
Thomas Kuhn: Hacia una metateoría unificada de la ciencia*

Anna Estany

Arbor CLIX, 628 (Abril 1998), 437-450 pp.

La muerte de Thomas Kuhn el verano de 1996 ha supuesto una pérdida para la comunidad filosófica y científica. Kuhn propuso una teoría sobre las revoluciones científicas en su obra La estructura de las revoluciones científicas, publicada en 1962. El aspecto más novedoso de la obra de Kuhn es su propuesta de un análisis global de la ciencia, teniendo en cuenta tanto los factores internos como externos. Una buena parte de las corrientes en filosofía de la ciencia que en la última década se han desarrollado están presentes en la obra de Kuhn.

Thomas Kuhn murió el 17 de Junio de 1996 a los 73 años de edad. Esta muerte ha supuesto una gran pérdida para la comunidad científico-filosófica. A pesar de algunos artículos en la prensa y algunas iniciativas, tengo la impresión de que en nuestro país no se le ha rendido el homenaje que merece. Personalmente me siento en deuda con Kuhn. Mi interés por su obra viene de mis últimos años como estudiante, interés que luego se plasmó en una tesina sobre el concepto de paradigma en Kuhn y más adelante con la tesis doctoral con la aplicación de su modelo de cambio científico a la revolución química del siglo XVIII. Pero mi «relación» con Kuhn no terminó con la tesis

* Este artículo ha sido realizado en el marco del Proyecto de Investigación «La función de los valores epistémicos en la dinámica y el progreso de la ciencia», coordinado al proyecto general «Ciencia y valores» (PB95-0125-C06-05).

doctoral sino que en mi trabajo posterior sobre la dinámica científica y el progreso de la ciencia el modelo de Kuhn ha continuado siendo un punto de referencia imprescindible.

El estudio de la obra de Kuhn y la aplicación de su modelo a casos históricos (revolución química del XVIII, la teoría atómica de Dalton, la «New Archaeology» de la década de los sesenta y la historia de la psicología) me ha llevado a realizar críticas al modelo kuhniano, tanto en cuanto a la adecuación a la historia de la ciencia como a algunas de sus tesis más emblemáticas. A pesar de ello, *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) ya es un texto clásico en la filosofía de la ciencia, un texto que marca un punto de inflexión en la dirección que la filosofía de la ciencia tomó a partir de la década de los sesenta.

El objetivo de este artículo es mostrar que la *Estructura* de Kuhn es una propuesta de una metateoría unificada de la ciencia, en el sentido de un marco teórico que aborde todos los aspectos del producto cultural llamado «ciencia». El modelo kuhniano es como un caleidoscopio en el que se reflejan todos los aspectos de la actividad científica. La *Estructura* aborda los aspectos sociales, políticos, éticos, psicológicos y educativos que intervienen en la actividad científica, en tanto en cuanto es una actividad humana. Kuhn propone un estudio global de la ciencia que abarque todas sus facetas y establezca la relación que se dan entre ellas. Es como si Kuhn hubiera proporcionado a los filósofos de la ciencia un programa de trabajo hasta finales del siglo XX. Todas estas facetas han sido retomadas por los críticos de la ciencia, dando lugar a un campo de estudio propio que ha experimentado, en las últimas décadas, un auge digno de consideración.

Lo que me propongo es, por un lado, examinar todos estos aspectos que encontramos en la *Estructura*, viendo cómo Kuhn los conecta, por otro, analizar cómo estos aspectos han evolucionado y cómo se han plasmado en la actualidad en ramas de la filosofía de la ciencia. A partir de esto, haré algunas consideraciones sobre la idea de Kuhn de una metateoría unificada de la ciencia, de su conveniencia, de sus posibilidades y de si ésta es la mejor alternativa al análisis metateórico de este fenómeno cultural tan complejo como es la ciencia.

La Estructura de las revoluciones científicas

La filosofía de la ciencia en su período que va desde el Círculo de Viena hasta la década de los sesenta está centrada en el contexto de la justificación, siendo una opinión generalizada que no era posible

el análisis filosófico en el contexto del descubrimiento, es decir, no era posible la lógica del descubrimiento. Desde el marco del empirismo lógico había motivos para decir que no era posible la lógica del descubrimiento, ya que si el análisis filosófico se entiende, exclusivamente, como análisis lógico, quizá había buenas razones para afirmar que no era posible la lógica del descubrimiento, pero el error estaba en limitar el análisis filosófico al análisis lógico. Una vez abandonado el enfoque formalista en filosofía de la ciencia y aceptado que el análisis lógico era sólo un forma de análisis, no había ninguna razón para seguir considerando el contexto del descubrimiento como materia vedada al análisis filosófico.

Esto lo entiende perfectamente Kuhn y presenta el primer modelo de cambio científico. Otros autores antes de Kuhn habían abordado cuestiones sobre el desarrollo de la ciencia y el progreso de la ciencia, e incluso había habido autores que habían llamado la atención sobre la importancia de los factores externos a la ciencia (sociales, políticos, ideológicos, etc.). Tal es el caso de L. Fleck del que Kuhn es deudor, cuestión puesta de manifiesto por muchos analistas de la obra kuhniana. Pero es Kuhn el que propone un modelo de cambio científico que incorpora todos los elementos en juego y los integra en un marco común.

En la *Estructura* encontramos las dos vertientes de la filosofía de la ciencia: sincrónica y diacrónica, correspondientes a los contextos de la justificación y del descubrimiento respectivamente. Kuhn se centra en el contexto del descubrimiento pero no hay duda de que algunas de sus tesis afectan al contexto de la justificación, aunque no lo diga explícitamente. Por ejemplo, la tesis de la inconmensurabilidad, la carga teórica de la observación, etc. son tesis que presuponen unas ideas determinadas sobre temas tradicionalmente incluidos en el contexto de la justificación. Pero Kuhn quiere superar esta distinción entre contextos e integrarlos en una teoría única. Ya en sus primeras páginas Kuhn deja constancia de su proyecto de una metateoría unificada de la ciencia. Así es como interpreto su afirmación siguiente: *muchas de mis generalizaciones se refieren a la sociología o a la psicología social de los científicos; sin embargo, al menos unas cuantas de mis conclusiones, corresponden tradicionalmente a la lógica o a la epistemología* (p.31)¹. Esta primera cita de Kuhn es una síntesis de lo que será la *Estructura*, un estudio, desde el metanivel, de la lógica, la epistemología, la sociología y la psicología de la ciencia, además de una serie de cuestiones derivadas de estos estudios, como la relación entre ciencia y educación o entre ciencia e ideología. La novedad de Kuhn, respecto

a otros autores que habían abordado estas cuestiones sobre la ciencia, reside en el tratamiento global que hace de ellas frente al estudio fraccionado de otros enfoques.

Vamos a analizar estos aspectos de la obra kuhniana aunque soy consciente que el hecho de analizar separadamente los distintos aspectos de la ciencia es, en cierto sentido, antikuhiiano, es decir, es precisamente lo que Kuhn no quería, pensar que los aspectos internos y externos pueden analizarse separadamente y que son independientes unos de otros. Sin embargo, y a riesgo de violar el talante de Kuhn, examinaré los principales aspectos de la ciencia que Kuhn aborda en la *Estructura*, dando de cada uno de ellos algunos ejemplos de las cuestiones tratadas.

Lógica y epistemología de la ciencia

La lógica y epistemología de la ciencia de Kuhn se encuentra en todo el desarrollo del concepto de paradigma, independientemente de las críticas recibidas por considerarlo un concepto poco riguroso al admitir muchos sentidos. Es ampliamente conocido el análisis de M. Masterman que encontró veintitrés sentidos distintos de paradigma. Otra forma de verlo es que Kuhn introduce una sola categoría, paradigma, para referirse a una secuencia de la historia de la ciencia. Es decir, lo que encontramos, según Kuhn, al hacer un corte sincrónico en el desarrollo de una disciplina es un paradigma, desde mi punto de vista, un aparato conceptual demasiado simple para captar un fenómeno tan complejo. Por tanto, en el paradigma se incluye todo lo que forma parte de la ciencia, con lo cual creo que más que decir que el paradigma tiene muchos sentidos es que cada uno de estos sentidos que Masterman le atribuye, de hecho, son elementos que están dentro del paradigma. En realidad, Kuhn es consciente de ello y en la «Posdata» de 1969 reformula el concepto de paradigma, desglosándolo en varias categorías (generalizaciones simbólicas, modelos y ejemplares).

Dentro de este apartado también hay que incluir sus análisis sobre una serie de cuestiones como la ciencia normal, los compromisos metodológicos, ontológicos e instrumentales, la tesis de la inconmensurabilidad, la idea de progreso científico, los descubrimientos científicos, los problemas surgidos en el curso de la investigación científica como son los puzzles y las anomalías, y un largo etcétera que Kuhn irá ejemplificando con casos de la historia de la ciencia.

Este es el aspecto de la *Estructura* que mayor difusión tuvo durante las décadas de los sesenta y los setenta y aquellos en los que se

centraron los filósofos a la hora de hacer las críticas pertinentes a Kuhn. Es también este aspecto el más desarrollado por Kuhn en cuanto a marco teórico con el que analizar casos históricos, no sólo en los ejemplos que a lo largo de la *Estructura* va poniendo sino también en aquellos estudios más exhaustivos de revoluciones como pueden ser la revolución copernicana, anterior a la *Estructura*, y la teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, muy posterior a la publicación de la *Estructura*.

También es la parte más utilizada por los historiadores de la ciencia como modelo historiográfico y por los científicos que tenían como objetivo explicar los cambios que habían tenido lugar en su disciplina y veían en el modelo kuhniano un marco teórico idóneo para interpretar la evolución de su campo disciplinario. Y esto no sólo en ciencias que Kuhn llamaría paradigmáticas como la física, la química o la biología, sino también en las disciplinas preparadigmáticas como las ciencias sociales y la psicología. Encontramos abundante literatura en los años setenta donde se aplica el modelo kuhniano a la historia de la arqueología y a la historia de la psicología para diagnosticar una revolución científica en sus respectivos campos disciplinarios.

Hay que señalar que es sobre los aspectos lógicos y epistemológicos sobre los que el enfoque historicista en filosofía de la ciencia se centró en primer lugar. La irrupción de la historia de la ciencia en la filosofía de la ciencia dió lugar al enfoque historicista del que Kuhn es una de sus primeras figuras más emblemáticas y que en los años sesenta se conocía como la «nueva filosofía de la ciencia», que representaba una alternativa al empirismo lógico. Además de Kuhn estaban P. Feyerabend, N. Hanson, S. Toulmin, I. Lakatos y L. Laudan entre los más representativos de esta corriente. A partir de Kuhn esta corriente historicista se va desarrollando y surgen nuevas ideas y nuevas propuestas para abordar el cambio científico, pero siempre centrándose en los aspectos lógicos y epistemológicos en sentido amplio.

Sociología y política de la ciencia

Este aspecto del análisis de la ciencia podría situarse en una cuestión más general referida a los factores externos de la ciencia. Aquí hay que distinguir dos cuestiones: una es un estudio sociológico de la actividad científica, en el mismo sentido que podemos hacer un estudio sociológico de la actividad educativa o laboral; otro es un análisis de

los factores sociales y políticos que intervienen en la actividad científica, interfiriendo en los fines y en la elección entre teorías rivales.

Kuhn hace contribuciones a estas dos vertientes del aspecto sociopolítico de la ciencia. En cuanto a sus aportaciones a la sociología de la ciencia, el mismo concepto de «comunidad científica» indica un interés por abordar la dinámica social del grupo de científicos, pero cuando establece el papel que la comunidad científica tiene en el establecimiento del paradigma, en realidad está atribuyendo a la comunidad científica (una entidad social) funciones epistemológicas independientes de la propia epistemología.

Cuando Kuhn examina las dificultades de que un paradigma sea aceptado por los científicos formados en el paradigma anterior está dando una serie de factores que hacen difícil la trasposición de un paradigma por otro. Como factores que intervienen en la implantación de un nuevo paradigma Kuhn indica la resistencia de los científicos mayores que lo ven como un ataque a su propia obra, la importancia de la persuasión para ganar adeptos, la importancia de la autobiografía y la personalidad de los propios científicos, la nacionalidad o la reputación anterior del innovador y de sus maestros. Todo ello puede desempeñar un papel muy importante en el cambio de paradigma.

Pero lo realmente kuhniano es que todas estas incidencias, fruto de la dinámica de cualquier grupo humano, provocan los cambios científicos y forman parte de las razones por las que los científicos abandonan un paradigma y se acogen a otro: *los científicos individuales aceptan un nuevo paradigma por toda clase de razones y, habitualmente, por varias al mismo tiempo* (p.237). Y aquí es donde Kuhn introduce la metáfora de la conversión religiosa para explicar por qué un científico individual cambia de paradigma: *estas conversiones no ocurren a pesar del hecho de que los científicos sean humanos, sino debido a que lo son* (p.236). No niega la incidencia de las pruebas pero, en último término, éstas estarían en el mismo plano que factores epistémicos en cuanto a los factores determinantes del cambio.

Vemos pues que Kuhn tiene en cuenta los factores sociopolíticos de la ciencia, tanto en el sentido de dar cuenta de la dinámica social de las comunidades científicas, como en el sentido de que las especiales circunstancias que se dan en la actividad científica explican el cambio. Esta segunda cuestión es la que puede dar a entender que Kuhn, explícita o implícitamente, pretende resolver cuestiones epistemológicas de la ciencia recurriendo a la sociología y a la política. Ésta es la interpretación que han recogido las corrientes que han predominado en las dos últimas décadas en el campo del estudio sociopolítico de

la ciencia. Sin embargo, hay que señalar que si bien es cierto que determinadas tesis kuhnianas dan lugar a esta interpretación de su obra, no parece que Kuhn quisiera llegar tan lejos en su crítica a la ciencia. Una prueba de ello es la revisión que él mismo hace de sus tesis en la «Posdata» de 1969 y, posteriormente en «Segundos pensamientos sobre paradigmas» y en «Objectivity, value judgement and theory choice». Un documento más actual podría ser el libro que Kuhn estaba escribiendo cuando murió y en el que hace una evaluación de su propia obra. Parece que el libro estaba prácticamente terminado y que, felizmente y así lo espero, va a publicarse ².

La evolución del modelo de Kuhn en su faceta sociopolítica empieza a resurgir con fuerza en la década de los ochenta, lo cual se corresponde con un interés creciente por la historia externa de la ciencia. Los motivos de este interés son diversos pero hay un hecho innegable que Kuhn intuyó, y es que la investigación científica necesita el apoyo del poder político y económico para que pueda ser llevada a cabo. O sea que los factores sociopolíticos juegan un papel clave para que la investigación científica pueda realizarse. Además, los conocimientos científicos, resultado de la investigación, se plasman en tecnología, afectando directamente a la dinámica social. Estos dos elementos son suficientes para explicar el interés por los aspectos sociopolíticos de la actividad científica. En este campo de estudio la corriente predominante ha sido el «Strong programme in sociology of knowledge» (SPSK), relacionada con la Escuela de Edinburgo y con figuras como D. Bloor, como pionero más representativo, S. Shapin, H.M. Collins, B. Latour etc. No podemos decir que ésta sea la única respuesta a la imbricación de la ciencia en la sociedad y a su dependencia del poder político y económico, pero sí que ha sido la corriente predominante. Incluso la plasmación a nivel institucional, como han sido los «science studies» en la mayoría de las universidades americanas, lleva el sello del «Strong Programme».

En síntesis, la idea del SPSPK es que la ciencia es una construcción social y que nuestras creencias de cómo es el mundo son independientes de cómo es realmente el mundo. Si esto es así no tenemos ningún fundamento racional para nuestras creencias y la epistemología puede sustituirse por la sociología. El SPSPK no es más que la versión contemporánea del escepticismo radical y del relativismo que ha jalonado la historia de la filosofía como un desafío al proyecto filosófico de buscar fundamento a nuestras creencias. Es lógico que el desafío a la posibilidad de conocimiento vaya dirigida en la actualidad a la ciencia ya que después de la revolución científica de los siglos XVI y XVII,

la revolución química del siglo XVIII, la revolución en biología del XIX y la revolución en psicología y en las ciencias sociales de los siglos XIX y XX la ciencia se ha convertido en la mejor garante de nuestras creencias.

El SPSK acierta en el diagnóstico de ver la ciencia interaccionada con factores sociales, políticos, éticos, etc., pero se equivoca en la propuesta para abordar estos fenómenos. Paradójicamente, sólo abandonando el SPSK pueden tener valor los estudios sociológicos, políticos y éticos de la ciencia, ya que si todo es una construcción social, también lo es SPSK y, por tanto, carece de todo fundamento. La situación actual de la práctica científica necesita estudios metateóricos de la ciencia pero tiene que librarse del SPSK. En una palabra, hay que volver al Kuhn de la *Estructura*, tomada como proyecto y dirigirlo por otros derroteros. La complejidad del fenómeno cultural llamado «ciencia», su ensamblaje en la sociedad, las grandes posibilidades de plasmar el conocimiento científico en tecnología, la dependencia de la investigación científica del poder político y económico hacen necesarios los estudios de sociología, política y ética de la ciencia, pero desde los mismos parámetros que hacemos sociología, política y ética de la educación, del trabajo, o de cualquier otro fenómeno social.

Psicología de la ciencia

En la *Estructura* también encontramos cuestiones referentes a la psicología de la ciencia en dos sentidos distintos: por un lado, Kuhn se plantea estudiar cuáles son los procesos cognitivos del científico cuando lleva a cabo su labor investigadora; por otro, trata de analizar hasta qué punto determinadas teorías psicológicas pueden ser utilizadas por los filósofos e historiadores de la ciencia para dirimir sobre cuestiones epistemológicas. Sin embargo, hay que señalar que Kuhn no hace esta distinción sino que el tratamiento de las cuestiones psicológicas es global en el sentido de ver hasta qué punto las teorías psicológicas nos ayudan a explicar el trabajo investigador de los científicos como individuos y qué consecuencias tiene esto a la hora de considerar la fiabilidad de determinadas máximas epistemológicas.

El conocido experimento de las cartas llevado a cabo por Bruner y Postman en sus trabajos sobre psicología de la percepción le sirve a Kuhn para sacar algunas conclusiones sobre el descubrimiento cien-

tífico. El experimento consiste en pedir a los sujetos experimentales que identifiquen, en exposiciones breves y controladas, una serie de cartas de la baraja. Muchas de las cartas de la baraja eran normales, pero a algunas se les había cambiado algún elemento (forma o color). El resultado fue que incluso en las exposiciones más breves, muchos sujetos identificaron la mayoría de las cartas y, después de un pequeño aumento de exposiciones, todos los sujetos las identificaron todas. Para las cartas normales, estas identificaciones eran habitualmente correctas, pero las cartas anómalas fueron identificadas casi siempre como normales. A partir de este experimento Kuhn concluye: *Ya sea como metáfora o porque refleja la naturaleza de la mente, este experimento psicológico proporciona un esquema maravillosamente simple y convincente para el proceso del descubrimiento científico. En la ciencia, como en el experimento con las cartas de la baraja, la novedad surge sólo dificultosamente, manifestada por la resistencia, contra el fondo que proporciona lo esperado* (p.109).

Otra incursión de Kuhn a la psicología se produce cuando argumenta su hipótesis de que las revoluciones son cambios en la visión del mundo. La idea es que los cambios de paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de investigación de manera diferente. Para apoyar esta hipótesis Kuhn recurre a la psicología de la *Gestalt*, diciendo que las demostraciones conocidas de un cambio de forma (*Gestalt*) visual pueden ser muy útiles para entender las transformaciones que sufre un científico en su percepción del mundo. Por tanto, lo que se da en una revolución científica es un cambio de forma (*Gestalt*) provocado por un cambio de paradigma.

La psicología de la *Gestalt* también le lleva a Kuhn a sacar consecuencias para la distinción teórico-observacional, una de las cuestiones que le alejan de la tradición del empirismo lógico. El cambio de paradigma como cambio de forma abona su idea de que con el cambio de paradigma no cambia sólo la interpretación de los científicos de las observaciones, fijadas de una vez por todas por la naturaleza, sino que lo que sucede en una revolución científica no puede reducirse a una reinterpretación de los datos individuales sino que, aunque el mundo no cambia con un cambio de paradigma, el científico trabaja en un mundo diferente. Concluyendo, podemos decir que Kuhn toma la psicología *Gestalt*, tanto para explicar el proceso cognitivo que tiene lugar en la mente del científico individual como para determinar las constricciones a las que se ve sometida la investigación científica, precisamente a causa de una determinada estructura mental de los humanos que son los que llevan a cabo la labor investigadora y que

esta estructura y funcionamiento mental responde al modelo de la psicología *Gestalt*.

Si la psicología de la *Gestalt* era la más apropiada o si Kuhn hubiera podido tomar otra teoría psicológica como modelo para dirimir sobre cuestiones de filosofía de la ciencia es una cuestión que, aunque muy interesante, no es pertinente para el objetivo de este trabajo. Lo que me interesa señalar es el hecho de que Kuhn trate cuestiones de psicología de los científicos y que recurra a la psicología para argumentar algunos de sus presupuestos epistemológicos. Y esta intuición de Kuhn, que la psicología científica tiene interés y que la psicología puede proporcionar modelos que contribuyan a explicar la dinámica científica, constituye actualmente un enfoque en el campo de la filosofía de la ciencia.

El problema sobre el papel de la psicología en la filosofía ha estado marcado por el debate sobre la naturalización de la epistemología, desde que W. Quine publicó su artículo en 1969. Desde la perspectiva de la dinámica científica lo que interesa es examinar en qué corrientes se ha plasmado la influencia de la ciencia cognitiva en el desarrollo del contexto del descubrimiento y en qué sentido podemos ver estos desarrollos como una continuación de las ideas de Kuhn sobre el papel de la psicología en los modelos de cambio científico.

Al igual que los aspectos sociopolíticos, los estudios de psicología de la ciencia se desarrollaron y adquirieron un auge importante, fundamentalmente, en la década de los ochenta, prevaleciendo hasta nuestros días. Las contribuciones en este campo podemos caracterizarlas agrupándolas en tres bloques en función de las cuestiones tratadas: un primer bloque de trabajos versan sobre los procesos mentales de los científicos para lo cual la psicología cognitiva nos proporciona abundantes modelos teóricos; un segundo bloque de trabajos estudian los límites de la capacidad cognitiva humana y, por tanto, de los científicos, a fin de tenerlos en cuenta a la hora de establecer las normas metodológicas de la investigación científica; finalmente, un tercer bloque lo constituyen los trabajos más directamente ligados a la historia de la ciencia, en los que se trata de reconstruir casos históricos a partir de modelos computacionales o de modelos neurobiológicos. Estos tres bloques no hay que verlos como ramas separadas de la psicología de la ciencia sino tres tipos de cuestiones surgidas en el campo del enfoque cognitivo en la filosofía de la ciencia.

Vemos pues que tenemos nuevas teorías y modelos para abordar la psicología de los individuos que realizan la investigación científica, pero el punto de contacto entre Kuhn y los filósofos de la ciencia con

orientación cognitiva es que en ambos casos se plantean el papel de la psicología en la explicación de la dinámica científica.

Ciencia y educación

La relación entre ciencia y educación es estudiada por Kuhn a través del análisis del papel de los libros de texto en la implantación del nuevo paradigma. Los libros de texto, junto a las divulgaciones y la filosofía de la ciencia constituyen —según Kuhn— una fuente de autoridad que transmite la imagen de la actividad científica creadora.

Desde el punto de vista de la educación, son los libros de texto los que en mayor medida ejercen este criterio de autoridad, convirtiéndose en vehículos pedagógicos para la perpetuación de la ciencia normal, hasta el punto de que los conocimientos científicos de los profesionales y de los profanos se basan en los libros de texto.

A partir de ejemplos de revoluciones científicas como la de Galileo, Newton y Lavoisier, Kuhn muestra cómo la aceptación del nuevo paradigma se ve reflejada en los libros de texto posrevolucionarios, que indican que la revolución se ha cerrado. Dice Kuhn refiriéndose a los libros de texto: Más que cualquier otro aspecto singular de la ciencia, esta forma pedagógica ha determinado nuestra imagen de la naturaleza de la ciencia y del papel desempeñado en su progreso por los inventos y los descubrimientos (p.223).

También hay una preocupación de Kuhn por los procesos de aprendizaje para los que se inician en la investigación científica, examinando las etapas por las que pasa el estudiante hasta que se doctora y toma el paradigma en el que se ha formado como modelo para la investigación.

Lo que quisiera resaltar en este punto es el interés de Kuhn por la educación científica, lo cual supone dar un papel importante a la transmisión del conocimiento científico a través de la educación. La publicidad de una revolución es clave para que ésta pueda cerrarse y empezar un nuevo período de ciencia normal, pero para hacer ciencia normal se necesita que una comunidad científica comparta un paradigma y la forma más propia para que este paradigma se difunda, tanto entre los profesionales como entre los profanos, es con los libros de texto.

La importancia de la educación y de los libros de texto para el progreso científico y para la difusión del conocimiento científico es ampliamente reconocido y tiene en la actualidad un ámbito propio

conocido bajo diferentes rótulos («science education», «didáctica de la enseñanza de las ciencias», «didactique»), ámbito que tiene como objetivo buscar modelos teóricos para la transmisión del conocimiento y analizar cómo esto se lleva a cabo desde el punto de vista cognitivo. Éstas son sólo algunas de las cuestiones que se plantean en este marco de la relación entre ciencia y educación.

Las cuestiones sobre ciencia y educación han sido menos abordadas por los filósofos de la ciencia aunque existen, sobre todo recientemente, autores que se han interesado por el tema. Sin embargo, esta faceta de la *Estructura* ha sido ampliamente tratada por los teóricos de la enseñanza de las ciencias, los cuales han tomado, a veces, los modelos de cambio científico como modelos para estudiar los cambios conceptuales que experimentan los alumnos a lo largo de su formación científica.

Estudios interdisciplinarios de la ciencia

El análisis del modelo kuhniano a base de una disección de la *Estructura*, violando el propio talante de Kuhn nos lleva a hacer una serie de consideraciones acerca de su propuesta, de la evolución que ha sufrido y de las posibles alternativas.

En primer lugar, podríamos preguntarnos por qué Kuhn incorpora todos estos elementos en el análisis filosófico de la dinámica científica. Kuhn es uno de los iniciadores de la corriente historicista en la filosofía de la ciencia, esto significa que los filósofos miran a la historia de la ciencia, tanto para teorizar sobre ella y proporcionar a los historiadores modelos historiográficos, como para tenerla en cuenta a la hora de hacer epistemología de la ciencia. Pero la influencia de la historia de la ciencia en sus planteamientos no es suficiente para explicar por qué Kuhn integra los elementos sociopolíticos, psicológicos y educacionales en su modelo. Al fin y al cabo la corriente historicista inmediatamente posterior a Kuhn transcurrió por una vía puramente internalista, como internalista era, en su mayor parte, la historia de la ciencia del momento que había experimentado un impulso muy importante en aquella época.

Kuhn, al mirar a la historia de la ciencia, no vio sólo la historia interna sino la historia externa, es decir, el contexto social y político, tanto sus condicionantes como sus consecuencias para la sociedad, y también vio al científico en su condición de humano limitado en sus posibilidades de conocer el mundo. Y además, pensaba que todos estos

fenómenos estaban interrelacionados entre sí. Una prueba de ello es que realmente la *Estructura* contiene todos estos elementos y aquí reside lo más novedoso de la obra de Kuhn: el haber intuido la necesidad de un estudio de la ciencia desde distintos puntos de vista y el haber visto que los resultados de dichos estudios no podían quedar en compartimentos estancos sino que la información tenía que fluir entre los diversos compartimentos.

Lo que no estableció Kuhn de forma clara fue en qué términos había de darse la relación entre los diversos factores que intervienen en la actividad científica, es decir, cómo debía establecerse la relación entre los diversos compartimentos. Creo que Kuhn da pie a interpretaciones como las recogidas por el SPSK pero no necesariamente y más bien pienso que todo lo contrario. Es decir, creo que los autores del SPSK han forzado algunas de las tesis kuhnianas para llegar al más puro relativismo epistemológico.

Por tanto, mi propuesta es que volvamos a Kuhn y empecemos donde él lo dejó. Tomemos su intuición de que la ciencia es una actividad muy compleja en la que se ven imbricados factores diversos que no pueden dejarse fuera del análisis metateórico. Esta imbricación, que Kuhn no define claramente pero que cuando se refiere a ella parece decantarse por una visión holista del estudio de la ciencia, yo propondría un enfoque interdisciplinar para el estudio de la actividad científica. La diferencia entre una y otra es que la primera parte del supuesto de que cualquier análisis parcial de la ciencia no tiene ningún valor, en cambio un enfoque interdisciplinar propugna un intercambio de conocimientos entre las diversas disciplinas pero sin que ello invalide los trabajos de cada una de ellas.

El tomar uno u otro enfoque tiene consecuencias importantes para el caso que nos ocupa. Desde una visión holista todo análisis de la ciencia que no considere todos los factores queda devaluado. Así, no tendría sentido la epistemología de la ciencia si al mismo tiempo no se analizan los factores sociopolíticos del contexto en el que se llevó a cabo la actividad científica. En cambio, desde el enfoque interdisciplinar, tiene sentido la epistemología de la ciencia, la sociología de la ciencia, la psicología de la ciencia, etc., aunque si queremos un estudio global necesitamos de todas ellas. No sólo esto sino que el conocer la dinámica social en las comunidades científicas, o el conocer los procesos cognitivos de los humanos nos puede ayudar a valorar la plausibilidad y la adecuación de las normas epistémicas.

También empiezan a surgir estudios sobre ética de la ciencia a partir de los problemas éticos surgidos de la investigación en deter-

minados campos como la biología molecular, por las posibilidades tecnológicas de dichas investigaciones. Aunque Kuhn no aborda directamente los problemas éticos en la *Estructura*, pueden considerarse como cuestiones derivadas de los factores sociopolíticos.

Desgraciadamente, no podemos preguntarle a Kuhn si compartía esta interpretación de la *Estructura* como una metateoría unificada de la ciencia, pero creo que puede ser fructífero retomar el programa de Kuhn. La evolución del programa kuhniano ha sido desigual en las diversas cuestiones abordadas, pero en su conjunto ha supuesto la expansión del contexto del descubrimiento. En algunos temas habrá que empezar de nuevo donde lo dejó Kuhn, en otros habrá que revisar algunos planteamientos y desarrollarlos. En cualquier caso, es necesario diseñar un proyecto común interdisciplinar de estudios sobre la ciencia desde el nivel metateórico. Si bien no en el diseño concreto sí en el talante, este proyecto por el que apuesto se encuentra en estado embrionario en Kuhn y está en perfecta consonancia con la concepción metateórica de la ciencia que Kuhn propuso en la *Estructura*.

Notas

¹ Todas las referencias son de la versión castellana de *La estructura de las revoluciones científicas*, traducida por Agustín CONTÍN y publicado por Fondo de Cultura Económica (México, 1971). En las próximas citas me limitaré a indicar la página.

² HULL, D. (1996): «A revolutionary philosopher of science». *Nature*, vol. 382: 203-204.