estructura lógica del conocimiento científico, sino de aquellos elementos “arbitrarios” de carácter histórico, psicológico y sociológico que producen discontinuidades entre paradigmas que son por definición inconmensurables⁶⁴. La razón por la cual estas revoluciones son casi invisibles, se debe al hecho de que con frecuencia los libros de texto, las divulgaciones y las obras sobre filosofía de la ciencia, constituyen fuentes de autoridad que eluden los enfoques históricos y disimulan sistemáticamente la ocurrencia de esas rupturas⁶⁵.

El principio de inconmensurabilidad ha tenido gran impacto en los estudios de la ciencia, en cuanto implica que no puede existir una teoría neutral desde donde establecer de manera definitiva cuáles son paradigmas científicos o no científicos, o efectuar verificaciones o

⁶⁰ *Ibíd.* Pp. 110 y 129.

⁶¹ *Ibíd.* P. 191.

⁶² *Ibíd.* P. 23.

⁶³ *Ibíd.* P. 128.

⁶⁴ *Ibíd.* P. 176. Para explicar el cambio y la inconmensurabilidad entre paradigmas, Kuhn apela a la teoría psicológica de la gestalt sobre la transformación de las formas perceptuales. La inconmensurabilidad se reconoce en las “razones por las que los proponentes de paradigmas en competencia necesariamente fracasan al entrar en contacto completo con los puntos de vista de los demás”. Estas razones son fundamentalmente de tres tipos: 1) Desacuerdo entre las teorías rivales frente a los problemas que la ciencia debe resolver; 2) Malentendido entre las dos escuelas en competencia, cuando los términos, conceptos y experimentos entran en relaciones de diferencia; 3) Quienes proponen los paradigmas en competencia, practican sus profesiones en mundos diferentes. *Ibíd.* Pp. 230-233.

⁶⁵ *Ibíd.* Pp. 216.

refutaciones sobre otras teorías, pues dicha teoría pertenecería también ella misma a un paradigma válido sólo en sus propios términos históricos y epistemológicos. Las implicaciones de este planteamiento pueden verse expresadas de manera más drástica en los estudios efectuados por el físico austriaco Paul Feyerabend (1924-1994), quien de manera simultánea⁶⁶ a Kuhn planteó el principio de inconmensurabilidad y también se interesó por incorporar una dimensión histórica en los estudios de la ciencia.

Feyerabend, alumno de Popper, atacó las tesis del positivismo lógico y el racionalismo crítico, en un momento en el cual estas teorías habían incidido fuertemente en la estructuración de los modelos científicos del siglo XX. Empleando un estilo irónico, consideraba que el progreso del conocimiento se debía en buena parte a lo que Popper había denominado como errores que era menester eliminar y más ampliamente a aspectos irracionales o no científicos. De hecho, planteaba que la argumentación, en ciertas circunstancias, es un obstáculo para el conocimiento, de tal forma que es necesario considerar la posibilidad de un crecimiento no-argumentativo de la ciencia. Igualmente, que la estabilidad prolongada de un paradigma (realismo, separación de sujeto y objeto y conmensurabilidad de conceptos, por ejemplo) puede conducir, no al éxito de la ciencia, sino a su fracaso. En esta perspectiva no es que la orientación histórica de los estudios sobre la ciencia se refiera sólo a los errores, sino que los principios epistemológicos mismos también poseen una base histórica⁶⁷.

Desde una lectura materialista de Hegel, Feyerabend planteó una *epistemología anarquista* dirigida a poner de relieve que la ruptura de las reglas es tan importante y frecuente en el desarrollo de las ciencias como el establecimiento de las mismas: “No hay una sola regla, por plausible que sea, ni por firmemente basada en la epistemología que venga, que no sea infringida en una ocasión u otra”⁶⁸. Pero adicionalmente, una epistemología que incorpore el error como “fenómeno histórico”, conducirá a un relativismo: “Sin standards de verdad y racionalidad universalmente obligatorios no podemos seguir hablando de error universal. Podemos hablar solamente de lo que parece o no parece apropiado cuando se considera desde un punto de vista particular y restringido; visiones diferentes, temperamentos y actitudes diferentes darán lugar a juicios y métodos de acercamiento diferentes”.⁶⁹ En consecuencia, la única regla que adopta la epistemología anarquista, basada en una metodología pluralista, es: “todo vale”⁷⁰.

Desde esta orientación, frente al principio de acuerdo entre teoría y datos, propio de las operaciones de inducción y de algunas de corroboración, se propone proceder

⁶⁶ Ambos autores se refirieron al problema de la inconmensurabilidad en 1962. Feyerabend, Paul (1962/1989) *Límites de la Ciencia. Explicación, reducción y empirismo*. Barcelona: Paidós. P. 75.

⁶⁷ “La teoría propuesta por un científico dependerá también, aparte de los hechos a su disposición, de la tradición en la que participa, de los instrumentos matemáticos que conoce accidentalmente, de sus preferencias, de sus prejuicios estéticos, de las sugerencias de sus amigos, y de otros elementos enraizados no en los hechos, sino en la mente del teórico y son, consecuentemente, subjetivos”. *Ibíd.*

⁶⁸ Feyerabend, Paul (1970/1989) *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Barcelona: Ariel. P. 14.

⁶⁹ *Ibíd.* P. 12.

⁷⁰ *Ibíd.* P. 20.

contrainductivamente, esto es, mediante la “introducción, elaboración y propagación de hipótesis, que sean inconsistentes o con teorías bien establecidas o con *hechos* bien establecidos”⁷¹. Este procedimiento, y no la verificación o refutación, permitirá hacer visibles los aspectos no-argumentativos, a menudo ideológicos, que han determinado el aparente éxito de un paradigma frente a sus rivales. Para Feyerabend, es cierto que la experiencia está compuesta por elementos de la percepción, pero así mismo, contiene intuiciones y sobre todo “viejas formas de ver las cosas que se han infiltrado en el lenguaje observacional”⁷². En este sentido tanto la diferencia entre datos y teorías, como aquella entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, resulta inadecuadas. En su lugar, la relación entre hechos y conceptos opera de forma dialéctica⁷³.

Si los hechos o enunciados observacionales dejan de ser entonces la base firme en relación con la cual se puede medir la adecuación de las teorías a la realidad, y si tanto éstos como las teorías con las cuales se relacionan estrechamente son de carácter histórico y contienen elementos no argumentativos, entonces se tiene que no sería posible hallar un terreno firme desde el cual comparar y elegir entre paradigmas diferentes. Esta derivación de la inconmensurabilidad que para Feyerabend se refiere principalmente a la incapacidad de mutua reducción y explicación entre elementos pertenecientes a teorías diferentes⁷⁴, ofrece entonces una crítica rotunda a los planteamientos del positivismo lógico y del racionalismo crítico, pero además, plantea que la elección entre teorías es fundamentalmente un acto subjetivo debido a deseos, gustos estéticos o ideologías.

Los planteamientos de Feyerabend, sobre todo aquellos referidos al relativismo de los sistemas de autoridad del conocimiento, serían retomados posteriormente por muchos autores que elaboraron perspectivas críticas de la hegemonía del pensamiento científico y de cualquier metarrelato que pretendiera ofrecer modelos universales o generales de explicación del mundo.

III. EL PROGRAMA FUERTE DE LA SOCIOLOGÍA DE LA CIENCIA

Para la década de 1970, en el medio académico anglosajón se había consolidado un imaginario de oposición entre explicaciones externalistas e internalistas de la ciencia, frente al cual se comenzaron a establecer esquemas que trataban de hallar relaciones más o menos balanceadas entre ambas, lo cual no resultaba fácil al tratar con un sistema de oposiciones muy arraigado. Por ejemplo, ya se ha señalado cómo Kuhn había tratado de integrar estas dos explicaciones, pero en general se puede decir que su historia de las ciencias estaba más cerca de una mirada externalista. Igualmente, el filósofo de la ciencia húngaro Imre Lakatos (1922-1974) retomando a Kant había dicho que “La filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia

⁷¹ *Ibíd.* P. 21. Cursivas en el original.

⁷² *Ibíd.* P. 89.

⁷³ *Ibíd.* P. 93.

⁷⁴ *Ibíd.* P. 113.

es vacía; la historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia es ciega”⁷⁵, pero su enfoque daba prioridad al internalismo. Conviene aquí referirse brevemente a este último enfoque que abogaba por una reconstrucción racional de la historia de las ciencias, en la medida en que la crítica al mismo sería un referente importante para la postulación de lo que sería el *programa fuerte de la sociología de la ciencia*.

Lakatos había efectuado una crítica selectiva, tanto al “falsacionismo ingenuo” de Popper como a las revoluciones científicas de Kuhn, para proponer lo que denominó los *programas de investigación* basados en una clase de falsacionismo progresivo. El autor sostenía que el criterio de demarcación entre ciencia y no ciencia no podía estar en la falsación popperiana, dado que los científicos no están dispuestos a abandonar una teoría simplemente porque algún hecho la contradiga: “normalmente inventan alguna hipótesis de rescate para explicar lo que ellos llaman después una simple anomalía o, si no pueden explicar la anomalía, la ignoran y centran su atención en otros problemas”⁷⁶. Propone entonces que el progreso de la ciencia, más que reducirse a una cuestión de ensayo y error, conjeturas o refutaciones, lo hace conforme al desarrollo de *programas de investigación*. Estos permiten que el núcleo de conjeturas básicas de una teoría, sea protegido de las refutaciones mediante hipótesis auxiliares; además despliegan una heurística para la solución de problemas que, con la ayuda de técnicas matemáticas sofisticadas, asimila las anomalías e incluso las convierte en evidencia positiva⁷⁷.

Ahora bien, para el autor, el cambio en las ciencias no obedece a una cuestión irracional o religiosa, para referirse a la tesis de Kuhn, sino a la elección racional entre programas de investigación, siendo el “criterio objetivo de honestidad intelectual” la diferencia entre “programas progresivos” por su capacidad de anticiparse a los hechos (predicción) y programas de investigación “pobres o regresivos” que sólo “predicen” hechos ya consumados⁷⁸. En síntesis, según Lakatos: “La historia de la ciencia refuta tanto a Popper como a Kuhn; cuando son examinados de cerca, resulta que tanto los experimentos cruciales popperianos como las revoluciones de Kuhn son mitos; lo que sucede normalmente es que los programas de investigación progresivos sustituyen a los regresivos”⁷⁹.

Lakatos sostenía entonces un punto de vista “normativo” o internalista para explicar el progreso de las ciencias, que se oponía en lo fundamental a lo que denominó la óptica socio-psicológica de Kuhn y Feyerabend; aun cuando en medio de esta tensión, reconocía que los aspectos externos debían “complementar” la historia de la ciencia, ésta debería fundamentalmente estar orientada a los cambios en los programas de investigación: “la historia interna, así definida, es lo principal y la historia externa, lo secundario. Realmente, a

⁷⁵ Lakatos, Imre (1978/1989) *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Editorial. P. 134.

⁷⁶ *Ibíd.* P. 12

⁷⁷ *Ibíd.* P. 13.

⁷⁸ *Ibíd.* P. 15 y 49.

⁷⁹ *Ibíd.* P. 16.

la vista de la autonomía de la historia interna (y no de la externa), la historia externa es irrelevante para la comprensión de la ciencia”⁸⁰.

En una reacción al debate entre enfoques internalistas y externalistas los británicos David Bloor, filósofo y matemático, y Barry Barnes científico natural y sociólogo, propusieron el desarrollo de un *Programa fuerte de la sociología de la ciencia*⁸¹. Contra una sociología del conocimiento “débil” en el sentido de haberse limitado a explicar los marcos institucionales y los factores externos de las ciencias, propusieron una perspectiva “fuerte” según la cual lo social no es externo a la ciencia y no debe ser considerado únicamente como factor para explicar el error sino también para explicar el éxito del conocimiento científico. La definición de este programa se basaba en cuatro principios fundamentales: a) causalidad: tanto el conocimiento como las creencias requieren ser explicados desde las condiciones que les dan origen, las que pueden ser sociales o no; b) imparcialidad: frente a lo verdadero y lo falso, lo racional y lo irracional, al éxito o el fracaso; ambos lados de estas dicotomías requieren explicación; c) simetría: en el estilo de explicación. El mismo tipo de causas debe explicar tanto lo verdadero como lo falso; y d) reflexividad: los mismos patrones de explicación que se emplean para las ciencias, deben aplicarse a la sociología misma⁸².

El funcionamiento de estos principios es expuesto por Bloor en el marco de una operación crítica frente a cuatro planteamientos según los cuales la sociología de la ciencia no tendría mayor relevancia o incluso sería un fracaso. En primer lugar, está la crítica a la concepción internalista al estilo de Lakatos, según la cual una reconstrucción racional de la historia de las ciencias es autosuficiente y autónoma, al pretender que “mostrar el carácter racional de un desarrollo científico es suficiente explicación en sí misma de por qué los hechos tuvieron lugar”⁸³. Esta concepción que, como se ha visto, concede un lugar cuando más secundario a la historia externa o la sociología de las ciencias, se basa en una concepción teleológica y asimétrica que naturaliza el progreso del conocimiento científico, eliminando la necesidad de buscar y explicar las causas de la verdad y el éxito, las mismas que sólo sería necesario identificar en relación con desviaciones, errores o irracionalidades. Por el contrario, al aplicar los principios de causalidad, imparcialidad y simetría, la propuesta de Lakatos resulta inapropiada porque tanto la verdad como el error requieren de una explicación, mientras que el estatuto de verdad o de error de una teoría científica descansa sobre valoraciones efectuadas por los mismos científicos, frente a las cuales el sociólogo de la ciencia debe proceder de manera imparcial, abriendo así el camino a un análisis simétrico que permita establecer las condiciones por las cuales, en cada caso, se ha llegado a considerar que una u otra teoría son verdaderas o falsas.

⁸⁰ *Ibíd.* P. 135.

⁸¹ Generalmente se establece como lugar de enunciación del Programa Fuerte, la Universidad de Edimburgo (Science Studies Unit), en donde tanto David Bloor como Barry Barnes se establecieron desde la década de 1970.

⁸² Bloor, David (1976/1998) *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa. P. 7.

⁸³ *Ibíd.* P. 10.

En segundo lugar está la crítica a una perspectiva empirista que establece que ciertas causas dan lugar al error mientras que otras conducen a la verdad; en especial, que “las influencias sociales distorsionan nuestras creencias, en tanto que el libre uso de nuestras facultades de percepción y de nuestro aparato sensoriomotriz produce creencias verdaderas”⁸⁴. Este planteamiento, que en el proceso de conocimiento opone la virtud del empirismo a la influencia negativa de los factores sociales, ha sido con frecuencia la causa del menosprecio hacia la sociología del conocimiento o de su confinamiento a la explicación del error y la irracionalidad. Frente a ello, la aplicación del principio de simetría indica que “la distinción entre la verdad y el error no es la misma que la distinción entre la experiencia individual (óptima) y la influencia social; se convierte, más bien, en una distinción dentro de la amalgama de experiencias y creencias socialmente mediadas que constituyen el contenido de una cultura. Se trata de una discriminación entre mezclas de experiencia y creencia que rivalizan entre sí. Esos dos mismos ingredientes se dan en creencias verdaderas y falsas, y el camino queda así abierto para estilos simétricos de explicación que apelen a los mismos tipos de causa”⁸⁵.

En tercer lugar, estaría una postura que califica la sociología del conocimiento como una forma de relativismo que se refuta a sí misma⁸⁶. Según ésta, decir que el proceso del conocimiento científico debe ser explicado por referencia a causas y factores sociales, independientemente de su condición de verdad o error, minaría automáticamente la eficacia misma de la sociología de la ciencia en tanto esfuerzo científico por explicar esta faceta del mundo. Dado que esta concepción se basa alternativamente, bien en los fundamentos teleológicos del internalismo o en el individualismo psicológico del empirismo, pierde fuerza cuando son aplicados los principios de causalidad, imparcialidad y simetría, como ya se ha visto.

Por último, se encuentra la tesis de la incapacidad de la sociología del conocimiento para proceder conforme lo hacen las ciencias exactas y naturales, y en particular, de sus limitaciones o imposibilidades para identificar leyes generales y efectuar predicciones. Esta tesis, visible en la concepción crítica de Popper sobre el historicismo⁸⁷, es más ampliamente el resultado de una tendencia frecuente desde el siglo XIX a oponer las ciencias naturales a las ciencias sociales, situando a estas últimas en un lugar secundario, con lo cual la sociología del conocimiento aparecería como el intento de unos científicos “débiles” por explicar la ciencia de unos científicos “fuertes”. Según Bloor, este tratamiento diferencial se relaciona con que “nuestra comprensión científica trata de entresacar aquellas leyes que, como estamos tentados de decir, están «detrás» del estado de cosas. Al oponer los mundos natural y social, la objeción omite compararlos al mismo nivel, pues compara las leyes subyacentes a las tendencias físicas con la superficie puramente empírica de las tendencias sociales”⁸⁸. Para el

⁸⁴ *Ibíd.* P. 14.

⁸⁵ *Ibíd.* P. 15.

⁸⁶ *Ibíd.* P. 16.

⁸⁷ Cf. *Pié de página* No. 33 de este ensayo.

⁸⁸ Bloor *Op. cit.* P. 20.

autor, aplicando el principio de reflexividad, las ciencias sociales y en particular la sociología del conocimiento, pese a la complejidad que significa hallar regularidades en cualquier ámbito (físico o social), pueden y deben legítimamente establecer pautas, modelos y leyes. Al respecto dice: “el que haya o no leyes sociales subyacentes es una cuestión de investigación empírica y no de debate filosófico”⁸⁹.

Para Bloor, “la búsqueda de leyes y de teorías en la sociología de la ciencia es, en sus procedimientos, absolutamente idéntica a la de cualquier otra ciencia, lo que significa que deben seguirse los pasos siguientes. La investigación empírica debe localizar, en primer lugar, los acontecimientos típicos y repetitivos (...). A continuación, debe inventarse una teoría que explique esas regularidades empíricas, para lo cual formulará un principio general o recurrirá a un modelo que dé cuenta de los hechos. Al hacerlo, la teoría proporcionará un lenguaje con el que poder hablar de ellos, a la vez que afinará la percepción de esos mismos hechos. (...). De esta manera, la teoría puede sugerir investigaciones empíricas más refinadas que, a su vez, pueden reclamar más trabajo teórico, como puede ser la refutación de la teoría original o la exigencia de su modificación y reelaboración”⁹⁰.

El programa fuerte amplía la dimensión de lo social a la dinámica misma de producción del conocimiento científico, sin dejar espacio para una epistemología que se pudiera declarar autónoma de los factores históricos, culturales y sociales. Dice Bloor que “el componente teórico del conocimiento es un componente social y este es una parte necesaria de la verdad, no un mero signo de error”⁹¹; de forma semejante, Barnes ha señalado que todo conocimiento está socialmente soportado en consensos colectivos y no en necesidades racionales⁹².

La postulación de este carácter social del conocimiento científico, se encuentra estrechamente ligado a una crítica del imaginario generalizado de la ciencia como un “acto de contemplación”, según el cual, un sujeto pasivo, aislado de su contexto histórico, social y cultural, reproduce gráfica y verbalmente, en virtud de su aparato sensomotriz y su capacidad racional, lo que el mundo exterior es. Para Barnes, por el contrario, “el conocimiento no es producido por individuos perceptivos pasivos, sino por grupos sociales interactuando a propósito de actividades particulares. Y es evaluado comunalmente y no por los juicios individuales aislados. Su generación no puede ser entendida en términos de psicología, sino por referencia al contexto social y cultural en el que emerge. Su sostén no es sólo una cuestión de cómo se relaciona con la realidad, sino también con los objetivos e intereses que una sociedad posee en virtud de su desarrollo histórico”⁹³. Basándose en investigaciones acerca de la historia de las representaciones gráficas, del tipo de las desarrolladas por Gombrich, según las cuales “la capacidad de producir representaciones 'realistas' depende

⁸⁹ *Ibíd.*

⁹⁰ *Ibíd.* P. 21.

⁹¹ *Ibíd.* P. 17.

⁹² Barry Barnes (1977) *Interests and the Growth of Knowledge*. London: Routledge and Kegan Paul. P. 18.

⁹³ *Ibíd.* P. 2.

más del estudio de ilustraciones existentes que usan convenciones apropiadas que de una actitud abierta y observante de lo que se quiere representar”⁹⁴, el autor considera que los objetos y el conocimiento se encuentran conectados por representaciones que se construyen a partir de los repertorios culturales de procedimientos, técnicas y capacidades que una sociedad posee en determinado momento histórico. Y esas representaciones así conformadas, responden a los objetivos e intereses de grupos sociales específicos, quienes las valoran en virtud de su capacidad para manipular y predecir determinadas actividades.

Pero en esta crítica al conocimiento como acto de contemplación, que el autor asimila a los enfoques positivistas, la adopción de una perspectiva social no debe dar paso a un construccionismo extremo que prescinda de cualquier aspiración de referencia al mundo real: “El conocimiento emerge de encuentros con la realidad y está continuamente sujeto a una corrección derivada de la retroalimentación que surge en esos encuentros, a medida que ocurren fallas de predicción, manipulación y control. Tratamos de eliminar esas fallas, pero más allá de ello la realidad ha mantenido su capacidad de sorprendernos y romper nuestras expectativas. De hecho, nuestro riesgo de ser sorprendidos en esta forma, de ser confundidos en nuestras expectativas, constituye un argumento en contra de una teoría puramente idealista del conocimiento”⁹⁵

La tesis central de Barnes es entonces que el conocimiento científico, al igual que otros conocimientos como el histórico o hermenéutico, emergen, funcionan y son evaluados en relación con intereses instrumentales por manipular, predecir y controlar diversos aspectos del mundo⁹⁶. “Todo conocimiento es activamente producido por hombres con intereses técnicos particulares en contextos particulares; su significado y alcance nunca puede ser generalizado hasta el punto de no tener en cuenta esos contextos e intereses”⁹⁷.

La centralidad que lo social adquiere para explicar la naturaleza del conocimiento científico, los postulados que enfatizan en la verdad como convención social y el principio de simetría que rompe con la teleología de los enfoques racionalistas sobre la ciencia, conllevaron a que los planteamientos del programa fuerte se vieran envueltos en los intensos debates que desde la década de 1970 se produjeron en torno del constructivismo y el relativismo. Independientemente de que algunos de sus más prominentes representantes estuvieran de acuerdo o no con adscribir su programa de investigaciones con posturas más o menos radicales, lo cierto es que el programa fuerte brindó elementos fundamentales para el desarrollo de dos frentes de trabajo sumamente activos en las últimas tres décadas: los estudios sociales de la tecnología y la teoría de redes y actores (ANT).

En relación con el primero, tanto la tesis del programa fuerte sobre el carácter instrumental del conocimiento, como la aplicación de los principios de causalidad y simetría, implicaron

⁹⁴ *Ibíd.* P. 5.

⁹⁵ *Ibíd.* P. 10.

⁹⁶ *Ibíd.* P. 16.

⁹⁷ *Ibíd.* P. 19.

una apertura hacia la articulación entre los estudios sociales de la ciencia y los de la tecnología. En 1977 Barnes señalaba que un modelo apropiado y concreto para comprender cómo el conocimiento se relaciona con los objetivos e intereses que una sociedad posee en virtud de su desarrollo histórico, “puede ser suministrado al considerar el conocimiento de una sociedad como análogo a sus técnicas o sus formas convencionales de expresión artística, los cuales deben ser en realidad entendidos como culturalmente transmitidos y susceptibles de ser modificados y desarrollados para adaptarse a requerimientos particulares”⁹⁸.

Ya en 1982, el autor percibía con satisfacción la emergencia de un “modelo interactivo de relaciones entre ciencia y tecnología”, debido fundamentalmente a dos desarrollos intelectuales: en primer lugar el reconocimiento de que tanto la ciencia como la tecnología son formas culturales y, en consecuencia, la aceptación de que los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos se derivan de ciencias y tecnologías anteriores. En segundo lugar, y en contra de un modelo jerárquico que concibe las tecnologías como una consecuencia lógica implícita en los desarrollos y descubrimientos científicos, planteaba que las tecnologías, además de aprovechar crítica y de manera innovadora los productos científicos, pueden derivarse de otras tecnologías y en general de las tradiciones y hábitos mentales de las sociedades que las consumen⁹⁹.

IV. LOS ESTUDIOS DE LA TECNOLOGÍA

Lo que Barnes observaba entonces como la emergencia de un modelo interactivo de relaciones entre ciencia y tecnología, correspondía a la generación de un campo más amplio, conocido más tarde como estudios sociales de la ciencia y la tecnología o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS)¹⁰⁰, en donde los aportes del programa fuerte fueron significativos pero no exclusivos. Dicho campo, lejos de constituir un cuerpo homogéneo, se caracteriza por la diversidad de planteamientos e incluso la disputa y la crítica. Uno de ellos, denominado SCOT (Social Construction of Technology) fue planteado a inicios de 1980 por el físico y sociólogo inglés Trevor Pinch y el ingeniero, filósofo y sociólogo holandés Wiebe Bijker¹⁰¹.

Pinch y Bijker interpretaban el aporte del programa fuerte bajo el planteamiento de que “todos los enunciados científicos son socialmente construidos: esto es, las explicaciones de la génesis, aceptación y rechazo de los enunciados científicos deben ser vistas en el dominio del Mundo Social en vez del Mundo Natural”¹⁰². Bajo esta interpretación, consideraban que la tecnología también correspondía a una construcción social y que el análisis de sus relaciones con la ciencia debía establecerse en una concepción sociológica. Tesis del tipo “mientras la

⁹⁸ Barnes Op. cit. P. 2.

⁹⁹ Barnes, Barry (1982) “The Science-Technology Relationship: A Model and a Query”. En: *Social Studies of Science*, 12 (1): 168.

¹⁰⁰ En inglés STS: Science and Technology Studies ó Science, Technology and Society.

¹⁰¹ Pinch, Trevor J. y Bijker, Wiebe E. (1984) “The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other”. En: *Social Studies of Science*, 14 (3): 399-441.

¹⁰² *Ibíd.* P. 401.

ciencia se refiere a la búsqueda de la verdad, la tecnología se refiere a la aplicación de la verdad”; o “la innovación tecnológica se origina en o incorpora elementos de la ciencia básica”; o “la ciencia pura debe su desarrollo a la tecnología”¹⁰³, son consideradas por los autores como sintomáticas de un planteamiento inadecuado de las interrelaciones entre ciencia y tecnología, en la medida en que parten de una petición de principio que las considera como entidades diferentes. La diferencia entre ciencia y tecnología, sería más un producto social que una condición natural o inherente. En esta perspectiva, y en una clara referencia a los planteamientos de Barnes, “los científicos y los tecnólogos pueden ser vistos construyendo sus respectivos cuerpos de conocimiento y técnicas, cada uno aprovechando los recursos del otro cuando y donde esos recursos pueden ser explotados provechosamente. En otras palabras, ciencia y tecnología son culturas socialmente construidas y llevan a buscar cualquier tipo de recursos culturales que sean apropiados para propósitos inmediatos. De esta forma, la frontera entre ciencia y tecnología es, en instancias particulares, materia de negociaciones sociales y no una distinción subyacente”¹⁰⁴.

En particular, Pinch y Bijker consideraban que los estudios de la tecnología habían estado orientados por modelos unilineales interesados por procesos de innovación, que aportaban a la comprensión de las condiciones económicas de la tecnología, pero se limitaban a un ejercicio descriptivo y asimétrico, desde el cual se asumía que el éxito de un artefacto explicaba su desarrollo¹⁰⁵. Basados en planteamientos desarrollados por Bijker y otros estudiosos de las universidades de Edimburgo (locus del Programa fuerte) y Bath, adoptaron un enfoque radical del constructivismo social de la ciencia denominado EPOR (Empirical Programme of Relativism), orientado hacia el estudio de los debates científicos mediante la identificación de tres fases: la primera se refiere a la flexibilidad interpretativa de los descubrimientos científicos, la segunda a los mecanismos sociales que limitan esa flexibilidad y la tercera a los “mecanismos de clausura” de la ciencia frente al medio sociocultural más amplio¹⁰⁶. De forma paralela, plantearon un enfoque que denominaron SCOT, orientado a estudiar el desarrollo de los artefactos tecnológicos como un proceso multilineal en el que operan la variación y la selección. Asimilando las fases de EPOR, en SCOT se observa cómo en una primera fase los diseños de los artefactos son muy variados, en la segunda tiene lugar un proceso de estabilización en el diseño de esos artefactos y en la tercera se opera un mecanismo de clausura que no obstante, en el caso de la tecnología, debe verse en una relación más amplia con el medio social y cultural.

La propuesta de Pinch y Bijker es ilustrativa de un momento en el cual las tesis derivadas del Programa Fuerte se relacionan con orientaciones de corte constructivista en los estudios de la ciencia y comienzan a efectuarse articulaciones con aproximaciones a la tecnología y los artefactos como producciones sociales. En esta confluencia, estaban presentes aportes efectuados por estudiosos como Steve Woolgar, Bruno Latour y Michel Callon, autores que

¹⁰³ *Ibíd.* Pp. 401-402.

¹⁰⁴ *Ibíd.* P. 404.

¹⁰⁵ *Ibíd.* P. 405.

¹⁰⁶ *Ibíd.* P. 409.

participaron en el desarrollo de un nuevo enfoque integrado de los estudios de la ciencia y la tecnología, denominado ANT (Actor Network Theory), al cual se dedica el siguiente apartado de este ensayo. No obstante, es necesario referirse antes a una perspectiva diferente de SCOT por su importancia en el desarrollo de la cuestión de las tecnologías como agentes activos en las dinámicas sociales y no solamente como elementos que deben ser explicados socialmente. Nos referimos a los trabajos del norteamericano Langdon Winner sobre la política de los artefactos¹⁰⁷.

Winner planteaba que las máquinas, las estructuras y sistemas de la cultura material moderna podían ser valorados no solamente por su contribución a la eficiencia, la productividad o sus efectos sobre el ambiente, sino también por la forma en que podían incorporar formas específicas de poder y autoridad. Este planteamiento acerca de que por lo menos ciertas tecnologías poseen en sí mismas propiedades políticas, encontraba resistencias sobre todo en la concepción generalizada de que el poder es un asunto de seres humanos y no de “cosas”. A lo sumo, se podía esperar, desde un determinismo social de la tecnología, que su desarrollo e implementación hacían parte de procesos históricos y sociales, pero desde esta perspectiva lo importante no era la tecnología en sí misma sino los sistemas económicos y sociales en los que ésta se encuentra inserta. Este enfoque había pretendido corregir miradas descontextualizadas que se detenían en las características internas de los desarrollos tecnológicos, pero había tenido como resultado el endosar toda importancia a los artefactos a lo social.

En lo que puede ser considerado como parte de la emergencia de un enfoque crítico del tratamiento generalizado de “lo social” como factor explicativo de las dinámicas de la ciencia y la tecnología, Winner proponía entonces una *teoría política de la tecnología*, interesada por examinar la manera en que los artefactos pueden contener propiedades políticas, por lo menos en dos formas. En primer lugar, cuando la invención, diseño o distribución de sistemas o dispositivos tecnológicos específicos devienen en un aspecto central de las disputas y negociaciones de una comunidad en particular. En segundo lugar, y más representativo de la existencia de una “política inherente a las tecnologías”, cuando los sistemas artificiales son parte fundamental para el establecimiento y mantenimiento de particulares relaciones de poder, o cuando funcionan de manera fuertemente compatible con determinados sistemas políticos¹⁰⁸.

La tesis acerca de que “los artefactos son importantes” y en general que la cultura material no sólo constituye un soporte o elementos pasivo en las diferentes dimensiones de la vida social, resulta de la mayor importancia para los propósitos de este ensayo, en la medida en que permite estimar la importancia que tendría el estudio de las tecnologías y las materialidades en los procesos mismos de producción de conocimiento, un aspecto sobre el que se volverá mas adelante.

¹⁰⁷ Winner, Langdon (1986) “Do artifacts have politics?” En: Langdon Winner. *The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology*. Chicago: University of Chicago Press. Pp. 19-39.

¹⁰⁸ *Ibíd.*

V. TEORÍA DE REDES Y ACTORES

A mediados de 1970, un grupo de filósofos, sociólogos e ingenieros de origen francés y británico comenzó a elaborar una perspectiva que más tarde sería conocida como Teoría de Redes y Actores (ANT por sus siglas en inglés)¹⁰⁹ sobre la cual hay que hacer notar el hecho de haber contribuido al fortalecimiento de un enfoque integrado de los estudios de la tecnología y las ciencias. La conformación de ANT puede ser vista como la articulación de dos orientaciones: una *antropología de las ciencias*, debida fundamentalmente a Bruno Latour (1947) y Steven Woolgar (1950) y una *sociología de la traducción*, desarrollada por Michel Callon (1945). Posteriormente, los aportes de John Law (1945) serían fundamentales en la consolidación de esta perspectiva.

Desde la antropología de las ciencias se otorgó importancia a la realización de investigaciones que procedieran como una “monografía etnográfica” de grupos específicos de científicos, incluyendo el llevar un diario de campo, la observación participativa *in situ* y la compenetración con los actores. Así mismo, el “extrañamiento antropológico” permitía poner entre paréntesis la familiaridad cultural que usualmente tienen los estudiosos de la ciencia con los hechos y los científicos¹¹⁰. Hasta ese momento la observación rigurosa, permanente e *in situ*, de las actividades de los científicos en sus espacios cotidianos, no era generalmente tenida en cuenta dentro de los protocolos científicos de investigación¹¹¹. De igual forma, se apropiaron conceptos de la etnometodología de Harold Garfinkel, quien había propuesto que la sociología, más que dar cuenta de lo social ya constituido, debería enfocarse en cómo se llegan a conformar fenómenos sociales en contextos locales y dinámicas cotidianas¹¹².

De manera paralela, Michel Callon comenzó a interesarse por el análisis sociológico de las organizaciones industriales y de mercado, campo en el cual iría consolidando lo que denominó una sociología de la traducción. Esta perspectiva, particularmente útil para analizar el papel de la ciencia y la tecnología en la creación de relaciones de poder, se refería fundamentalmente al proceso en el cual la identidad de los actores, la posibilidad de interacción entre ellos y sus márgenes de maniobra son negociados y delimitados¹¹³. Para describir esta dinámica se empleó el concepto de *traducción*, derivado de Michel Serres¹¹⁴, para referirse a los procesos de la ciencia y la tecnología antes que devengan en resultados.

¹⁰⁹ John Law señala como lugar de emergencia de esta nueva “actitud” el Centro de Sociología de la Innovación (CSI), fundado en 1967 como parte de la Escuela Nacional Superior de Minas de Paris. Law, John (1992) "Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity." *Systems Practice* 5: 379-393. Callon fue director del CSI entre 1982 y 1994, mientras que Latour se desempeñó como investigador del mismo entre 1982 y 2006.

¹¹⁰ Latour, Bruno y Steve Woolgar (1979/1986) *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Ewing: Princeton University Press. Pp. 27 ss-281 y 282.

¹¹¹ *Ibíd.* Pp. 275 y ss.

¹¹² Garfinkel, Harold (1996) “Ethnomethodology's Program”. En: *Social Psychology Quarterly*, 59 (1): 5-21.

¹¹³ Callon, Michel (1986) “Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of Saint Brieuc Bay”. En: J. Law (Ed.) *Power, Action and Belief: a new Sociology of Knowledge?* En: *Sociological Review Monograph*. Londres: Routledge and Kegan Paul 32: 196.

¹¹⁴ Serres, Michel (1974) *La Traduction. Hermes III*. Paris: Minuit.

Adicionalmente, se debe destacar que desde ambas vertientes se realizó una reelaboración del principio de simetría formulado por el programa fuerte de la sociología de la ciencia. Específicamente se retomó la crítica a la separación a priori entre lo social y lo científico y, en consecuencia, la necesidad de aplicar un enfoque simétrico según el cual lo social no es externo a la ciencia y no debe ser considerado únicamente como factor de error sino también de éxito en la misma¹¹⁵. Se planteó entonces un *principio de simetría generalizada* según el cual el observador, aun cuando respetuoso del *principio de agnosticismo* que le permite en primera instancia otorgar igual validez a los protagonistas de una controversia, debe seleccionar un lenguaje que no establezca diferencias a priori entre los términos que deben usarse para describir lo que observa. En particular, y bajo el principio adyacente de *libre asociación*, se debe entender que las distinciones habituales entre lo social y lo tecnológico, lo científico y lo político o más ampliamente, entre lo humano y no humano, lo social y lo natural, no deben ser consideradas como categorías de partida sino de posible llegada, si es que en el estudio de un caso concreto se puede decir que éstas emergen¹¹⁶. La reelaboración del concepto de traducción daría lugar a la definición expresa de las redes como algo íntimamente ligado los actores. Actor-red (*acteur reseau*) señala la doble condición por la cual una red es conformada por asociaciones entre entidades heterogéneas, dándoles existencia, a la vez que éstas actúan para que la red sea posible¹¹⁷ (Callon 1986b: 32).

En la perspectiva de una simetría generalizada, humanos y no humanos interactúan entre sí sin que la separación de unos en el terreno de lo social y discursivo y de otros en el de lo natural o físico, resulte relevante para calificar los resultados de esas interacciones. Al otorgar a los no humanos el poder de actuar, esto es, de ser mediadores (no simples intermediarios) que introducen modificaciones, que hacen la diferencia al entrar en un juego específicos de relaciones, se está replanteando necesariamente la frontera entre lo social y lo natural. En la teoría social, las cosas (o las materialidades) han jugado el papel de entes pasivos sujetos a la intencionalidad de los humanos, ya sea como materia prima para moldear o como expresiones de la cultura. O simplemente como objetos que constriñen la actuación humana. Así, las ciencias sociales y por extensión los estudios sociales de la ciencia han dejado la explicación de lo que son estas cosas a las ciencias naturales, las cuales las han tratado como cosas en sí, como entidades dadas.

Con base en estas elaboraciones, durante las décadas de 1980 y 1990 ANT produjo investigaciones y herramientas conceptuales orientadas al estudio de la ciencia y la tecnología “en marcha” y no simplemente como productos acabados. Abrir la “caja negra” de las ciencias, como señala Latour, es ingresar por la puerta trasera de la ciencia en construcción, no por la grandiosa entrada de la ciencia ya hecha¹¹⁸. Las cajas negras son enunciados o

¹¹⁵ Latour y Woolgar Op. cit. Pp. 23 y 105ss.

¹¹⁶ Callon, Michel Op. cit.

¹¹⁷ Callon, Michel (1986) "The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle," En: M. Callon, J. Law, and A. Rip eds. *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*. Londres: Macmillan. P. 32.

¹¹⁸ Latour, Bruno (1987) *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Milton Keynes: Open University Press. P. 4.

afirmaciones que no tienen tiempo ni lugar. No son hechas desde ninguna parte ni en ningún momento. Son verdades eternas y universales, como se pretende que sean los hechos científicos. Si se las aprecia cuando la ciencia está hecha, entonces se confirma su carácter de hechos dados, si se las analiza cuando están siendo fabricadas entonces emerge su carácter de artefactos¹¹⁹. Ello no significa que los hechos científicos sean ficticios, sino simplemente que son el producto de una ardua labor en la que median múltiples instancias. “La “realidad”- dicen Latour y Woolgar- no puede ser usada para explicar porqué un enunciado deviene en un hecho, dado que es sólo luego de que ha llegado a ser un hecho que el efecto de realidad es logrado”¹²⁰.

El concepto de inscripción, inicialmente adaptado de Derrida¹²¹ y posteriormente asimilado al de traducción, resulta de la mayor importancia para comprender cómo opera la ciencia en acción. Los *dispositivos de inscripción*, que se refieren a los registros, sitios, instrumentos, nomenclaturas, gráficos y documentos por medio de los cuales se transforman (traducen) las muestras físicas en textos, resultan claves para entender cómo en ése proceso se van estableciendo enunciados o afirmaciones fácticas que quisieran re-presentar directamente los hechos científicos. En este sentido, un laboratorio es un sistema de dispositivos de inscripción mediante el cual se fabrican artefactos científicos¹²². La observación de las transformaciones que operan entre estas inscripciones, permite hacer visibles aspectos hasta entonces poco o nada considerados en los estudios de la ciencia y la tecnología, como son la organización espacial de los trabajos y el inventario material (muestras, herramientas y equipos) que es dispuesto en esos lugares¹²³. Seguir las inscripciones, observar cómo se encadenan, cómo van sustentando y transformando los enunciados que entran en disputa, hasta que finalmente algunos se estabilizan y se ofrecen como la verdad “descubierta”, es parte fundamental del trabajo de campo del estudioso de la ciencia y la tecnología.

Las traducciones que se hacen desde la materialidad del mundo hasta los textos científicos, y de estos nuevamente hacia esas materialidades, mediante la tecnociencia, conforman el ciclo completo de acumulación que explica el éxito temporal de una empresa científica. ¿Cómo actúa la ciencia a distancia? Mediante la “movilización del mundo”; creando medios de inscripción y traducción que permitan: a) que eventos, lugares y gentes distantes se conviertan en móviles; b) los mantengan estables para que puedan moverse de regreso sin distorsiones adicionales, corrupción o daño, y c) sean combinables, de tal forma que de cualquier material que estén hechos, puedan ser acumulados, agrupados y mezclados como una baraja de cartas¹²⁴. Tomando en cuenta lo anterior, el ciclo de acumulación de la ciencia

¹¹⁹ *Ibid.* P. 25.

¹²⁰ Latour y Woolgar *Op. cit.* P. 180.

¹²¹ Derrida, Jacques (1967/1971) *De la gramatología*. Buenos Aires: Siglo XXI.

¹²² Latour y Woolgar *Op. cit.* Pp. 51ss y 88.

¹²³ El “olvido” de las inscripciones de carácter espacial y material en los estudios tradicionales de la ciencia, se explicaría por el hecho de que los hechos científicos, una vez producidos, son referidos en el último grado de inscripciones literarias, en donde se “borra” toda referencia al procesos de producción, al pretenderse dichos discursos representaciones neutrales de los hechos naturales. *Ibid.* P. 70.

¹²⁴ Latour, Bruno (1987) *Op. Cit.* P. 223.

depende de inscripciones y traducciones que son simultáneamente *móviles, inmutables y conmutables*.

El lugar desde donde se controle esta movilización del mundo, deviene entonces en un *centro de cálculo*. Allí “... especímenes, mapas, diagramas, diarios, cuestionarios y formas de papel de todas clases son acumuladas y son empleadas por los científicos e ingenieros para escalar el torrente de pruebas; cada dominio entra en el “camino seguro de la ciencia” cuando sus representantes tienen muchos aliados de su lado”¹²⁵.

En síntesis, el trabajo de la ciencia y la tecnología aparece en ANT como un proceso realizado por colectivos de actores humanos y no humanos (esto es científicos, sustancias y máquinas conformando *asociaciones* de las que depende su identidad y su rol como parte de una red) dispuestos en lugares específicos con el propósito de acumular y movilizar inscripciones y proponer afirmaciones que quisieran ser hechos comprobados, pero cuya validez queda siempre a merced de ulteriores re-interpretaciones. Así pues, la relativa estabilidad que puede llegar a adquirir un resultado científico, depende de la solidez con la que puedan extenderse y mantenerse las redes de la ciencia y la tecnología en el espacio y el tiempo. Mejor aún, depende de la producción de espacios y tiempos específicos por medio de asociaciones entre inscripciones.

Contra una asimilación frecuente de estas tesis con orientaciones sociales de la ciencia y la tecnología o con enfoques constructivistas, es necesario tener presente que ANT puede ser visto como un movimiento alternativo que realiza una crítica extrema tanto a la ciencia como a la sociología. Dice Latour: “los estudiosos de ANT pueden ser definidos como aquellos que han diseñado, durante más de treinta años de sociología de la ciencia, una conclusión completamente diferente de aquella a la que llegaron sus mejores y más cercanos colegas. Mientras estos decidieron que la teoría social aplica incluso para la ciencia, nosotros hemos concluido que en general y en los detalles, la teoría social ha fallado en la ciencia tan radicalmente, que es seguro postular que también ha fallado en los demás casos¹²⁶. Es en este sentido que Latour se refiere a ANT como un “realismo radical”¹²⁷.

La importancia dada por ANT al papel de los no humanos, las localizaciones y las redes en los procesos de producción de conocimiento, constituye sin lugar un aporte fundamental para plantear la relevancia de estudiar las materialidades y las espacialidades de la ciencia. En relación con éstas últimas, John Law planteaba recientemente, en una reflexión autocrítica de ANT que ésta era finalmente una “máquina para iniciar la guerra contra el euclideanismo” y que las redes a las que se refiere ANT son en última instancia parte de “sistemas topológicos alternativos” que tienen en cuenta las espacialidades euclidianas pero no se limitan a las

¹²⁵ *Ibíd.* P. 232.

¹²⁶ Latour, Bruno (2005) *Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press. P. 94.

¹²⁷ Latour Bruno (2001) *La Esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa. P. 16.

mismas¹²⁸. Con ello hacía explícita la importancia de lo espacial en ANT, una dimensión que en la literatura relevante de esta orientación aparecía muchas veces de manera metafórica o simplemente implícita.

VI. GEOGRAFÍAS DEL CONOCIMIENTO

Es claro que en el desarrollo de propuestas para comprender la ciencia y la tecnología en sus relaciones con la historia y la sociedad, pronto se hizo visible que existían particulares articulaciones entre ciencia y política, y más ampliamente entre conocimiento y poder. En el análisis de esta cuestión han sido relevantes las tesis de Michel Foucault en su aproximación arqueológica y genealógica sobre el conocimiento de Occidente, entre otras cosas porque aborda las relaciones de autoridad no sólo en el ámbito de los grandes poderes (el estado, las religiones, la economía) sino, y sobre todo en las microescalas del poder. El poder no es, pues, un asunto que algunos posean y otros no, sino que impregna todo tipo de relaciones, incluyendo, por supuesto, aquellas entre los sujetos del conocimiento y la verdad. La perspectiva de Foucault en ésta última cuestión, se orienta hacia la comprensión de cómo, de hecho, las condiciones políticas y económicas de existencia no son un velo o un obstáculo para el sujeto de conocimiento sino aquello a través de lo cual se forman los sujetos de conocimiento y, en consecuencia, las relaciones de verdad. “Sólo puede haber ciertos tipos de sujetos de conocimiento, órdenes de verdad, dominios de saber, a partir de condiciones políticas, que son como el suelo en que se forman el sujeto, los dominios de saber y las relaciones con la verdad. Una historia de la verdad será posible para nosotros sólo si nos desembarazamos de estos grandes temas del sujeto de conocimiento, al mismo tiempo originario y absoluto”¹²⁹.

En su análisis del poder, Foucault otorgó especial interés a aquellas instituciones como los hospitales y las prisiones, en donde el despliegue de las prácticas asociadas a la autoridad, la vigilancia y el castigo se concretaban y funcionaban mediante disposiciones espaciales. En una entrevista publicada en 1976, se le pregunta al autor por qué empleaba recurrentemente metáforas espaciales en sus textos (posición, desplazamiento, lugar, campo, territorio, dominio, suelo, horizonte, archipiélago, geopolítica, región, paisaje...), mientras que los conceptos más expresamente enunciados eran de carácter temporal (historia, genealogía, arqueología). El autor responde: “Se me ha reprochado bastante estas obsesiones espaciales, y en efecto, me han obsesionado. Pero, a través de ellas, creo haber descubierto lo que en el fondo buscaba, las relaciones que pueden existir entre poder y saber. Desde el momento en que se puede analizar el saber en términos de región, de dominio, de implantación, de desplazamiento, de transferencia, se puede comprender el proceso mediante el cual el saber funciona como un poder y reconduce a él los efectos. Existe una administración del saber, una política del saber, relaciones de poder que pasan a través del saber y que inmediatamente si se las quiere describir os reenvían a estas formas de dominación a las que se refieren

¹²⁸ Law, John (1999) “Materialities, Spatialities, Globalities”. Disponible en línea en <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/soc029jl.html>

¹²⁹ Foucault, Michel (1978/1986) *La verdad y las formas jurídicas*. Barcelona: Gedisa. P. 26.

nociones tales como campo, posición, región, territorio”¹³⁰. En otras palabras, sin que en sus obras haya sido particularmente explícito al respecto, Foucault reconoce en esta entrevista que la cuestión del espacio se encontraba funcionando, de forma casi subterfugio, en sus análisis sobre las relaciones entre saber y poder.

En este apartado se propone analizar cómo una *geografía del conocimiento* en general, puede contribuir al análisis de la articulación entre conocimiento, poder y espacio. Aparte de los aportes efectuados desde ANT y algunas elaboraciones sobre la distribución geográfica del trabajo intelectual, como las efectuadas por Basalla¹³¹, es claro que la importancia concedida a los factores espaciales en los procesos de conocimiento no constituyó un tema importante para los estudios de la ciencia hasta la última década del siglo XX. Sólo recientemente se estaría conformando una perspectiva interesada expresamente por las relaciones entre espacio y saber que no sólo se ponen en marcha cuando los científicos y estudiosos dan cuenta de una u otra forma de espacialidad histórica o contemporánea, sino que funcionan de forma permanente en la medida en que el conocimiento se produce, apropia y circula en relación directa con formaciones espaciales como las redes de movilización del mundo por medio de la ciencia, la geopolítica, las territorialidades y los lugares en donde se produce el conocimiento científico.

Una condición fundamental para esta apertura, tiene que ver con el interés que desde varios ámbitos académicos se ha puesto en marcha en las últimas cuatro décadas, por establecer y reconfigurar el lugar que se ha concedido al espacio en las ciencias y el pensamiento filosófico e histórico. Se destaca entre estas iniciativas la tesis crítica acerca del primado del tiempo, según la cual los principales campos del pensamiento social de la modernidad definieron una condición de preeminencia de las categorías temporales (notablemente de la historia) relacionadas con el ámbito de lo social, sobre las categorías espaciales, relacionadas con el ámbito de lo natural. Michel Foucault advertía en 1976 que durante generaciones había prevalecido una devaluación del espacio según la cual éste había sido tratado como “... lo muerto, lo fijo, lo no dialéctico, lo inmóvil, El tiempo por el contrario era riqueza, fecundidad, vida, dialéctica”¹³². Esta situación, que ha sido analizada más recientemente desde el ámbito de la geografía por David Harvey, Edward Soja y James Duncan, sería el resultado del establecimiento de un modelo de clasificación temporal y moral de las diferencias y las distancias espaciales, mismo que dio pie a las teleologías del progreso, y la evolución en el siglo XIX, y más tarde, a las de la modernización y el desarrollo¹³³.

¹³⁰ Foucault, Michel (1976/1979) “Preguntas a Michel Foucault sobre la Geografía”. En: *Microfísica del Poder*. Madrid: Ediciones de La Piqueta. Pp. 111- 124.

¹³¹ Basalla, George (1967) “The Spread of Western science: a three-stage model describes the introduction of modern science into any non-European nation”. En: *Science*, Vol. 156, No. 3775: 611 – 622.

¹³² Foucault, Michel (1976/2007) “Questions on Geography”. En: Stuart Elden y Jeremy W. Crampton eds. *Space, Knowledge and Power: Foucault and Geography*. Hampshire: Ashgate Publishing. P. 177.

¹³³ Harvey, David (1998). *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. P.229. Soja, Edward (1989) *Postmodern geographies. The reassertion of space in critical social theory*. Londres: Verso. Duncan, James (1994) *Sites of representation. Place, time and the discourse of the Other*. En: James Duncan, y David Ley eds. *Place/Culture/Representation*. Londres: Routledge. P. 46.

Al analizar la emergencia de la antropología, Johannes Fabian ha propuesto que en la modernidad, el control político del espacio se hizo posible mediante el ordenamiento del tiempo. Las empresas coloniales de expansión territorial y en general todas aquellas transformaciones espaciales inherentes a la modernidad fueron justificadas, comprendidas y exacerbadas por narrativas enfocadas en el tema del tiempo, teleologías históricas y evolutivas que destacaron la contemporaneidad de unos frente al atraso de otros. Es como si la exaltación del tema del tiempo hubiese finalmente agenciado las silenciosas prácticas espaciales de la modernidad. Es por eso que el autor ha dicho: “la geopolítica tiene su fundamento ideológico en la cronopolítica”¹³⁴.

A esta geopolítica también corresponde una cartografía del pensamiento. Mientras el tiempo y las temporalidades gozaron de una relativa unidad y autonomía ontológicas, la conceptualización del espacio y las espacialidades se fisionó entre un espacio matemático-físico, objetivo y verdadero, y un espacio sensible, aparente y subjetivo. Ello conllevó a que fueran las ciencias físicas y naturales las autorizadas para tratar el primero, mientras que el espacio sensible (en tanto subjetivo, aparente, accesorio y ontológicamente reductible a la cuestión temporal) no podía constituirse en objeto lícito de estudio de las ciencias sociales, pues éstas, aparte de algunos reclamos en torno de su especificidad para tratar los aspectos particulares y contingentes del ser humano (p.e. el historicismo), tenían como paradigma el modelo con aspiraciones de universalidad de las ciencias naturales. En consecuencia, el tratamiento de lo espacial en las ciencias sociales no sólo ha estado relegado a un papel subordinado, sino que además implica una situación esquizofrénica pues: en los intentos de constituir una ciencia del hombre, un saber acerca del sujeto (esto es, de ese entorno psíquico que es lo único que la ciencia físico-matemática ha excluido de su imperio), del ‘alma’ o del ‘espíritu’, esta pretendida ciencia – para serlo – se moldea sobre el espacio geométrico-mecánico de la ciencia natural, emprendiendo un camino verdaderamente intransitable (dar cuenta de la subjetividad excluyendo previamente a la subjetividad misma)¹³⁵. Es preciso notar aquí que el tratamiento de las materialidades ha corrido con una suerte similar: estas han sido objeto bien de una mirada mecánica interesada por las sustancias, las mercancías y las funciones o de una mirada espiritual interesada por la manera en que lo social se derrama sobre los cuerpos, los objetos, las cosas y sus relaciones, como soportes y acaso expresiones de la historia y la cultura¹³⁶. En suma, la escisión moral a priori entre lo animado y lo inanimado, entre lo humano y lo no humano, advertida muy bien desde ANTI, ha dificultado el reconocimiento de la importancia tanto de los espacios como de las materialidades en el estudio de los procesos sociales y muy especialmente de las ciencias y las tecnologías.

Un segundo aspecto fundamental para reconfigurar el lugar que se ha concedido al espacio en las ciencias y el pensamiento filosófico e histórico, se debe a la elaboración de una

¹³⁴ Fabian, Johannes (1983) *Time and the Other. How anthropology makes his object*. New York : Columbia University Press. P. 144.

¹³⁵ Pardo, José (1992) *Las formas de la exterioridad*. Valencia: Pretextos. P. 251.

¹³⁶ Debray, Régis (1997) *Transmitir*. Buenos Aires: Manantial. P. 159. Dagognet, Françoise (2000) *Detritus, desechos, lo abyecto*. Traducción inédita de Luis Alfonso Palau. Medellín: Universidad Nacional. P. 14.

conceptualización del espacio como producción social. Esta idea fue desarrollada en extenso por el filósofo y sociólogo francés Henri Lefebvre (1901-1991), quien ha planteado que formaciones espaciales específicas se producen a partir de una relación dialéctica entre tres campos o momentos: espacios percibidos (experiencias espaciales y materialidades), espacios concebidos (concepciones y discursos espaciales) y espacios vividos (espacios de la vida cotidiana y contra-espacios o espacios de resistencia)¹³⁷. Las formas de producción del espacio son constituidas o transformadas mediante prácticas sociales; son percibidas, comprendidas e imaginadas de acuerdo con redes y marcos específicos de significación. Pero sobre todo, las espacialidades afectan las dinámicas sociales, ya porque históricamente las transformaciones materiales del espacio definen condiciones para el presente y el futuro o ya porque las prácticas espaciales afectan de manera inmediata la dinámica de la vida social. Entonces, el espacio es un producto social, pero a su vez es un productor de lo social. De acuerdo con el geógrafo Edward Soja, ambos, "el espacio material de naturaleza física y el espacio ideacional de naturaleza humana, deben ser vistos como socialmente producidos y reproducidos. Cada uno debe ser teorizado y comprendido entonces, ontológica y epistemológicamente, como parte de la espacialidad de la vida social"¹³⁸.

Ahora bien, la adopción de estos dos planteamientos básicos del giro espacial, como son la crítica al primado del tiempo y la concepción del espacio como producción social, no implica solo la redefinición de las categorías con las cuales se ha tratado de producir conocimiento sobre los fenómenos espaciales, sino de aportar a la tarea de comprender cómo se produce el conocimiento mismo. Pero al cabo de más de medio siglo de apertura de los estudios de la ciencia y la tecnología a factores que inicialmente se consideraban externos a su dinámica (lenguaje, historia, sociedad y cultura), decir que en los procesos de producción de conocimiento intervienen activamente espacialidades y materialidades, puede sonar todavía extraño.

Aparte del hecho de que lo espacial ha sido situado en una posición subordinada frente al tratamiento de lo histórico y lo social en la modernidad, la principal dificultad que encuentra la aceptación de la existencia de una "geografía del conocimiento", reside en la anulación del lugar de enunciación como condición para otorgar autoridad a los discursos. La retórica impersonal y diríamos a-espacial de los discursos filosóficos y científicos ha hecho lo posible por encubrir, minimizar o eliminar cualquier conexión relevante entre *lo que se conoce* y *se dice* y *desde donde* se conoce y se dice. Para una mirada científica que observa sin ser observada, que habla desde ninguna parte, que se localiza en el punto cero de la objetividad, el exhibir rasgos locales equivale a un sesgo, un error, un tono parroquial, provincial y primitivo que el "verdadero" conocimiento científico o filosófico debe erradicar de sí¹³⁹.

¹³⁷ Lefebvre, Henri (1974/1991) *The Production of Space*. Oxford: Blackwell Publisher.

¹³⁸ Soja Op. cit. P. 120.

¹³⁹ Castro, Santiago (2005) *La hybris del punto cero. Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana / Instituto Pensar. P. 214. Livingstone, David (2003) *Putting Science in its place: geographies of Scientific Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press. P. 2. Shapin, Steven (1998) "Placing the View from Nowhere: historical and sociological problems in the locations of science". En: *Transactions of the Institute of British Geographers* 23: 1-8.

Frente a una perspectiva cronocentrada y espacialmente neutra del conocimiento, se propone una geografía del conocimiento que permita hacer visibles las dinámicas espaciales de localización, distribución, movilización, jerarquización y control político del espacio que operan en los procesos de emergencia, apropiación y reproducción del conocimiento¹⁴⁰. Los planteamientos básicos que soportan la propuesta de una geografía del conocimiento, proceden de cinco ámbitos discursivos, no necesariamente conectados entre sí: en primer lugar están los análisis pioneros sobre la distribución regional y mundial del trabajo intelectual, efectuados por Basalla¹⁴¹, Hägerstrand¹⁴², Pletsch¹⁴³ y Wallerstein¹⁴⁴, que en ciertos casos han permitido elaborar críticas acerca de la inequidad en términos de acceso, dependencia y situación colonial de los saberes subalternos respecto de los centros metropolitanos¹⁴⁵, o que se han dirigido, en una perspectiva económica, al análisis de la competitividad de regiones y localidades en virtud de su capacidad de producción de conocimiento científico e innovación tecnológica¹⁴⁶. En segundo lugar está el creciente interés de los estudios de la ciencia por los sitios o localizaciones en donde se produce conocimiento y la manera en que opera la movilización y consumo del mismo entre diferentes lugares geográficos, como es claro en los trabajos de Shapin¹⁴⁷ y Latour¹⁴⁸ ya mencionados anteriormente.

En tercer lugar se encuentran los planteamientos en perspectiva etnográfica o de género sobre la necesidad de reconocer el carácter local, situado e incorporado del conocimiento, como en los trabajos de Geertz¹⁴⁹, Haraway¹⁵⁰ y Harding¹⁵¹. En cuarto lugar tenemos las consideraciones, ciertamente diferentes, de lugar de la escritura en De Certeau¹⁵² y de Geofilosofía en Deleuze y Guattari¹⁵³, de los cuales se desprendería que el conocimiento

¹⁴⁰ En esta perspectiva, aquello que ha sido denominado como una “geografía del pensamiento científico” por Livingstone, ocupa un lugar sumamente importante lo cual, sin embargo, no debe conllevar a ocultar o descuidar otras formas de conocimiento que serían en principio no científicas, así como a explicar las articulaciones y tensiones entre ciencia y no ciencia. Livingstone, Op. cit.

¹⁴¹ Basalla Op. Cit.

¹⁴² Hägerstrand, Torsten (1967) *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago: University of Chicago Press.

¹⁴³ Pletsch, Carl (1981) “The Three Worlds, or the Divisions of Social Scientific Labor, circa 1950- 1975”. En: *Comparative Studies in Society and History*, 23 (4), 565-590.

¹⁴⁴ Wallerstein, Immanuel (1998) “The time of space and the space of time: the future of social science”. En: *Political Geography*, 17 (1), 71-82.

¹⁴⁵ Por ejemplo: Coronil, Fernando (1996) “Beyond Occidentalism: Towards Nonimperial Geohistorical Categories”. En: *Cultural Anthropology*, 11 (1), 51-87. Maldonado, Nelson (2004) “The topology of being and the geopolitics of knowledge. Modernity, empire, coloniality”. En: *City*, 8 (1): 29-58. Mignolo, Walter (2002) “The geopolitics of knowledge and the colonial difference”. En: *South Atlantic Quarterly*, 101 (1): 56-96.

¹⁴⁶ Döring, Thomas, y Schnellenbach, Jan (2006) “What do we know about geographical knowledge spillovers and regional growth? A survey of the literature”. En: *Regional Studies*, 40 (3): 375-395.

¹⁴⁷ Shapin Op. cit.

¹⁴⁸ Latour, Bruno (2001) Op. cit. *La Esperanza de Pandora...*

¹⁴⁹ Geertz, Clifford (1994) *Conocimiento local. Ensayos sobre la interpretación de las culturas*. Paidós: Barcelona.

¹⁵⁰ Haraway, Donna (1991) *Simians, Cyborgs, and Women: the Reinvention of Nature*. Nueva York: Routledge.

¹⁵¹ Harding, Sandra (1991) *Whose Science? Whose Knowledge?: Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.

¹⁵² Certeau, Michel de (1978) “La operación histórica”. En: Jacques Le Goff y Pierre Nora eds. *Hacer la Historia, Tomo 1*. Barcelona: Editorial Laia. Pp. 15-54.

¹⁵³ Deleuze, Gilles y Guattari Félix (1993) *¿Qué es filosofía?* Barcelona: Anagrama.

histórico y filosófico es en alguna medida una práctica espacial. Finalmente, están las derivaciones del pensamiento geográfico contemporáneo hacia el tratamiento explícito de las geografías del conocimiento y las ciencias, debidos primordialmente a los trabajos de Thrift¹⁵⁴, Livingstone¹⁵⁵ y Agnew¹⁵⁶.

Tan diversas procedencias implican que el campo de las geografías del conocimiento no constituye un ámbito homogéneo ni una perspectiva consolidada de investigaciones. Por el contrario, indica por una parte que se trata de un campo de debates y tensiones y, por otra, que las espacialidades del conocimiento son múltiples: localizaciones, lugares, territorialidades, y geopolíticas. Este no es el lugar para desarrollar cada una de ellas¹⁵⁷, pero es necesario referirse a la geopolítica del conocimiento, con el objeto de señalar la importancia que tiene la adopción de una perspectiva “situada” de la historia y los estudios de la ciencia.

VII. GEOGRAFÍA Y GEOPOLÍTICA DEL CONOCIMIENTO EN LATINOAMÉRICA

En este apartado que se ofrece a manera de conclusión, no se pretende dar cuenta del estado del arte de la historia y los estudios de la ciencia en Latinoamérica, sino indicar cómo desde la propuesta de las geografías del conocimiento, y en particular de la denominada geopolítica del conocimiento, se encuentran hoy en marcha perspectivas productivas para comprender la cuestión desde el ámbito regional.

La manera en que actualmente se puede entender la historia de las ciencias desde América Latina, encuentra un importante referente en la propuesta *decolonial*, sobre todo en la perspectiva de hacer justicia a un enunciado que se deriva de las geografías del conocimiento: no son iguales la percepción y conceptualización de las características y devenir del conocimiento científico desde la periferia geopolítica, que aquellas que se puedan tener desde los centros metropolitanos, en donde se ha producido la mayoría de los planteamientos sobre epistemología, filosofía, sociología, historia y estudios de la ciencia y la tecnología. La perspectiva decolonial, también conocida como *Programa de investigación de modernidad/colonialidad latinoamericano*, resulta de una apropiación crítica de los discursos poscoloniales elaborados desde las antiguas colonias europeas de Asia (i.e. Edward Said, Hommi Bhabha y Gayatri Spivak), acompañada de una lectura histórica del lugar de Latinoamérica en el proceso de configuración de la modernidad y de los proyectos coloniales de vieja y reciente data, contando para ello con los trabajos pioneros de pensadores

¹⁵⁴ Thrift, Nigel (1985) “Flies and germs: a geography of knowledge”. D. Gregory y J. Urry eds. *Social Relations and Spatial Structures*. Londres: Macmillan. Pp. 330-373.

¹⁵⁵ Livingstone, Op. cit.

¹⁵⁶ Agnew, John (2007) “Know-Where: Geographies of Knowledge of World Politics”. En: *International Political Sociology*, 1, 138–148.

¹⁵⁷

latinoamericanos de la teoría de la dependencia y la filosofía de la liberación (i.e. Edmundo O’Gorman, Pablo González Casanova, Darcy Ribeiro, Aníbal Quijano y Enrique Dussel)¹⁵⁸.

Aun cuando inicialmente este movimiento adoptó el adjetivo *poscolonial*, posteriores reflexiones llevaron a reemplazarlo por *decolonial*, advirtiendo que la emergencia de los estados nacionales (las independencias) en Latinoamérica no ha implicado necesariamente el fin de la colonialidad. Se considera en cambio que en las últimas décadas el sistema moderno/colonial ha dado paso a una colonialidad global, proceso que ha transformado las formas de dominación modernas pero que no ha implicado un cambio en la estructura de las relaciones centro-periferia, caracterizadas por la inequidad en términos de hegemonía y subordinación económica y política, pero sobre todo cultural¹⁵⁹.

La lectura crítica de Immanuel Wallerstein, conllevó a establecer que la distribución desigual del trabajo intelectual entre los centros y periferias del sistema mundo, se debe no sólo a un esquema de dominación económico-política, sino que involucra, y no de manera secundaria, una “colonización de los imaginarios culturales”. De allí que se proponga la categoría analítica de *colonialidad del poder*, enunciada por Aníbal Quijano, para referirse a una estructura de dominación que desde el siglo XVI funciona mediante relaciones de poder fundadas en una presunta superioridad racial y epistémica de los europeos y luego de los anglosajones, sobre las poblaciones americanas, africanas y afrodescendientes¹⁶⁰. Una variante de esta estructura es la *colonialidad interna del poder*, que funciona de la misma manera pero entre las elites locales y los sujetos subalternos de los países periféricos. Así, las elites latinoamericanas, notablemente los intelectuales, se encuentran en una posición ambigua que es periférica frente a sus contrapartes localizadas en los centros metropolitanos de producción de conocimiento, mientras que se pretende central y es hegemónica frente a la población local que no hace parte de las elites.

De acuerdo con Walter Mignolo, en Latinoamérica desde el siglo XVI la colonialidad del poder ha ordenado y controlado la diferencia cultural (racial, religiosa y lingüística, dependiendo de la época), mediante una *geopolítica del conocimiento* que otorga autoridad epistémica a las voces que hablan desde el centro, negando o desvirtuando las voces periféricas. Desde el no lugar de la razón occidental, es decir, desde la obliteración del lugar de enunciación como estrategia para ganar autoridad epistémica, otras formas de conocimiento son calificadas de provincianas, parroquiales o sencillamente como pre-rationales o supersticiosas por encontrarse limitadas a determinados contextos geohistóricos. Se trata de una dominación que no requiere coerción física sino que se basa en la violencia

¹⁵⁸ Castro, Santiago (2005b) *La poscolonialidad explicada a los niños*. Bogotá: Universidad Javeriana-Universidad del Cauca. Escobar, Arturo (2003) “Mundos y conocimientos de otro modo. El programa de investigación de modernidad/colonialidad latinoamericano”. En: *Tabula Rasa*, 1: 51-86.

¹⁵⁹ Castro, Santiago y Ramón Grosfoguel (2007) “Prólogo. Giro decolonial, teoría crítica y pensamiento heterárquico”. En: Santiago Castro-Gómez y Ramón Grosfoguel eds. *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Siglo Del Hombre. Pp. 9-23.

¹⁶⁰ Castro, Santiago (2005b) *La poscolonialidad...* P. 58.

epistémica que representa la naturalización de la cultura moderna occidental como el único paradigma válido en términos políticos, económicos, estéticos y científicos¹⁶¹.

Desde este diagnóstico, que comparte con las posturas posmodernas la crítica a la hegemonía de los proyectos modernos, la apuesta no es, sin embargo, la de habilitar relatos particulares que relativicen la autoridad de los metarrelatos occidentales. Se trata más bien de avanzar hacia unas *epistemologías fronterizas* (esto es, situadas entre el centro y la periferia) de carácter cosmopolita, que a diferencia de las epistemologías occidentales conocen los dos lados de la diferencia colonial, tanto el de los pensamientos subalternos, como el de los pensamientos hegemónicos. Pero esta ventaja epistémica requiere establecer críticamente el *lugar de enunciación* que en la geopolítica del conocimiento le corresponde a cada voz, incluyendo la razón occidental (provincializar a Europa, como se ha dicho). Esta ventaja epistémica, sumada al hecho de que la diferencia colonial ha efectuando sucesivas transformaciones desde la modernidad temprana, autoriza la postura crítica decolonial frente a los planteamientos del multiculturalismo. Por una parte, permite esperar que desde los pensamientos fronterizos y su ventaja epistémica se pueda tejer una nueva narrativa participativa y cosmopolita, diferente de los metarrelatos a lo sumo incluyentes pero no participativos de la modernidad, superando así el riesgo de quedarse en resistencias locales que finalmente terminan absorbidas por el capitalismo global. En segundo lugar, que la cuestión de la diferencia cultural que el multiculturalismo y algunos de sus críticos suelen adscribir a la globalización reciente del capital, emerge en realidad sobre una larga historia de funcionamiento de la diferencia colonial, marco en el cual debe examinarse¹⁶².

Se trata en síntesis de la apuesta por un *pensamiento fronterizo*, basado en la interculturalidad y encaminado a la configuración de una alternativa cosmopolita, que en lugar de hablar de universalidad plantee la edificación de una *diversalidad*¹⁶³. Pero al poner esta apuesta en el contexto de los debates contemporáneos de la teoría del conocimiento, emergen dificultades al tratar de imaginar cómo sería posible una diversalidad teórica, que logre establecer consenso en medio de la inconmensurabilidad entre sistemas de pensamiento diferentes.

El enfoque decolonial reconoce pues una dimensión espacial activa en el establecimiento, reproducción y contestación de las relaciones de poder en su articulación con el conocimiento, y lo hace desde un lugar de enunciación explícito. No obstante, no se ha interesado particularmente por evaluar otras espacialidades en las que también emergen y por las cuales funcionan estas relaciones de poder-saber, como es el caso de las localizaciones o disposiciones espaciales en donde se produce conocimiento, o los lugares y territorialidades en donde esas relaciones de poder-saber incorporan o chocan con concepciones y

¹⁶¹ Mignolo Op. cit.

¹⁶² Mignolo, Walter (1999) "Stocks to Watch: Colonial Difference, Planetary "Multiculturalism" and Radical Planning". En: *Plurimondi*, 1(2): 7-33.

¹⁶³ Lins, Gustavo y Arturo Escobar (2008) "Antropologías del mundo: transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder" En: Gustavo Lins Ribeiro y Arturo Escobar Eds. *Antropologías del mundo: transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder*. Popayán: Envión Editores. Pp. 11-40.

percepciones espaciales diferentes a las del conocimiento científico o experto. Tampoco ha otorgado importancia al análisis de las materialidades en relación específica con las geopolíticas del conocimiento (por ejemplo no se ha interesado por situar los debates sobre transferencias de tecnología en el ámbito regional). Con todo, la geopolítica del conocimiento planteada por el enfoque decolonial se ofrece como un terreno fructífero para situar en el ámbito regional latinoamericano los debates y derivaciones que ofrecen las geografías del conocimiento, tal como han sido aquí presentadas.

BIBLIOGRAFÍA

Agnew, John (2007) "Know-Where: Geographies of Knowledge of World Politics". En: *International Political Sociology* 1: 138–148.

Ayer, Alfred (1965) "Introducción". En: Alfred Ayer Comp. *El positivismo lógico*. México: Fondo de Cultura Económica.

Barnes, Barry (1977) *Interests and the Growth of Knowledge*. London:Routledge and Kegan Paul

_____ (1982) "The Science-Technology Relationship: A Model and a Query". En: *Social Studies of Science*, 12 (1): 166-172.

Basalla, George (1967) "The Spread of Western science: a three-stage model describes the introduction of modern science into any non-European nation". En: *Science*, 156 (3775), 611-622.

Bloor, David (1976/1998) *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.

Callon, Michel (1986) "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of Saint Briec Bay". En: J. Law (Ed.) *Power, Action and Belief: a new Sociology of Knowledge?* En: *Sociological Review Monograph*. Londres: Routledge and Kegan Paul 32: 196-233.

_____ (1986) "The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle," En: M. Callon, J. Law, and A. Rip eds. *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*. Londres: Macmillan. Pp. 19-34.

Castro, Santiago (2005) *La hybris del punto cero. Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana / Instituto Pensar.

_____ (2005) *La poscolonialidad explicada a los niños*. Bogotá: Universidad Javeriana-Universidad del Cauca.

Castro, Santiago y Ramón Grosfoguel (2007) "Prólogo. Giro decolonial, teoría crítica y pensamiento heterárquico". En: Santiago Castro-Gómez y Ramón Grosfoguel eds. *El giro*

decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo Del Hombre. Pp. 9-23.

Certeau, Michel de (1978) “La operación histórica”. En: Jacques Le Goff y Pierre Nora eds. *Hacer la Historia, Tomo 1*. Barcelona: Editorial Laia. Pp. 15-54.

Coronil, Fernando (1996) “Beyond Occidentalism: Towards Nonimperial Geohistorical Categories”. En: *Cultural Anthropology* 11 (1): 51-87.

Dagognet, Francois (1997/2000) *Detritus, desechos, lo abyecto*, traducción de Luis Alfonso Palau. Medellín: Universidad Nacional, inédito.

Debray, Régis (1997) *Transmitir*, traducción de Horacio Pons. Buenos Aires: Manantial.

Deleuze, Gilles y Guattari Félix (1993) *¿Qué es filosofía?* Barcelona: Anagrama.

Derrida, Jacques (1967/1971) *De la gramatología*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Döring, Thomas, y Schnellenbach, Jan (2006) “What do we know about geographical knowledge spillovers and regional growth? A survey of the literature”. En: *Regional Studies*, 40 (3): 375-395.

Duncan, James (1994). Sites of representation. Place, time and the discourse of the Other. En: James Duncan, y David Ley eds. *Place/Culture/Representation*. Londres: Routledge.

Escobar, Arturo (2003) “Mundos y conocimientos de otro modo. El programa de investigación de modernidad/colonialidad latinoamericano”. En: *Tabula Rasa* 1: 51-86.

Fabian, Johannes (1983) *Time and the Other: How anthropology makes his object*. Nueva York: Columbia University Press.

Feyerabend, Paul (1962/1989) *Límites de la Ciencia. Explicación, reducción y empirismo*. Barcelona: Paidós.

_____ (1970/1989) *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Barcelona: Ariel.

Fleck, Ludwik (1935/1979) *Genesis and Development of a Scientific Fac.* Chicago: The University of Chicago Press

Foucault, Michel (1976/2007) “Questions on Geography”. En: Stuart Elden y Jeremy W. Crampton eds. *Space, Knowledge and Power: Foucault and Geography*. Hampshire: Ashgate Publishing. Pp. 173-182.

_____ (1976/1979) "Preguntas a Michel Foucault sobre la Geografía". En: *Microfísica del Poder*. Madrid: Ediciones de La Piqueta. Pp. 111- 124.

_____ (1978/1986) *La verdad y las formas jurídicas*. Barcelona: Gedisa. P. 26.

Friedman, Michael (1999) *Reconsidering Logical Positivism*. Cambridge: Cambridge University Press.

Garfinkel, Harold (1996) "Ethnomethodology's Program". En: *Social Psychology Quarterly*, 59 (1): 5-21.

Geertz, Clifford (1994) *Conocimiento local. Ensayos sobre la interpretación de las culturas*. Paidós: Barcelona.

Hägerstrand, Torsten (1967) *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago: University of Chicago Press.

Haraway, Donna (1991) *Simians, Cyborgs, and Women: the Reinvention of Nature*. Nueva York: Routledge.

Harding, Sandra (1991) *Whose Science? Whose Knowledge?: Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.

Harvey, David (1989) *The condition of Postmodernity: An Inquiry into the Origins of Cultural Change*. Oxford: Blackwell.

Kuhn, Thomas (1962/1992) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

_____ (1974) "Historia de la Ciencia". En: *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*. Madrid: Aguilar.

Lakatos, Imre (1978/1989) *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Editorial.

Latour, Bruno (1987) *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Milton Keynes: Open University Press.

_____ (2001) *La Esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.

_____ (2005) *Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press.

Latour, Bruno y Steve Woolgar (1979/1986) *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Ewing: Princeton University Press.

Law, John (1992). "Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity". En: *Systems Practice* 5: 379-393.

_____ (1999) "Materialities, Spatialities, Globalities". Disponible en línea en <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/soc029jl.html>

Lefebvre, Henry (1974/1991) *The production of space*. Cambridge: Blackwell.

Lins, Gustavo y Arturo Escobar (2008) "Antropologías del mundo: transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder" En: Gustavo Lins Ribeiro y Arturo Escobar Eds. *Antropologías del mundo: transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder*. Popayán: Envión Editores. Pp. 11-40.

Livingstone, David (2003) *Putting Science in its place: geographies of Scientific Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.

Maldonado, Nelson (2004) "The topology of being and the geopolitics of knowledge. Modernity, empire, coloniality". En: *City*, 8 (1): 29-58.

Merton, Robert (1973/1992) *The sociology of science*. Chicago: The University of Chicago Press.

Mignolo, Walter (1999) "Stocks to Watch: Colonial Difference, Planetary "Multiculturalism" and Radical Planning". En: *Plurimondi*, 1(2): 7-33.

_____ (2002) "The geopolitics of knowledge and the colonial difference". En: *South Atlantic Quarterly*, 101 (1): 56-96.

Pardo, José Luis (1992) *Las formas de la exterioridad*. Valencia: Pretextos.

Pinch, Trevor J. y Bijker Wiebe E. (1984) "The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other". En: *Social Studies of Science*, 14 (3): 399-441.

Pletsch, Carl (1981) "The Three Worlds, or the Divisions of Social Scientific Labor, circa 1950- 1975". En: *Comparative Studies in Society and History*, 23 (4), 565-590.

Popper, Karl (1963/1991) *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós.

_____ Popper, Karl (1957/1996) *La miseria del historicismo*. Madrid: Alianza.

Rorty, Richard (1967/1990) *El giro lingüístico*. Barcelona: Paidós.

Scheler, Max (2003) *Sociología del saber*. Buenos Aires: Ediciones Siglo XX.

Serres, Michel (1974) *La Traduction. Hermes III*. Paris: Minuit.

Shapin, Steven (1998) "Placing the View from Nowhere: historical and sociological problems in the locations of science". En: *Transactions of the Institute of British Geographers*, 23: 1-8.

Soja, Edward (1989/1994) *Postmodern Geographies: The Reassertion of Space in Critical Social Theory*. Londres/Nueva York: Verso.

Thrift, Nigel (1985) "Flies and germs: a geography of knowledge". D. Gregory y J. Urry eds. *Social Relations and Spatial Structures*. Londres: Macmillan. Pp. 330-373.

Wallerstein, Immanuel (1998) "The time of space and the space of time: the future of social science". En: *Political Geography*, 17 (1), 71-82.

Winner, Langdon (1986) "Do artifacts have politics?" En: Langdon Winner. *The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology*. Chicago: University of Chicago Press. Pp. 19-39.

Wittgenstein, Ludwig (1922/1994) *Tractatus lógico-philosophicus*. Barcelona: Atalaya.