

CONSTRUCCIÓN DISCIPLINAR DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Disciplinary building of scientific knowledge

Disciplina construção do conhecimento científico

Edgar Serna M.¹

Fecha de recepción: diciembre 2014

Fecha de aceptación: julio 2015

Doi: 10.14483/udistrital.jour.RC.2015.22.a9

RESUMEN

En este artículo se presenta un análisis a la construcción disciplinar del conocimiento desde una perspectiva de la multidimensionalidad y la complejidad. Se hace un estudio de las dimensiones sociales que abarcan los efectos de la investigación científica sobre la vida humana y las relaciones sociales y culturales. En el desarrollo se cubren los aspectos socio-culturales de confianza, verdad y disciplinariedad, y del orden y la racionalidad del conocimiento científico, desde la perspectiva de una ciencia democrática y socio-responsable.

Palabras clave: Multidimensionalidad, complejidad, saber científico, disciplinariedad, ciencia.

ABSTRACT

In this article an analysis of the disciplinary construction of knowledge is presented, from a perspective of multidimensionality and complexity. A study of the social dimensions that encompass the effects of scientific research about human life and social and cultural relations is made. In develop of the socio-cultural aspects of trust, truth and disciplinarity and order

¹ Corporación Universitaria Remington. Medellín, Antioquia. Colombia. Contacto: eserna@eserna.com

and rationality of scientific knowledge, from the perspective of a democratic and socio-responsible science.

Keywords: Multidimensionality, complexity, scientific knowledge, disciplinarity, science.

RESUMO

Este artigo analisa a disciplina construção do conhecimento a partir da perspectiva da multidimensionalidade e complexidade surge. Um estudo sobre as dimensões sociais que abrangem os efeitos de investigação científica sobre a vida humana e das relações sociais e culturais é feita. Ao desenvolver os aspectos sócio-culturais de confiança, verdade e disciplinaridade, ea ordem e racionalidade do conhecimento científico são cobertos, a partir da perspectiva de uma ciência social democrática e responsável.

Palavras-chave: Multidimensionalidade, complexidade, conhecimento científico, disciplinaridade, ciência.

INTRODUCCIÓN

¿Por qué es importante comprender las bases de la construcción disciplinar del saber científico? Varios factores se han combinado para hacer que este tipo de preguntas surja en la filosofía de la ciencia contemporánea, como el surgimiento de movimientos sociales; el ecologismo y el feminismo; la crítica a la ciencia dominante; la preocupación por los efectos sociales de las tecnologías; las cuestiones epistemológicas sobresalientes de la llamada *gran ciencia*; las nuevas tendencias en la historia de la ciencia, sobre todo el abandono de la historiografía internalista; y los enfoques anti-normativos en la sociología de la ciencia, que en conjunto convierten en filosofía al naturalismo y al pragmatismo; entre otros. El estudio de las dimensiones sociales del conocimiento científico abarca los efectos de la investigación científica sobre la vida humana y las relaciones sociales y culturales, sus implicaciones y los valores en la investigación científica, y los aspectos socio-culturales de la misma investigación.

Es por esto que hoy parece absurdo que anteriormente las personas creyeran que la Tierra era plana. ¿Quién podría haber pensado en nuestro planeta como un disco gigante en medio de

las estrellas? Pero esta era la opinión dominante acerca de la Tierra en gran parte del mundo en el siglo II AC, aunque los detalles difieren de una cultura a otra. Y no fue sino hasta que los exploradores navegaron alrededor del mundo que finalmente se cambió la idea, pero hubo que acumular muchas pruebas antes de esto. Ya en el siglo VI AC los filósofos griegos se referían a una Tierra esférica. Ellos observaron que la luna parecía ser una esfera y, por tanto, dedujeron que la Tierra también podría serlo. Doscientos años más tarde Aristóteles observó que la sombra de la Tierra sobre la Luna durante un eclipse lunar era curva, lo que proporcionó algunas de las primeras pruebas de que el planeta era esférico.

En el siglo III AC el matemático Eratóstenes observó en la antigua ciudad egipcia de Siena que al mediodía del solsticio de verano el sol daba directamente sobre la cabeza, y como tal los objetos no proyectaban una sombra. Él era de Alejandría, a unos 500 kilómetros hacia el norte, y sabía que en esa ciudad una torre alta proyectaba una sombra ese mismo día del año. Al usar estas observaciones y mediciones de longitud de la sombra y la distancia entre las ciudades, infirió que la superficie de la Tierra era curva y calculó con estimación muy precisa la circunferencia del planeta. Algunos años más tarde, Estrabón añadió más evidencia cuando observó que al navegar los objetos distantes se mueven hacia abajo en el horizonte y desaparecen mientras se navega lejos de ellos. Él propuso que esto se debía a que la Tierra se curvaba y que los marineros simplemente no se movían más lejos de los objetos sino que también su ruta se curvaba alrededor del planeta mientras navegaban.

Aristóteles, Eratóstenes y Estrabón no se llamaron a sí mismos científicos, sin embargo, estaban utilizando el proceso de la ciencia, haciendo observaciones y proporcionando explicaciones para las mismas. Por lo tanto, mucho antes que Fernando de Magallanes navegara todo el camino alrededor del planeta en 1522, o antes que los astronautas del Apolo 8 enviaran fotos de la Tierra desde el espacio en 1968, sabíamos que la Tierra era una esfera y disponíamos de la documentación necesaria que lo corroboraba. De hecho, los astronautas tuvieron que estar absolutamente seguros de que la Tierra era una esfera que gira, en órbita alrededor del Sol, o nunca habrían sido capaces de entrar en órbita. Fue la naturaleza de la ciencia y el conocimiento científico lo que les dio esa confianza, porque la comprensión de

la diferencia entre el conocimiento científico y otros tipos de conocimiento es fundamental para comprender la propia ciencia.

Entonces, ¿qué es ciencia? La ciencia consiste de dos cosas: 1) un cuerpo de conocimientos, y 2) el proceso por el cual se produce ese conocimiento. Comúnmente sólo vemos el segundo componente, el cual proporciona una forma de pensar y conocer el mundo; presenta los conceptos científicos en forma de declaraciones (la Tierra es redonda, los electrones tienen carga negativa, el código genético está contenido en el ADN, el universo tiene 13,7 billones de años) con poco fondo sobre el proceso que originó ese conocimiento y de la razón por la que se puede confiar en él. Pero existe una serie de características que distinguen el proceso científico y dan confianza en el conocimiento que se produce a través del mismo. Así que, ¿cuál es el proceso científico? Se trata de una forma de construir conocimiento y hacer predicciones sobre el mundo de manera que sean comprobables.

La cuestión de si la Tierra es plana o redonda podría ser puesta a prueba, podría ser estudiada a través de múltiples líneas de investigación, y evaluar la evidencia para determinar si se admite un planeta esférico o plano. Diferentes disciplinas científicas suelen utilizar diferentes métodos y enfoques para investigar el mundo natural, pero para todos los científicos la prueba se encuentra en el núcleo de la investigación científica y, debido a que analizan e interpretan datos, pueden generar hipótesis, teorías o leyes que les ayudan a explicar sus resultados y los ponen en contextos de un mayor cuerpo de conocimientos.

Esas diferentes explicaciones son probadas a través de experimentos adicionales, observaciones, modelados y estudios teóricos. Por lo tanto, el cuerpo de conocimiento científico se basa en las ideas anteriores a la vez que está en constante crecimiento (Järvinen *et al.*, 2014). Deliberadamente se comparte con colegas a través del proceso de revisión por pares, donde los autores comentan sobre el trabajo de los otros, y que luego se publica en la literatura científica donde puede ser evaluado e integrado en el cuerpo de conocimiento científico por la comunidad en general. Y esto no es el final: una de las características de este conocimiento es que está sujeto a cambios, como cuando se recogen nuevos datos o se hacen re-interpretaciones de los existentes. La principales teorías, que son apoyadas por múltiples

líneas de evidencia, rara vez se cambian por completo, pero los nuevos datos y explicaciones probados les añaden nuevas matices y detalles.

Una forma científica para llevar a cabo sus pensamientos es algo que cualquier persona puede aplicar, en cualquier momento, ya sea o no que esté en el proceso de desarrollo de nuevos conocimientos y explicaciones. Pensar científicamente implica hacer preguntas que se puedan contestar de forma analítica mediante la recopilación de datos o la creación de un modelo. Una forma científica de pensar incluye inherentemente creatividad al abordar explicaciones que se encuentran dentro de los confines de los datos. Pensar científicamente no significa rechazar la cultura y el pasado sino re-conocer el papel que desempeñan en la forma de pensar. Mientras que algunas explicaciones comprobables son un componente crítico del pensar científicamente, hay otras formas válidas de pensar sobre el mundo que no siempre ofrecen explicaciones comprobables. Estas diferentes formas de pensar son complementarias (no en competencia) porque abordan diferentes aspectos de la experiencia humana.

Por todo esto es fácil tener confianza en el proceso científico y en nuestro conocimiento cuando podemos aportar pruebas irrefutables, como el hecho de haber sido capaces de orbitar alrededor de la Tierra y tomar fotografías del planeta. Pero la mayoría de las investigaciones científicas no conducen con tanta facilidad a resultados compatibles, y, sin embargo, todavía dependemos de y confiamos en el conocimiento que se produce a través del proceso de la ciencia. ¿Por qué confiamos? Porque funciona. La ciencia tiene una larga historia de creación de conocimiento que es útil y que nos da una visión más clara del entorno.

Tomemos una de las afirmaciones anteriores: el universo tiene 13.7 billones de años. ¿Por qué debemos tener confianza en esta declaración? ¿Por qué debemos creer lo que los científicos dicen sobre la edad del universo? No tenemos registros escritos de su creación y nadie ha sido capaz de *salir* del sistema, como lo hicieron los astronautas cuando tomaron las fotografías, para medir su edad. Sin embargo, la naturaleza del proceso científico nos permite afirmar con cierta precisión la edad del universo observable.

Estas predicciones fueron desarrolladas por múltiples investigadores y probadas a través de diversos métodos de investigación; han sido presentadas a la comunidad científica a través de publicaciones y presentaciones públicas; y se han confirmado y verificado por muchos y diferentes estudios. De todos modos, en el futuro se podrían desarrollar nuevos estudios o métodos de investigación que posiblemente nos hagan refinar la actual estimación de la edad del universo. Así es como funciona el proceso de la ciencia, y está sujeto a cambios a medida que se dispone de más información y de nuevas tecnologías. Pero esto no es sutil, porque aunque nuestra estimación de su edad pueda ser refinada, la idea de un universo en expansión es poco probable que se modifique. A medida que se acumulan evidencias para construir una idea, nuestra confianza también crece alrededor de ella.

Incluso Albert Einstein, al ver el trabajo de Hubble, cambió de opinión acerca de un universo estático, y llamó a la inserción de la constante cosmológica el *mayor error* de su carrera profesional. Aunque el descubrimiento de Hubble en realidad confirmó la teoría de la relatividad general, que predice que el universo debe estar en expansión o contracción, él se negó a aceptarla debido a sus prejuicios culturales. Su trabajo no pronosticaba un universo estático, pero asumió que éste debía ser el caso dado que siempre lo había creído. Cuando se enfrentó a los datos reconoció que sus creencias anteriores eran defectuosas, y llegó a aceptar las conclusiones de la ciencia detrás de la idea. Esta es una característica de la ciencia: si bien las creencias de un individuo pueden estar sesgadas por su experiencia personal, la empresa científica trabaja para recopilar datos para identificar una conclusión más objetiva. Las ideas incorrectas pueden ser defendidas por un cierto periodo, pero con el tiempo la preponderancia de la evidencia nos ayuda a corregirlas. Por ejemplo, aunque alguna vez se trató como un término menospreciado la teoría del Big Bang es hoy la principal explicación para el origen del universo tal como lo conocemos.

Hay otras preguntas que nos podemos hacer sobre el origen del universo, pero no todas pueden ser respondidas por la ciencia. Los científicos pueden responder cuándo y cómo comenzó, pero no pueden calcular la razón por la que comenzó. Ese tipo de preguntas debe ser explorado a través de la filosofía y otras formas de pensar. Las preguntas que la ciencia se hace deben ser comprobables. Los científicos han proporcionado respuestas a preguntas

comprobables que nos han ayudado a calcular la edad del universo, como la distancia a ciertas estrellas y lo rápido que se alejan de nosotros. Pero sea que podamos o no obtener una respuesta definitiva, podemos tener confianza en el proceso por el cual se desarrollaron las explicaciones, lo que permite confiar en el conocimiento que se produce a través del proceso de la ciencia. Algún día podremos encontrar pruebas para ayudarnos a entender por qué se creó el universo, pero, por el momento, la ciencia se limitará a investigar los fenómenos de los últimos 13.7, más o menos, billones de años. Y eso es lo racional del saber científico, porque no se embrolla en cuestiones que no puede responder o demostrar.

Aspectos Socio-Culturales De La Ciencia

La crítica de Kuhn al empirismo lógico incluyó un fuerte naturalismo. La racionalidad científica debía entenderse mediante el estudio de episodios reales en la historia de la ciencia, no por análisis formales desarrollados a partir de conceptos *a priori* del conocimiento y la razón (Kuhn, 1962, 1977). Los sociólogos y los historiadores inclinados socialmente por la ciencia tomaron esto como un mandato para revisar todo el espectro de las prácticas científicas, sin ningún prejuicio previo acerca de cuáles eran epistemológicamente legítimas y cuáles no. Esa misma distinción se produjo bajo la sospecha de los nuevos estudiosos sociales, a menudo etiquetados como *constructivistas sociales*, los cuales argumentaban que la comprensión de la producción de conocimiento científico requería mirar no sólo los factores que el investigador piensa que deben ser relevante sino todos los causalmente relevantes para la aceptación de una idea científica.

Se inició entonces una amplia gama de enfoques en estudios sociales y culturales de la ciencia bajo el paraguas etiquetado como *constructivismo social*. Ambos términos en la etiqueta se entienden de manera diferente en diferentes programas de investigación. Mientras que los constructivistas están de acuerdo en considerar que esos factores deben ser tratados como evidencia, o aceptados como justificación racional, no deben ser privilegiados a costa de otros factores causalmente relevantes, en tal sentido difieren en su visión de cuáles son los causales o cuáles vale la pena examinar. Los enfoques macro-analíticos, como los asociados con el llamado Strong Programme en la Sociología del Conocimiento Científico, tratan a las relaciones sociales como una variable externa independiente, y al juicio científico y al

contenido como variables dependientes. Mientras que los micro-análisis o estudios de laboratorio renuncian a la separación implícita del contexto social y la práctica científica y se centran en las relaciones sociales dentro de los programas y las comunidades de investigación científica, en las que se reúnen las de investigación productiva y las de investigación receptiva.

Los investigadores también difieren en el grado en que tratan a los aspectos sociales y las dimensiones cognitivas de la investigación como independientes o interactivos. Los asociados al macro-analítico Strong Programme, como Barry Barnes, David Bloor, Harry Collins, Donald MacKenzie, Andrew Pickering, y Steve Shapin, entre otros, están particularmente interesados en el papel de los fenómenos sociales a gran escala sobre la solución de las controversias científicas, tanto entre las ideologías socio-políticas extendidas como en los grupos de intereses profesional. Algunos estudios de referencia en este género incluyen al de Andrew Pickering (1984), quien estudia la rivalidad de intereses profesionales en la interpretación de experimentos de alta energía en la física de partículas, y el de Steven Shapin & Simon Shaffer (1985) acerca de la controversia entre Robert Boyle y Thomas Hobbes sobre la interpretación adecuada de experimentos con bombas de vacío.

El enfoque micro-sociológico o de laboratorio cuenta con estudios etnográficos de grupos particulares de investigación, trazando múltiples actividades e interacciones que concurren en la producción y aceptación de un hecho o dato científico. Por ejemplo, Karin Knorr (1981) reporta su estudio de laboratorio en ciencia de las plantas en UC Berkeley, y Bruno Latour & Steven Woolgar (1986) en neuroendocrinología en el Instituto Salk. Estos estudiosos argumentaron posteriormente que sus trabajos mostraban que los análisis filosóficos de la racionalidad, de la evidencia, de la verdad, y del conocimiento eran irrelevantes para la comprensión de los conocimientos científicos. En el estudio comparativo de Sharon Traweek (1988), acerca de la cultura de las comunidades japonesas y norteamericanas en física de alta energía, se señala el paralelismo entre la cosmología y la organización social, pero sin hacer afirmaciones epistemológicas extravagantes y provocativas. Para estos eruditos los esfuerzos de los filósofos de la ciencia por articular normas de razonamiento y juicio científico estaban mal dirigidos, porque en la práctica de la ciencia los científicos se basan en tipos de consideraciones muy diferentes.

Por otro lado, los filósofos que estudian el carácter social del conocimiento científico pueden rastrear su linaje por lo menos hasta John Stuart Mill. Tanto Mill como Charles Sanders Peirce y Karl Popper tomaron algún tipo de interacción crítica como elemento central de la validación de las afirmaciones del conocimiento. Por un lado, Mill presenta sus argumentos en el ensayo político *On Liberty* (1859), antes que en el contexto de sus escritos lógicos y metodológicos, pero deja claro que éstos han de aplicarse a cualquier tipo de conocimiento o a la pretensión de la verdad. A partir de la falibilidad de los conocedores humanos argumenta por la necesidad de oportunidades sin obstáculos para la práctica de la discusión crítica de las ideas, porque sólo así se puede asegurar la justificación de las creencias (verdades) que tenemos, y puede ayudar a evitar la falsedad o la parcialidad de las mismas o de opiniones enmarcadas en el contexto de un sólo punto de vista. Por lo que, el logro del conocimiento es una cuestión social o colectiva, no individual.

La contribución de Peirce (1878) a la epistemología social de la ciencia se toma comúnmente como su *teoría consensual de la verdad*: la opinión que a la larga está predestinada a ser reconocida por todos los que investigan es lo que se entiende por verdad, y el objeto que representa es real. Aunque a menudo se lee en el sentido de que verdad es aquello en lo que converge la comunidad de investigadores a largo plazo, a su vez esta noción se puede interpretar más precisamente como que la verdad (y lo real) depende del acuerdo de la comunidad de investigadores, o que es el efecto de lo real que surgirá de la aceptación de ellos de los productos finales. Por otro lado, cualquiera que sea la lectura de esta declaración, Peirce deja claro que, en su opinión, la verdad es a la vez posible y está más allá del alcance de cualquier individuo. Porque individualmente los humanos no pueden esperar alcanzar la filosofía última que persiguen, porque sólo lo lograrán si lo hacen como comunidad (Peirce, 1868). Además, pone mucha atención en la instigación de la duda y la interacción crítica como medios de conocimiento. Por lo tanto, si su teoría de la verdad es consensualista o realista, su visión de las prácticas mediante las cuales se alcanza le otorga un lugar central para el diálogo y la interacción socio-cultural.

En este sentido, a menudo se trata a Popper como un precursor de la epistemología social debido a su énfasis en la importancia de la crítica en el desarrollo del conocimiento científico, y que se evidencia en dos conceptos que pueden estar relacionados con los sentidos lógico y práctico de la falsificación (Popper, 1963). El lógico es sólo la estructura de un argumento de *modus tollens*, en el que una hipótesis es falseada por la demostración de que una de sus consecuencias lógicas es falsa. Esta es una noción de crítica, pero es una cuestión de relaciones formales entre las declaraciones. El práctico se refiere a los esfuerzos de los científicos por demostrar las insuficiencias de algunas teorías mediante demostraciones de las deficiencias observacionales o inconsistencias conceptuales. Esta es una actividad social. Para Popper, la metodología científica es falsacionista, y la ciencia progresa a través de la demostración mediante la falsificación de la insostenibilidad de las teorías e hipótesis. El falsacionismo de Popper es parte de un esfuerzo para delimitar la ciencia verdadera de la pseudo-ciencia, y ha perdido credibilidad como descripción de la metodología científica debido a que el proyecto de demarcación ha sido objeto de desafíos por parte de naturalistas y de enfoques historicistas en la filosofía de la ciencia. Mientras que la crítica juega un papel importante en algunos de los enfoques actuales de la epistemología social, los puntos de vista de Popper están más estrechamente aproximados a la epistemología evolutiva, especialmente a la versión que trata el progreso cognitivo como el efecto de selección en contra de las teorías e hipótesis incorrectas.

Los trabajos de Mill, Peirce y Popper son un recurso para los filósofos que actualmente exploran las dimensiones socioculturales del conocimiento científico. Sin embargo, los debates actuales se enmarcan en el contexto de la evolución de la filosofía de la ciencia y en la historia y los estudios sociales detrás del colapso del consenso del empirismo lógico. Los filósofos del Círculo de Viena estaban convencionalmente asociados con una forma poco crítica del positivismo y el empirismo lógico que reemplazaron el pragmatismo americano en los años 1940 y 1950. Pero de acuerdo con algunos estudiosos la ciencia natural es una fuerza poderosa para el cambio socio-cultural progresivo (Cartwright *et al.*, 1996; Giere & Richardson, 1996; Uebel, 2004). Para estos autores, y con base en la observación y las formas públicas de verificación, la ciencia constituye una alternativa superior a la que definen como *oscurantismo metafísico*, y llevó no sólo a pensar mal sino también a malas políticas.

Mientras que uno de los desarrollos de este punto de vista conduce al cientificismo, en el que se puede responder cualquier pregunta significativa por los métodos de la ciencia, otro desarrollo conduce a la investigación en la que las condiciones sociales y culturales promueven el crecimiento del conocimiento científico. El *empirismo lógico*, la versión filosófica del Círculo de Viena que se desarrolló en los Estados Unidos, se centró en los aspectos lógicos e internos del conocimiento científico, y desalentó la investigación filosófica en las dimensiones sociales de la ciencia. Este principio alcanzó prominencia nuevamente después de la publicación de *Structure of Scientific Revolutions*, de Kuhn (1962). Una nueva generación de sociólogos de la ciencia tomó este énfasis, sobre el papel de los factores de la comunidad que no se evidencian en el cambio científico aún más de lo que deben, y argumentaron que el juicio científico está determinado por factores socio-culturales, como los intereses profesionales y las ideologías políticas. Esta familia de posiciones provocó una contra-respuesta de los filósofos que se enfrascaron en un esfuerzo por otorgar cierto carácter social y cultural al conocimiento científico, y al mismo tiempo a mantener su legitimidad epistemológica, que tiene que ser socavada por la nueva sociología. Igualmente, las características de la organización de la investigación científica los obligaron a considerar sus implicaciones para el análisis normativo de las prácticas científicas.

Confianza, Verdad Y Disciplinariedad Científica

La segunda mitad del siglo XX fue testigo de la aparición de lo que ha llegado a ser conocido como la *gran ciencia*: la organización de grandes equipos de científicos aportando diferentes cuerpos de conocimiento en grandes proyectos de investigación conjunta. El modelo original fue el proyecto Manhattan, en Estados Unidos, cuyo objetivo fue desarrollar un arma atómica. Los físicos, teóricos y experimentales se ubicaron en diferentes lugares en todo el país y trabajaron en sub-problemas del proyecto bajo la dirección general de Oppenheimer. Pero, mientras que la investigación académica y la militar se han separado hasta cierto punto, la investigación experimental en física, especialmente la física de partículas de alta energía, sigue siendo llevada a cabo por grandes equipos de investigadores. La investigación en otras áreas de la ciencia, por ejemplo, el trabajo en el marco del proyecto del Genoma Humano, ha aprovechado algunas de las propiedades de la Gran Ciencia, que requieren múltiples formas de experiencia. Por otro lado, la dependencia de la investigación de los organismos centrales

de financiación eleva interrogantes sobre el grado de independencia del conocimiento científico contemporáneo de su contexto social, cultural y económico.

John Hardwig (1985) articula un dilema filosófico que plantea este tipo de preguntas en grandes equipos de investigadores. Cada miembro o subgrupo que participa en un proyecto de este tipo es necesario, porque cada uno aporta un grado de experiencia que no posee ninguno de los otros miembros o sub-grupos. Este conocimiento puede aplicarse para instrumentar la capacidad de realizar un tipo de cálculo o cierta medición u observación. Pero los otros miembros no están en condiciones de evaluar los resultados de este trabajo, por lo tanto, todos deben *confiar* en su labor. La consecuencia en el resultado experimental, por ejemplo, en la medición de una propiedad como la tasa de atenuación de una partícula dada, es la evidencia de que un sólo participante en el experimento no lo comprende totalmente. Esto llevó a Hardwig a hacer dos cuestionamientos: 1) sobre el valor probatorio del conocimiento, y 2) acerca de la naturaleza del sujeto conocedor. Con respecto a esta última dice que para conocerla indirectamente deben trabajar como un grupo o hacerlo como un participante individual, pero ninguna de las opciones es aceptable para él. Al hablar sobre el grupo o la comunidad de conocimiento se intuye un súper-organismo y una entidad trascendente, y Hardwig encoge ésta como solución. El conocimiento indirecto, sabiendo sin poseer uno mismo la evidencia de la verdad de lo que sabe, requiere, de acuerdo con él, demasiada desviación de nuestros conceptos ordinarios del conocimiento disciplinar.

Acerca del primer cuestionamiento Hardwig opina que hace parte de una discusión más general sobre el valor epistémico del testimonio. Mucho del conocimiento común del pasado es adquirido por otros, y de esta forma dependemos de esta línea para aprovecharlo en la construcción del presente y la planeación del futuro. De igual forma, gran parte de lo que conoceremos más adelante depende de lo que como niños aprendimos previamente de nuestros padres. El primero es un conocimiento técnico-tecnológico-científico y el segundo es un conocimiento humano-socio-cultural. Pero también adquirimos conocimiento del mundo a través de las instituciones de educación, los medios y la divulgación científica, aunque los filósofos desaprueban mayoritariamente el valor probatorio del conocimiento adquirido de esta forma porque se ha convertido en una réplica de alguna de las anteriores.

Por su parte, filósofos como Locke y Hume argumentan que sólo lo que uno mismo es capaz de observar puede considerarse como una buena razón para creer, y que el testimonio de los otros, sin embargo, nunca será suficiente garantía para creer. Aunque este raciocinio es consistente con el empirismo y el racionalismo no tiene en cuenta la experiencia individual asimilada o la aprehensión racional como orígenes del conocimiento, lo que trae como consecuencia que sepamos más de lo que pensamos saber. Por su parte, otros filósofos han ofrecido un análisis alternativo focalizándose en uno u otro elemento de este problema. Unos argumentan que el testimonio de un experto calificado es en sí evidencia suficiente (Schmit, 1988); otros dicen que el argumento de los expertos constituye una buena razón para, aunque no es evidencia suficiente como, testimonio verídico (Hardwig, 1985, 1988); y algunos consideran que el conocimiento transmitido es testimonio y no un contenido proposicional, y que la cuestión no es encontrar un recipiente como razón para el testimonio (Welbourne, 1981).

Sin embargo, esta disputa parece estar resuelta en la cuestión de la *verdad* y la *autoridad* como puntos fuertes, particularmente en la forma de hacer ciencia, mientras que el dilema de Hardwig de la física experimental es una versión específica de un fenómeno más general. Una concepción popular de ciencia, cubierta parcialmente por el falsacionismo de Popper, es que es epistémicamente posible porque los resultados de los experimentos y los estudios son probados y replicados de forma independiente. Sin embargo, en la práctica, sólo algunos de esos resultados son realmente probados y muchos simplemente son aceptados como verdaderos dado el prestigio o el estatus de quien los promulga. De esta forma, sólo en el mundo no-científico la información es aceptada como verdadera, mientras que en la ciencia el conocimiento se incrementa dependiendo del testimonio de otros. Entonces, ¿cuáles son las implicaciones de aceptar estos hechos para nuestras concepciones de la fiabilidad disciplinar del conocimiento científico?

Davis Hull (1988) argumenta que la tendencia general a compensar o castigar en la ciencia es un poderoso incentivo para no mentir, además, que el análisis epistemológico de la ciencia es innecesario. Pero algunos episodios científicos resonados, como la fusión en frío, se han caracterizado por el error al intentar replicar el producto del fenómeno. Y, mientras los

defensores estaban convencidos de que sus experimentos habían producido el fenómeno, también se identificaban casos de fraude. Por lo tanto, incluso si la estructura de la recompensa y el castigo es un incentivo para no engañar, no garantiza la veracidad de todos los informes de investigación. La recompensa para el científico es buscar el crédito, es decir, el reconocimiento, para que su trabajo sea citado como importante y necesario para el progreso de la ciencia, porque la comunidad científica busca teorías verdaderas o modelos adecuados. El crédito, o reconocimiento, se incrementa en la medida en que el aporte es percibido y aceptado por esa comunidad, y, además, por la sociedad. Pero, sin fuertes estructuras de *policía comunitaria*, persiste un fuerte incentivo para hacer trampa, para tratar de obtener crédito sin que necesariamente se haya hecho o aportado al trabajo.

Entonces, las comunidades y los individuos se enfrentan al dilema de cuándo es apropiado confiar y cuándo no. Mediante modelos teóricos de decisión, Philip Kitcher (1993) y Alvin Goldman (1994) tratan la cuestión como una pregunta sin respuesta, aunque para ellos tanto el crédito como la verdad se ven como servicios públicos. El desafío entonces es idear fórmulas que muestren que las acciones diseñadas para maximizar el crédito también maximizan la verdad. Kitcher, en particular, desarrolla fórmulas destinadas a demostrar que incluso en situaciones pobladas por individuos no epistémicamente motivados, es decir, que buscan más el crédito que la verdad, la estructura de recompensas de la comunidad puede organizarse de tal manera que se maximice la verdad y se fomente el progreso científico. Kitcher también aplica este enfoque a problemas en la división del trabajo cognitivo, o sea a las cuestiones de sí, y cuándo, dedicarse a la investigación que llame a un consenso de la comunidad en el tema, o a la investigación que extiende los modelos y teorías sobre las que está de acuerdo una comunidad.

A su vez, Steve Fuller (1988) y Joseph Rouse (1987) están preocupados por las dimensiones políticas de la autoridad cognitiva. Rouse, en su analítica integrada y filosofía continental de la ciencia y la tecnología, desarrolla lo que podría llamarse un *pragmatismo crítico*. Esta perspectiva facilita un análisis del impacto transformador de la ciencia en la vida humana y las relaciones socio-culturales. Por su parte, Fuller acepta parcialmente la reclamación de los sociólogos empíricos de que los reportes normativos tradicionales del conocimiento

científico no pueden conseguir un apalancamiento en las prácticas científicas reales. Pero toma esto como un desafío para trasladar las preocupaciones normativas a los filósofos, quienes deben incluir la distribución y circulación de los aportes del conocimiento. Para él, la tarea de la epistemología social de la ciencia es regular la producción de conocimiento mediante la reglamentación de los medios retóricos, tecnológicos y administrativos de su comunicación.

Otra cuestión de la ciencia moderna es que suele ser interdisciplinaria. Un caso especial se presenta en la evaluación del riesgo que implica tanto la investigación sobre los efectos de varias sustancias o prácticas y la evaluación de esos efectos, una vez identificados. La idea es obtener una comprensión de los mismos, tanto positivos como negativos, y los del método de evaluación aplicado. En este caso, no se trata sólo de problemas de confianza y autoridad entre especialistas de diferentes disciplinas, sino también de los efectos de las nuevas tecnologías en el mundo social y cultural. Por lo general, esta evaluación está motivada por las perspectivas de la implementación de tecnologías basadas en ciencia donde, generalmente, los riesgos estudiados son de daños adversos para la salud humana o para el medio ambiente. Por esto el interés en la aplicación del análisis filosófico a la evaluación de riesgos se originó en respuesta a los debates sobre el desarrollo y la expansión de las tecnologías de generación de energía nuclear. Además, la aplicación del análisis costo-beneficio y los intentos de comprender la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre se convirtieron en temas de interés como extensiones de las técnicas de modelado formal (Giere, 1991).

Estas discusiones se cruzan con los debates sobre el alcance de la teoría de la decisión racional, y se han ampliado para incluir otras tecnologías, así como las aplicaciones de la investigación científica en la agricultura y en las múltiples formas de la ingeniería biológica. Los ensayos sobre la relación entre la ciencia y los valores sociales en la investigación de riesgos, recogidos por Deborah Mayo y Rachelle Hollander (1991), tratan de seguir un curso entre la confianza acrítica en los modelos costo-beneficio y su rechazo absoluto. Viniendo desde un ángulo ligeramente diferente, el principio de precaución representa un enfoque cambiante del agobio de la prueba en las decisiones regulatorias, desde la demostración del daño a la demostración de la seguridad de las sustancias y prácticas. Carl Cranor (2004)

explora las versiones de este principio y defiende su uso en ciertos contextos de decisión; Shrader (2002) ha respaldado los modelos de análisis costo-beneficio éticamente ponderado y una mayor participación pública en la evaluación de riesgos; los filósofos de la ciencia han trabajado para hacer visible las formas en que los valores desempeñan un papel en la investigación de la evaluación de los efectos de las sustancias producidas tecnológicamente y las prácticas mismas, a diferencia de los desafíos de la asignación de valores a los riesgos y beneficios identificados (Shrader, 1994; Douglas, 2000; Lacey, 2005). Mientras tanto, los estudios filosóficos de las dimensiones sociales del conocimiento científico se han intensificado; las controversias sociales acerca de las ciencias y las tecnologías basadas en ella, así como el desarrollo en el naturalismo filosófico y la epistemología social, se combinan para orientar el pensamiento en esta área; y los eruditos en una serie de disciplinas afines continúan investigando las relaciones socio-culturales dentro de las comunidades científicas, y entre ellas y sus contextos sociales, económicos, e institucionales.

Dimensiones Sociales De La Ciencia

La ciencia moderna ha sido considerada tanto como un modelo de autogobierno democrático que como una actividad que requiere y facilita prácticas democráticas en su contexto social de soporte (Popper, 1950; Bronowski, 1956). Desde esta perspectiva se ve como incrustada en y dependiente de su contexto socio-cultural, pero aislada en sus prácticas a partir de la influencia del mismo. A medida que su alcance y las tecnologías basadas en ella se han extendido cada vez más en la economía y la vida cotidiana de las sociedades industrializadas, se empieza a prestar atención a su gobernabilidad (Serna, 2012). Independientemente de los puntos de vista sobre el carácter social del conocimiento hay más preguntas relativas a los propósitos de la investigación, a qué recursos sociales y culturales se deben dedicar, y sobre quién debe tomar tales decisiones y cómo deben ser hechas.

Philip Kitcher (2001) ha abierto estas preguntas a un escrutinio filosófico respaldando en gran medida sus puntos de vista epistemológicos (Kitcher, 1993). Sin embargo, en este nuevo trabajo sostiene que no existe una norma absoluta del significado (epistémico o práctico) de los proyectos de investigación, ni ninguna norma del bien, aparte de las preferencias

subjetivas. En ausencia de normas absolutas la única manera no arbitraria para defender las decisiones relativas a las agendas de investigación es a través de los medios democráticos y éticos para establecer las preferencias colectivas. Por lo tanto, los intentos de explicar los procedimientos mediante los cuales se toman las decisiones relativas al propósito de la investigación se pueden hacer de manera participativa, y desde la disciplinariedad. El resultado, conocido como *ciencia bien ordenada* (Kitcher, 1993), es un sistema en el que las decisiones se toman realmente mediante un seguimiento a las que propone un órgano de representación debidamente constituido, y, con la ayuda de la información pertinente, mediante deliberaciones colectivas suministrada por los especialistas (por ejemplo, costos, viabilidad, impacto socio-cultural-ambiental).

Esta propuesta ha llamado la atención de filósofos, científicos, y estudiosos de la política pública, y aunque se reconoce como un primer paso también ha generado una serie de críticas y preguntas adicionales. Las críticas van desde las preocupaciones sobre el idealismo excesivo de la concepción hasta la preocupación de que se consagren las preferencias de un grupo mucho más pequeño que el que se vea afectado por las decisiones de la investigación. Esta propuesta funciona mejor para un sistema en el que se financia públicamente la totalidad, o la mayor parte, de la investigación científica. Pero la proporción de la financiación de la ciencia desde lo privado y corporativo ha ido en aumento con respecto a la financiación pública, lo que pone en tela de juicio la eficacia de un modelo que presupone el control de gran parte de la sociedad (Mirowski & Sent, 2002; Krimsky, 2003). Cabe señalar que el modelo de Kitcher todavía promueve una separación significativa entre la conducta real de la investigación y las decisiones relativas a la dirección de la investigación (lo ético, lo social, lo cultural) y los investigadores, quienes ven una relación más íntima entre los procesos y los valores sociales en el contexto que en aquellos que la conducta de la investigación va a satisfacer.

El carácter contractual de la propuesta plantea cuestiones acerca de la medida en que la *ciencia bien ordenada* realmente sea socio-responsable. Si las decisiones reales no tienen que ser el resultado de los procedimientos democráticos, sino las mismas que resultarían, a partir de tales procedimientos cómo saber si esas decisiones se tomaron a través del ejercicio de

deliberación ético y responsable. Incluso si el proceso realmente se lleva a cabo, hay situaciones, por ejemplo en la elección de los especialistas a los que se solicitará asesoramiento, que reconocen preferencias individuales para subvertir o sesgar las de la totalidad (Roth, 2003). Por otra parte, dado que los efectos de la investigación científica son potencialmente globales, mientras que las decisiones democráticas son en el mejor de los casos nacionales, estas últimas tendrán un efecto mucho más allá de la población representada por los tomadores de decisiones. A este respecto Sheila Jasanoff (2005) comenta que, incluso en las democracias industrializadas contemporáneas, los regímenes de gobernabilidad de la ciencia no son muy diferentes porque no hay un sólo modelo democrático de toma de decisiones, sino muchos, y las diferencias se traducen en políticas muy diferentes.

Construcción Disciplinar Del Conocimiento Científico

Desde 1980 se ha incrementado el interés en el desarrollo de las consideraciones filosóficas del conocimiento científico que incorporan las dimensiones sociales de la práctica científica. Algunos filósofos le prestan atención a lo social como una extensión directa de los enfoques desarrollados en la epistemología, mientras que otros se inclinan por alguna forma de naturalismo y han retomado seriamente el trabajo en los estudios sociales empíricos de la ciencia. Sin embargo, divergen considerablemente en su tratamiento de lo social. Algunos, lo entienden como sesgar o distorsionar, y por lo tanto lo ven como opuesto a o en competencia con lo cognitivo o epistémico. Ellos ven el desdén de los sociólogos por las cuestiones filosóficas normativas como parte de un descrédito general de la ciencia que demanda una respuesta, y tratan de refutar las afirmaciones de los sociólogos o de reconciliar la demostración del papel de los intereses de la ciencia con su racionalidad última. Y los otros tratan lo social como constitutivo de la racionalidad. Estos paralelos recalcan de alguna forma el grado de la división entre los macro y micro-análisis en la sociología de la ciencia.

Los filósofos que tratan lo social como sesgado o distorsionado tienden a centrarse en la opinión de los constructivistas de que no hay principios universales de racionalidad o de prueba que se puedan utilizar para identificar, de alguna manera, independiente del contexto, qué se puede considerar un factor probatorio y qué no. Ellos se dividen en dos bandos que

tratan de desarmar los análisis sociologistas incorporándolos en un marco racional más amplio:

1. *Los defensores de la racionalidad de la ciencia*, quienes tratan de defenderla contra las tergiversaciones sociológicas. Entre ellos se encuentran Larry Laudan (1984), James Brown (1989, 1994), Alvin Goldman (1987, 1994) y Susan Haack (1996). Los detalles de sus enfoques filosóficos son diferentes pero están de acuerdo en sostener que los científicos están convencidos de lo que consideran como la mejor evidencia o argumento, aquel que indica la verdad por su agudeza, y suponen que los argumentos y las pruebas son el foco apropiado de atención para comprender la producción del conocimiento científico. Cuando las consideraciones probatorias no han superado las no-probatorias tenemos un caso de *ciencia débil*. Ellos leen los argumentos de los sociólogos en el sentido de que no se puede dibujar una distinción de principios entre las consideraciones probatorias y no-probatorias, y dedican sus esfuerzos a refutarlos. El carácter socio-cultural de la ciencia se entiende como una cuestión de agregación de individuos, no de sus interacciones, y el conocimiento público simplemente como el resultado aditivo de muchos individuos que promulgan juicios epistémicos. Entonces, la racionalidad y el conocimiento individual son el enfoque adecuado de los filósofos de la ciencia, y exponer los principios de racionalidad aplicable al razonamiento individual es suficiente para demostrar la racionalidad de la ciencia, al menos en su forma ideal.
2. *Los reconciliadores*, entre los que se destacan Ronald Giere (1988), cuyos modelos utilizan la teoría de la decisión en el juicio científico para incorporar los intereses de los científicos como uno de los parámetros de la matriz de decisión; y Mary Hesse (1980), que emplea un modelo de red de la inferencia científica con la creencia de que sus componentes son heterogéneos en carácter, pero que todos están sujetos a revisión en relación con los cambios desde otros lugares y disciplinas. Ella entiende los factores sociales como condiciones de coherencia que operan en paralelo con las limitaciones lógicas para determinar la plausibilidad relativa de las creencias. Pero la posición reconciliadora más elaborada es la que desarrolla Philip Kitcher (1993) quien, además de las relaciones de modelado de autoridad y la división del trabajo cognitivo, propone lo

que llama un *compromiso entre racionalistas extremos y detractores sociológicos*. Este modelo apela a un principio de racionalidad, llamado *patrón externo*, porque es propuesto como celebración de independencia de cualquier contexto histórico, cultural o social particular. Por lo tanto, no sólo es externo, sino también universal. El principio se aplica para cambiar de creencia (o pasar de una práctica a otra), no a la creencia. Se trata un cambio (en la práctica o la creencia) racional sí y sólo sí el proceso a través del cual el cambio fue hecho tiene un porcentaje de éxito al menos tan alto como el de cualquier otro proceso utilizado por los seres humanos (Kitcher, 1993). Kitcher propone que las ideas científicas se desarrollan con el tiempo y se benefician de las contribuciones de muchos investigadores motivados de forma diferente. Esta es su concesión a los eruditos orientados sociológicamente. Sin embargo, al final, esas teorías son aceptadas como las que satisfacen el patrón externo. De esta manera se une a Goldman, Haack, y Laudan en la opinión de que es posible articular *a priori* condiciones de racionalidad o de orden epistémico que operan de forma independiente de, o, tal vez se podría decir, de manera ortogonal a, las relaciones socio-culturales de la ciencia.

3. Un tercer conjunto de modelos en este bando es el de carácter *integracionista*. Entre los proponentes se encuentra Lynn Nelson (1990), quien utiliza argumentos contra el estado independiente y fundacional de los enunciados de observación como la base para lo que llama un *empirismo feminista*. Según Nelson, no se puede hacer distinción de principio entre las teorías, las observaciones, o los valores de una comunidad. En su opinión, lo que cuenta como evidencia se fija por todo el complejo de las teorías de la comunidad, los compromisos de valor, y las observaciones. No hay ni conocimiento ni evidencia aparte de un complejo compartido. La comunidad es el conocedor primario en este punto de vista, y el conocimiento individual depende de los conocimientos y los valores de la misma. Por su parte, el *empirismo social* de Miriam Salomon (1992, 1994, 1994a) se centra en la racionalidad científica, y también implica negar una distinción de principio universal entre las causas de la creencia. Esta autora se basa en el principio de la literatura de la ciencia cognitiva contemporánea para argumentar que los prejuicios simplemente son factores que influyen en las creencias; que no necesariamente distorsionan, pero que pueden ser productores de agudeza y creencia racional.

La prominencia y la disponibilidad (de datos y tecnologías de medición) son sesgos tanto como las ideologías sociales. La característica distintiva de este empirismo social es su contraste entre la racionalidad individual y la comunitaria: la teoría o creencia de que es racional aceptarlo es la que tiene la mayor cantidad de éxito empírico. Si la totalidad de las evidencias (datos empíricos) no está disponibles los individuos pueden confiar en creencias que son menos racionales que otras sobre este punto de vista. Sin embargo, lo que le interesa a la ciencia es que los juicios de la comunidad sean racionales. Una comunidad es racional cuando las teorías que acepta son las que tienen todos o la mayoría de aciertos empíricos, por lo tanto, puede serlo incluso cuando sus miembros son irracionales. De hecho, cuando los individuos comprometidos con una teoría que da cuenta de sus datos la mantienen en la gama de fenómenos que con el tiempo debe explicar cualquier teoría aceptada por la comunidad, la irracionalidad individual puede contribuir a la racionalidad comunitaria. Con el fin de que la totalidad de las restricciones relevantes sobre la aceptación de la teoría permanezcan a disposición de toda la comunidad, los prejuicios se deben distribuir adecuadamente. Así, Salomon propone una distribución adecuada de los prejuicios como condición normativa sobre la estructura de las comunidades científicas.

Por último, en el empirismo contextual crítico de Helen Longino (1990) los procesos cognitivos involucrados en el conocimiento científico son así mismos sociales. Su punto de partida es una versión del argumento de la indeterminación, es decir, la brecha semántica entre las declaraciones que describen los datos y las que expresan las hipótesis o teorías a ser confirmadas o negadas, porque los datos significan que las relaciones de evidencia no se pueden especificar formalmente y porque no pueden apoyar la exclusión de una teoría o de una hipótesis de entre todas las posibles. En su lugar, estas relaciones están mediadas por supuestos históricos. Eventualmente, en la cadena de justificación, se llega a los supuestos para los que no se dispone de evidencias. Si éstos constituyen el contexto en el que se establecen las relaciones evidenciales, surgen preguntas con respecto a cómo puede ser legitimada la aceptación de tales supuestos. Según Longino, el único freno en estos casos contra la dominación arbitraria de la preferencia subjetiva (estética, metafísica, política) es la interacción fundamental entre los miembros de la comunidad científica o entre los

miembros de las diferentes comunidades. Ella toma el argumento de la indeterminación para expresar en términos lógicos lo señalado por los investigadores orientados sociológicamente: los individuos que participan en la producción de conocimiento científico están histórica, geográfica, y socialmente ubicados, y sus observaciones y razonamientos reflejan esas ubicaciones. Este hecho no socaba la empresa normativa de la filosofía, pero requiere expansión para incluir dentro de su ámbito de aplicación a las interacciones sociales dentro y entre las comunidades científicas, y lo que cuenta como conocimiento está determinado por estas interacciones. Por otro lado, las comunidades científicas institucionalizan algunas prácticas críticas (por ejemplo, la revisión por pares), pero éstas y las instituciones deben satisfacer las condiciones de eficacia con el fin de calificar como objetivo.

CONCLUSIONES

Los estudios filosóficos de las dimensiones sociales del conocimiento científico se han intensificado últimamente. Las controversias sociales acerca de las ciencias y las tecnologías basadas en ella, así como el desarrollo en el naturalismo filosófico y la epistemología social, se combinan para orientar el pensamiento actual en esta área. Por otro lado, los eruditos en una serie de disciplinas afines continúan investigando las relaciones sociales dentro de las comunidades científicas, y entre ellas y sus contextos sociales, económicos, e institucionales. Debido a esto se ha incrementado el interés en varios de los temas sociales de la ciencia y su ámbito de competencia, a la vez que los filósofos han tratado de modelar la distribución del trabajo cognitivo teniendo en cuenta características más realistas de las comunidades científicas. Strevens (2003) describe la regla de prioridad en la ciencia y argumenta que ofrece una base para la asignación de recursos, por lo tanto explica la distribución entre los líderes y los seguidores. Muldoon & Weisberg (2011) se refieren a las propuestas de Strevens (2003) y Kitcher (2001) como informes idealistas, que son poco confiables y realistas, porque se centran en situaciones de modelado en el que los agentes tienen información imperfecta, parcial y diferente. En un giro ligeramente disímil sobre el tema de la distribución, Giere (2002) realiza una aproximación naturalista a la modelización, no tanto a la distribución del trabajo cognitivo, sino a la distribución de la cognición. Este enfoque toma un sistema o comunidad interactiva como referente de la cognición, en lugar de agentes individuales. Nersessian (2006) extiende la cognición distribuida para modelos basados en razonamiento

en las ciencias. El énfasis de Pablo Thagard (2012) en la naturaleza interdisciplinaria (por tanto social) de la propia ciencia cognitiva introduce una perspectiva social distintiva para la cognición de la ciencia.

En adelante, los modelos del carácter social del conocimiento científico tendrán que tener en cuenta al de Lorraine Daston & Peter Galison (2010), así como al de Ian Hacking (2004), quienes se han acercado históricamente a la epistemología de la ciencia tratando de identificar cambios en la prominencia del deseo epistemológico, y de situarlos en las circunstancias cambiantes de la investigación y su contexto. Arthur Fine (2007), articulando el relativismo de los constructivistas sociales en un lenguaje pragmático, defiende lo que llama el *relativismo no-idiota*. Giere (2006) introduce el *perspectivismo* como un nuevo competidor en el esfuerzo por modelar el carácter de la diversidad en las ciencias. Los ensayos reunidos por Kellert *et al.* (2006) abogan por una actitud pluralista hacia la diversidad teórica identificada en una variedad de sub-campos científicos, y el énfasis de Van Fraassen (2008) en la parcialidad y la perspectiva de la dependencia de la medición proporcionan otro punto de entrada a tal diversidad. Estas investigaciones proporcionan material de partida para el análisis filosófico a la vez que desafíos a los enfoques convencionales para comprender el conocimiento científico.

Mientras que los filósofos se centraron inicialmente en lo que podría denominarse *preocupaciones estrictamente epistémicas* en su respuesta a estos trabajos, actualmente están expandiendo ese enfoque para incluir la atención a cuestiones éticas y políticas de sus análisis. Porque hay temas estándar que les deben interesar a las generaciones futuras, por no mencionar a aquellas comunidades que actualmente son afectadas por los fenómenos climáticos, que se encuentran en el dominio de la ética. Sin embargo, la resistencia a aceptar el consenso científico evidente ha llevado a los filósofos a pensar acerca de lo que los modelos de conocimiento les servirían para superar dicha resistencia (Anderson, 2011; Kitcher, 2011). A medida que la vieja distinción entre la investigación básica y la aplicada se desvanece en favor de una comprensión más compleja de su relación con las esperanzas de uso en los entornos del mundo real, los filósofos empiezan a considerar lo que realmente cuenta para hacer fiable a la investigación (Cartwright & Hardie, 2012; Douglas, 2009). Finalmente, las prácticas de publicación y aceptación están atrayendo una atención renovada,

por ejemplo, el trabajo de Carole Lee (2013) sobre el sesgo en la revisión por pares es de particular interés; mientras que los de Tatsioni *et al.* (2007), y Young *et al.* (2008) plantean preguntas acerca de las prácticas de publicación en el aseguramiento de esa fiabilidad. Este autor también reflexiona acerca de que posiblemente la *regla de prioridad* tenga un efecto contaminante sobre la calidad del conocimiento, aun cuando direcciona la distribución del trabajo cognitivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, C. (2011). Democracy, Public policy, and lay assessments of scientific testimony. *Episteme* 8(2): 144-164.
- Bronowski, J. (1956). *Science and human values*. New York: Harper and Bros.
- Brown, J. (1989). *The Rational and the social*. London: Routledge.
- Brown, J. (1994). *Smoke and mirrors: How science reflects reality*. New York: Routledge.
- Cartwright, N. *et al.* (1996). *Otto Neurath: Philosophy between science and politics*. New York: Cambridge University Press.
- Cartwright, N. & Hardie, J. (2012). *Evidence-based policy: A practical guide to doing it better*. New York: Oxford University Press.
- Cranor, C. (2004). Toward Understanding Aspects of the Precautionary Principle. *Journal of Medicine and Philosophy* 29(3): 259-279.
- Daston, L. & Galison, P. (2010). *Objectivity*. Cambridge: MIT Press.
- Douglas, H. (2000). Inductive risk and values in science. *Philosophy of Science* 67(4): 559-579.
- Douglas, H. (2009). *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Fine, A. (2007). *Relativism, pragmatism, and the practice of science*. In Cheryl, M. (Ed.), *New pragmatists* (50-67). Oxford: Oxford University Press.
- Fuller, S. (1988). *Social epistemology*. Bloomington: Indiana University Press.
- Giere, R. (1988). *Explaining science: A cognitive approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Giere, R. (1991). *Knowledge, values, and technological decisions: A decision theoretical approach*. In May, D. y Hollander, R. (Eds.), *Acceptable evidence: Science and values in risk management* (183-203). New York: Oxford University Press.
- Giere, R. (2002). *Scientific cognition as distributed cognition*. In Carruthers, P. *et al.* (Eds.), *Cognitive bases of science* Cambridge. UK: Cambridge University Press.
- Giere, R. (2006). *Scientific perspectivism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Giere, R. & Richardson, A. (1996). *Origins of Logical Empiricism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Goldman, A. (1987). The foundations of social epistemics. *Synthese* 73(1): 109-144.

Goldman, A. (1994). Psychological, social and epistemic factors in the theory of science. *Proceedings of the 1994 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* (277-286). East Lansing: Philosophy of Science Association.

Haack, S. (1996). *Science as social: Yes and no*. In Hankinson, L. & Nelson, J. (Eds.), *Feminism, science, and the philosophy of science* (79-94). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Hacking, I. (2004). *Historical ontology*. Cambridge: Harvard University Press.

Hardwig, J. (1985). Epistemic dependence. *Journal of Philosophy* 82(7): 335-349.

Hardwig, J. (1988). Evidence, testimony, and the problem of individualism. *Social Epistemology* 2(4): 309-321.

Hesse, M. (1980). *Revolutions and reconstructions in the philosophy of science*. Bloomington: Indiana University Press.

Hull, D. (1988). *Science as a process: An evolutionary account of the social and conceptual development of science*. Chicago: University of Chicago Press.

Järvinen, A. et al. (2014). Philosophy of Computer Science. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software (RACCIS)* 4(1): 34-41.

Jasanoff, S. (2005). *Designs on nature: Science and democracy in Europe and the United States*. Princeton: Princeton University Press.

Kellert, S. et al. (2006). *Scientific pluralism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Kitcher, P. (1993). *The advancement of science: Science without legend, objectivity without illusions*. Oxford: Oxford University Press.

Kitcher, P. (2001). *Science, truth, and democracy*. New York: Oxford University Press.

Kitcher, P. (2011). *Science in a democratic society*. Amherst: Prometheus Press.

Knorr, K. (1981). *The manufacture of knowledge*. Oxford: Pergamon Press.

Krimsky, S. (2003). *Science in the private interest*. Lanham: Rowman and Littlefield.

Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Kuhn, T. (1977). *The essential tension: Selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press.

Lacey, H. (2005). *Values and objectivity: The controversy over transgenic crops*. Lanham: Rowman and Littlefield.

Latour, B. & Steven, W. (1986). *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.

Laudan, L. (1984). *The pseudo-science of science?* In Brown, J. (Ed.), *Scientific Rationality: The Sociological Turn* (41-74). Dordrecht: D. Reidel.

Lee, C. (2013). Bias in peer review. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 64(1): 2-17.

Longino, H. (1990). *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

May, D. & Hollander, R. (1991). *Acceptable evidence: Science and values in risk management*. New York: Oxford University Press.

Mill, J. (1859). *On liberty*. London: John W. Parker and Son.

- Mirowski, P. & Sent, E. (2002). *Science bought and sold*. Chicago: University of Chicago Press.
- Muldoon, R. & Weisberg, M. (2011). Robustness and idealization in models of cognitive labor. *Synthese* 183: 161-174.
- Nelson, L. (1990). *Who knows: From quine to feminist empiricism*. Philadelphia: Temple University Press.
- Nersessian, N. (2006). Model-based reasoning in distributed cognitive systems. *Philosophy of science* 73(5): 699-709.
- Peirce, C. (1868). Some consequences of four incapacities. *Journal of Speculative Philosophy* 2: 140-157.
- Peirce, C. (1878). How to make our ideas clear. *Popular Science Monthly* 12: 286-302.
- Pickering, A. (1984). *Constructing quarks: A sociological history of particle physics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Popper, K. (1950). *The open society and its enemies*. Princeton: Princeton University Press.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and refutations*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Roth, P. (2003). Kitcher's two cultures. *Philosophy of the Social Sciences* 33(3): 386-405.
- Rouse, J. (1987). *Knowledge and power: Toward a political philosophy of science*. Ithaca: Cornell University Press.
- Schmitt, F. (1988). On the road to social epistemic interdependence. *Social Epistemology* 2: 297-307.
- Serna, M.E. (2012). Social control for science and technology. In Larrondo, P. et al. (Eds.), *10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technolog LACCEI'12* (1-7).
- Shapin, S. & Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the air pump*. Princeton: Princeton University Press.
- Shrader, K. (1994). Expert judgment and nuclear risks: The case for more populist policy. *Journal of Social Philosophy* 25: 45-70.
- Shrader, K. (2002). *Environmental justice: Creating equality; reclaiming democracy*. New York: Oxford University Press.
- Solomon, M. (1992). Scientific rationality and human reasoning. *Philosophy of Science* 59(3): 439-354.
- Solomon, M. (1994). Social empiricism. *Noûs* 28(3): 323-343.
- Solomon, M. (1994a). *A more social epistemology*. In Schmitt, F. (Ed.), *Socializing Epistemology: The Social Dimensions of Knowledge* (217-233). Lanham: Rowman and Littlefield Publishers.
- Strevens, M. (2003). The role of the priority rule in science, en: *Journal of Philosophy* 100: 55-79.
- Tatsioni, A. et al. (2007). The persistence of contradicted claims in the literature. *Journal of the American Medical Association* 298(21): 2517-2526.
- Thagard, P. (2012). *The cognitive science of science: Explanation, discovery, and conceptual change*. Cambridge: MIT Press.
- Traweek, S. (1988). *Beamtimes and lifetimes: The world of high energy physicists*. Cambridge: Harvard University Press.

- Uebel, T. (2004). Political philosophy of science in logical empiricism: The Left Vienna Circle. *Studies in History and Philosophy of Science* 36: 754-773.
- Van Fraassen, B. (2008). *Scientific representation*. New York: Oxford University Press.
- Welbourne, M. (1981). The community of knowledge. *Philosophical Quarterly* 31(125): 302-314.
- Young, N. *et al.* (2008). Why current publication practices may harm science. *PLOS Medicine* 5(10): 1418-1422.