

Q175

H57

Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia / compilación e introducción Sergio Martínez y Godfrey Guillaumin. — México : UNAM, Instituto de Investigaciones Filosóficas, 2005.

480 p. — (Filosofía de la ciencia)

ISBN 970-32-2769-4

1. 1. Ciencia - Filosofía - Historia. 2. Ciencia - Historiografía. I. Martínez, Sergio, comp. II. Guillaumin, Godfrey, comp. III. Ser.

La publicación de este volumen fue apoyada parcialmente por el proyecto CONACYT J35254-H, el proyecto CONACYT 30966 y el proyecto de la DGAPA ES-403999.

Cuidado de la edición: Laura E. Manríquez
Composición y formación tipográfica: J. Alberto Barrañón C.
(usando el programa $\text{\LaTeX} 2\epsilon$ y tipos New Baskerville)

Impresión: Formación Gráfica, S.A. de C.V. (Matamoros 112, Col. Raúl Romero, C.P. 57630, Cd. Nezahualcóyotl, Edo. de México)

Tiraje: 500 ejemplares

DR © 2005 Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

Circuito Mtro. Mario de la Cueva s/n,

Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.

Tels.: 5622 7437 y 5622 7504; fax: 5665 4991

Correo electrónico: libros@filosoficas.unam.mx

Página web: <http://www.filosoficas.unam.mx>

Todos los derechos reservados

Impreso y hecho en México

ISBN 970-32-2769-4

Introducción general

La finalidad primordial de este volumen es presentar algunos de los principales rasgos y dificultades de las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia, así como algunas de sus implicaciones en teorías de la educación y en epistemología. Organizados en cuatro secciones con temáticas diferentes pero interrelacionadas, hemos incluido algunos de los textos recientes más importantes que analizan dichas relaciones; esto con dos objetivos. El primero, y más general, es dar a conocer al público hispanohablante diferentes trabajos que reflexionan sobre varios problemas que surgen cuando se intenta dar cuenta de la ciencia considerando su historia y sus problemas filosóficos; esas reflexiones también se ocupan de esta relación entre historia y filosofía de la ciencia y de cómo repercute en la forma en que se entiende, o se debería entender, la educación científica. De este ámbito se deriva el segundo objetivo, más particular: mostrar cómo si bien aparentemente la importancia adquirida por el constructivismo en nuestra manera de concebir la ciencia obedece a que toma en cuenta diferentes dimensiones de la ciencia —históricas y filosóficas en especial—, se tiende a afirmar que se trata de una propuesta que en realidad ignora las relaciones de fondo entre la historia y la filosofía de la ciencia. Sólo adoptando supuestos muy cuestionables sobre cómo debemos entender las normas científicas, y en particular las normas epistémicas, se puede pasar del constructivismo al tipo de relativismo preocupante que promueven muchos enfoques contemporáneos a la cultura científica. Una mirada más atenta a la abigarrada colección de prácticas que constituye la cultura científica no tiene por qué desembocar en un relativismo inquietante que considere igualmente válidas las conclusiones emanadas de la ciencia que las conclusiones derivadas de cualquier otra tradición de pensamiento. La compleja pluralidad de las prácticas

científicas más bien debe invitarnos a tener una actitud a la vez tolerante y crítica con respecto a la diversidad de maneras en las que la ciencia puede y debe desempeñar un papel de primer orden en la promoción de aquellos valores que se consideren socialmente importantes. El hecho de que la ciencia se elabore día a día atendiendo a intereses de grupos sociales particulares, o apuntando a promover el prestigio o la "adecuación inclusiva" de los científicos, o con la idea de perseguir ciertos ideales morales de objetividad, por ejemplo, no tiene por qué implicar que la ciencia no tiene una dimensión epistémica importante que distinga las prácticas científicas de otros tipos de prácticas. Si bien muchas veces el estudio de la historia o la sociología de la ciencia ha obedecido al propósito de mostrar la irrelevancia de la filosofía de la ciencia para una explicación de la ciencia, creemos que, por el contrario, recalcar la importancia de la relación que existe entre la historia y la filosofía de la ciencia es la mejor manera de desarrollar una filosofía de la ciencia sin complejos, una filosofía de la ciencia que reconozca que la diversidad de prácticas que constituye la ciencia es un punto de partida y no un obstáculo que se tenga que librar.

Desde luego, para reconocer con seriedad esta pluralidad de prácticas y su carácter distintivo, es necesario abandonar la identificación de la ciencia con la investigación científica, o la identificación de la ciencia con una trama de teorías. La ciencia más bien deberá verse como una compleja trama de instituciones productoras y consumidoras de estándares (tecnológicos y epistémicos, entre otros) entrelazados en una compleja historia que involucra muchos aspectos de las sociedades contemporáneas, pero que, en particular, busca estandarizar la producción y los criterios de evaluación de estándares epistémicos y de muchos otros tipos; en este sentido, la ciencia se distingue por la generación de patrones de orden superior que regulan muchos tipos de prácticas. En específico, estos estándares cumplen un papel muy importante en la transformación y la crítica de las prácticas educativas, en la medida en que tales prácticas se reproducen y evolucionan a través de un proceso educativo. Así, está claro que una forma fructífera de entender cómo se hace realmente la ciencia es adoptar una perspectiva que traiga a colación su historia en términos de los problemas filosóficos que suscita, no sólo en lo que atañe a las cuestiones de investigación de frontera, sino también a la manera como se utiliza en diferentes prácticas, específicamente en el planteamiento de modelos de enseñanza-aprendizaje, y, más en general, en cómo se comunica.

Muchos elementos del conocimiento científico y sus distintas prácticas (experimentales, teóricas, metodológicas, etc.) se enfocan apropiadamente y se entienden de un modo adecuado si se analiza su transformación a través del tiempo. Se conoce como *historicistas* a los filósofos que consideran que este tipo de enfoque es crucial en la filosofía de la ciencia. Algunas de las cuestiones que los historicistas intentan dilucidar son, por ejemplo, la naturaleza epistemológica o metodológica del cambio en el conocimiento científico, entendido éste como un proceso histórico, o las consecuencias cognitivas de la implementación de nuevas metodologías a partir de un análisis histórico que permita aprender del pasado.

Se suele pensar que una diferencia importante entre la manera en que los historiadores estudian la ciencia y la forma en que lo hacen los filósofos es que mientras que éstos tratan principalmente de hacer explícitos principios normativos que nos permitan explicar la estructura y la dinámica de las teorías científicas en general, a los historiadores les interesa explicar la dinámica de un proceso particular. Si bien en ocasiones los historiadores de la ciencia estudian cómo progresó cierta disciplina o una idea científica específica, normalmente no se interesan en preguntarse sistemáticamente si hay principios generales responsables de dicho progreso ni esclarecer los rasgos generales del progreso cognitivo o metodológico. En ese sentido, la historia de la ciencia es más bien una disciplina descriptiva y explicativa, no normativa. Esto explica, en buena medida, los diferentes tipos de conclusiones que tienden a extraer los filósofos y los historiadores de sus respectivos estudios. Pero tanto los historiadores como los filósofos tienen que tomar en cuenta que los estándares no siempre son explícitos, y un estudio de los estándares implícitos en prácticas requiere un tipo de enfoque que integre de manera más estrecha los métodos históricos con los filosóficos. En particular, porque definir qué se considera un aspecto descriptivo y qué un aspecto normativo depende muchas veces de que los estándares apropiados sean identificados o no. La distinción entre lo descriptivo y lo normativo es una cuestión de perspectiva y, por lo tanto, depende a su vez de estándares que suelen estar implícitos en prácticas.

Éste es sólo uno de los sentidos en los que el componente historiográfico en la historia y la filosofía de la ciencia es muy problemático. También hay que tener presente que existen diferentes orientaciones para realizar estudios históricos de la ciencia. Algunos enfoques historiográficos, por ejemplo, parten de la idea de que el desarro-

llo de la ciencia depende directamente de grandes hombres, genios que en solitario descubren importantes verdades sobre el mundo. Una perspectiva opuesta a ésta consideraría la historia de la ciencia más bien como una actividad que realizan diferentes personas, cada una de ellas haciendo diversas aportaciones y cuya interacción finalmente genera conocimiento de los fenómenos naturales. Como estos enfoques historiográficos de la ciencia existen muchos otros, pero lo importante aquí es subrayar que hay diferentes formas de reconstruir, entender e interpretar el pasado de la ciencia y que cada uno de esos enfoques pone el énfasis en aspectos diferentes y por distintas vías. Uno de los objetivos de la primera sección de esta antología es mostrar la variedad de formas en que se ha entendido la historia de la ciencia y cómo algunas de ellas han sido más fértiles y adecuadas para llevar a cabo estudios filosóficos de la ciencia.

La expresión “historia y filosofía de la ciencia” puede entenderse de maneras diferentes. El punto de vista dominante desde principios de los años sesenta del siglo XX, cuando se dieron los primeros intentos por conectar la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia, ha sido pensar en términos de una unión de dos disciplinas que constitutivamente son diferentes. Este enfoque ha planteado diversas complicaciones; una de ellas por el hecho ya mencionado de que los objetivos de ambas disciplinas se consideran, por lo menos con frecuencia, mutuamente incompatibles, y por eso es difícil entablar entre ambas una relación transparente. Desde esta perspectiva, el problema central radica en que la historia de la ciencia es básicamente una disciplina descriptivo-explicativa, mientras que la filosofía de la ciencia es más bien normativa; por lo tanto, intentar elaborar tesis normativas a partir de la descripción de cómo se desarrolló la ciencia resulta una tarea en vano. Dicho de otro modo, esta dificultad tiene como núcleo la creencia de que saber cuáles fueron los caminos que en el pasado siguió la ciencia para alcanzar un resultado satisfactorio no nos dice mucho con respecto a qué caminos se deben seguir en el futuro. Por este tipo de objeciones, algunos críticos han sugerido que la relación entre ambas disciplinas no es más que una especie de “matrimonio por conveniencia”. Como mencionamos líneas atrás, esta dificultad se desvanece, o por lo menos deja de parecer tan insalvable, una vez que se toma en cuenta que tanto la historia de la ciencia (de manera más obvia), como la filosofía de la ciencia tienen que emprender con mucha seriedad el estudio no sólo de las normas explícitas en una práctica científica, sino también de las normas implícitas.

Otros planteamientos críticos, que ponen de relieve las diferencias entre ambas disciplinas, subrayan que mientras que la historia de la ciencia busca interpretar y comprender temas únicos e irrepetibles —tal como algunos conciben los sucesos históricos—, la filosofía de la ciencia intenta establecer principios universales; por ello, la unión de estas dos disciplinas se concibe como una alianza artificial y desencaminada. Aunque muchos de estos problemas parten básicamente de un supuesto dudoso —que las disciplinas tienen límites nítidamente definidos dentro de los cuales no hay lugar para enfoques ajenos—, es verdad que identificar qué tipo de relaciones hay entre ambas disciplinas, y si es posible una colaboración fructífera, es uno de los temas centrales que es necesario dilucidar. La segunda sección de esta antología, “La relación entre la historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia”, pretende justamente ofrecer algunos textos que sostienen un enfoque “clásico” con respecto a la relación entre ambas disciplinas, además de un par de textos que intentan mostrar una alternativa viable a tal enfoque.

La tercera sección, “Algunos estudios de caso”, es un interludio tras los planteamientos teóricos de las dos primeras secciones, y su principal finalidad es presentar tres estudios de caso que integran la historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia. Uno de los rasgos importantes de estos textos es que muestran la necesaria competencia historiográfica sobre un tema específico y la capacidad para plantear y desarrollar cuestiones filosóficas sobre dicho tema. En este sentido, arrojan luz sobre los diversos tipos de planteamientos, análisis y conclusiones a los que se aspira llegar en el área.

A lo largo de las tres primeras secciones de esta antología nos acercamos a diferentes problemas que surgen cuando se intenta relacionar la historia de la ciencia con la filosofía de la ciencia. La cuarta sección, “Educación, historia y filosofía de la ciencia”, aborda directamente algunas de las más graves dificultades que presenta el constructivismo social, el cual, a partir de cierta concepción de la historia de la ciencia y de cierto enfoque filosófico del conocimiento, pretende articular una concepción de la educación científica. En la medida en que el segundo objetivo del presente volumen aspira a poner de manifiesto algunas de tales dificultades, cabe hacer algunas puntualizaciones generales sobre cómo consideramos el constructivismo social y cuáles son algunos de los riesgos que plantea para lograr un entendimiento cabal de la educación científica.

Tomemos por caso el problema de cómo entender las normas científicas. En la tradición positivista se considera que la transmi-

sión y la estabilización de normas y estándares de la investigación científica, y por ende los valores que guían la actividad científica y la evaluación de sus procedimientos y resultados, dependen, en primer lugar, de cómo se piensa que se conforma la evidencia en favor o en contra de una teoría. Por lo tanto, según esta concepción tradicional, un estudio de las maneras en que la ciencia se ha hecho en el pasado, el tipo de estudio que interesaría a los historiadores y, en general, a los estudios (empíricos) sobre la ciencia, no sería pertinente para entender las normas evaluativas de la ciencia. Esta tesis ha sido cuestionada por el historicismo y el constructivismo social. El historicismo alega que la historia de las diferentes formas en que se han evaluado las teorías en el pasado puede ayudarnos a entender cómo funcionan y cómo pueden modificarse en el futuro las normas evaluativas de la ciencia. El constructivismo social sostiene algo todavía más radical; según este punto de vista, las normas evaluativas de la ciencia no son diferentes de las normas que surgen en otros ámbitos en los que socialmente se generan normas: esencialmente, las normas científicas se pueden explicar como productos sociales, tal como se explica la producción de reglas de buenos modales en la mesa. Otra forma mejor de plantear la diferencia supondría incorporar en la discusión elementos psicológicos. Un historicista no tiene por qué negar la importancia que puede tener un estudio de las capacidades (en particular, de las limitaciones) cognitivas humanas producto de mecanismos psicológicos en una explicación del origen de la fuerza normativa de las normas científicas (ya sea en ámbitos de investigación, educación o incorporación tecnológica). En cambio, un constructivista social niega que la incorporación de cuestiones psicológicas pueda ayudar en la formulación de una explicación de la naturaleza de las normas científicas.

Por lo tanto, la diferencia de enfoque entre historicistas y constructivistas sociales radica en la posición que toman con respecto al papel de los mecanismos psicológicos en la explicación de los diferentes tipos de normas que intervienen en su producción, pero no es más que un epifenómeno de algo que los miembros de un grupo social hacen: una norma es simplemente cierto tipo de coordinación que se establece entre los miembros del grupo. A la pregunta de por qué prevalece cierta norma y no otra, la estrategia del constructivista social para dar una respuesta consiste en examinar las consecuencias que tiene el comportamiento regulado por la norma. Si el comportamiento contribuye al logro de las metas del grupo,

entonces se considera que la norma es “racional” y, por lo tanto, tenemos la respuesta deseada.

En psicología, como en filosofía de la ciencia, muchas veces se habla de normas que, según se piensa, existen como algo más que epifenómenos de comportamientos grupales. Por ejemplo, cuando los psicólogos juzgan que en ciertas situaciones el razonamiento de los agentes humanos no se ajusta al cálculo de probabilidades, sino que se guía por reglas heurísticas, se dice que este tipo de razonamiento es “irracional” en el sentido de que no se apega a las normas del razonamiento probabilista que se derivan del cálculo de probabilidades estándar. Aquí, obviamente, las normas tienen que poder entenderse como algo más que epifenómenos de comportamientos sociales. Aun cuando nadie razonara de acuerdo con el cálculo de probabilidades podría hablarse de que se quebranta una norma. O bien, por ejemplo, cuando un filósofo dice que un agente no razonó adecuadamente porque su razonamiento deductivo es defectuoso, aquí está claramente implícita la idea de que hay normas del razonamiento deductivo que podemos quebrantar, incluso de manera sistemática. Un historicista estaría dispuesto a aceptar, en principio, esta manera de hablar de los psicólogos y los filósofos, pero no un constructivista social. Por supuesto, faltaría mucho por explicar, pero para un constructivista social eso que los psicólogos o los filósofos llaman una norma no es más que una manera de hablar en espera de una explicación sociológica aceptable (esto es, una explicación según la cual la norma es cierto tipo de coordinación). En los casos en que el psicólogo o el filósofo ven una norma vulnerada, el constructivismo social ve simplemente que se ha abandonado una norma por otra. Para el constructivismo no hay quebrantamiento de normas, sino simplemente un proceso muy dinámico de abandono y construcción de normas.

Tanto la historia de la ciencia como la educación de la ciencia se conciben de manera diferente dependiendo de lo que entendamos por ciencia y, en particular, por norma o estándar científico. Si las normas científicas son, como cualquier otro tipo de normas, meras coordinaciones de conductas, entonces la historia de la ciencia puede ser de suyo interesante, pero haríamos mal en pretender que fuera un tipo de historia que sirva para entender la estructura normativa de la ciencia. A veces el constructivista social niega incluso que la ciencia deba caracterizarse como saber, o por lo menos como un saber privilegiado en algún sentido epistémico.

Los constructivistas sociales tienden a afirmar tesis bastante contundentes; por ejemplo, que el constructivismo que defienden está comprometido con un relativismo fuerte según el cual el mundo natural tiene un papel pequeño o del todo insignificante en la construcción del conocimiento científico; no obstante, este tipo de tesis suelen depender de concepciones del conocimiento bastante estrechas y abandonadas hace tiempo en la filosofía de la ciencia, junto con la idea de que toda norma no es más que un tipo de coordinación. Harry Collins sugiere, por ejemplo, que una tesis relativista como la anterior se sigue del reconocimiento de que la experimentación por sí sola no desempeña ningún papel decisivo en una explicación de cómo formamos nuestras creencias; pero esta conexión sólo se puede establecer si se asume que el conocimiento científico es el tipo de creencia que los empiristas más recalcitrantes han pensado que es. Sin embargo, hoy día la mayoría de los epistemólogos y filósofos de la ciencia, que en buena medida basan sus análisis de la ciencia en la historia de la ciencia, rehuyen ese tipo de empirismo, y por lo tanto la tesis de Collins pierde fuerza. No es nada novedoso ni particularmente importante reconocer que los experimentos por sí solos no tienen un papel fundamental en la formación de las creencias de los científicos.

El libro de Kenneth Bruffee, *Collaborative Learning, Higher Education, Interdependence and the Authority of Knowledge* (1993), es un ejemplo de cómo existen teorías de la educación que se nutren de concepciones constructivistas-sociales de la ciencia. Según Bruffee, la concepción tradicional de la ciencia da por hecho que el conocimiento es algo que se transmite de cabeza a cabeza y que, en última instancia, se justifica a partir de una contrastación con la realidad. Él arguye que los científicos construyen el conocimiento de manera interdependiente por un proceso que incluye conversaciones “desplazadas o indirectas”, como sería la escritura. Para un consensualista, el conocimiento es el resultado de un proceso de negociación entre comunidades para traducir el lenguaje de una comunidad a otra, y nada más. Ésta es otra forma de plantear la tesis de que toda normatividad tiene su origen en cierto tipo de coordinación de comportamientos que se explica por sus consecuencias. El trabajo que abre la cuarta sección, “Constructivismo y filosofía de la educación”, expone una crítica detallada a este tipo de propuestas.

Finalmente, parece importante recalcar que el constructivismo social es sobre todo una etiqueta para cierta manera de entender la sociología de la ciencia cuya incorporación está muy de moda en

diferentes disciplinas. En su obra *Science without Myth* (1996), Sismondo distingue seis diferentes usos de la metáfora constructivista. En todo caso, no es pertinente exponer aquí los detalles y las variantes; lo que sí nos interesa es dejar ver la relevancia que tienen algunas de las propuestas constructivistas para entender la relación entre historia y filosofía de la ciencia, así como en la educación. Sin embargo, para hacer justicia al constructivismo, es importante reconocer que hay otros sentidos del término “constructivista” tal y como se utiliza en educación que no pueden asimilarse al constructivismo social del que hemos hablado. Teóricos como Piaget y von Glasersfeld son constructivistas en un sentido diferente, que podríamos llamar “constructivismo psicológico”. Para estos constructivistas, la construcción atañe a la manera en que las estructuras cognitivas de un agente individual se forman a lo largo del tiempo o a través de la historia de la ciencia. En la última sección de esta antología, “Educación, historia y filosofía de la ciencia”, se exploran algunas de estas variantes de constructivismo.

Sergio F. Martínez y Godfrey Guillaumin