

## La dudosa iluminación de Kuhn

Jesús Mosterín

Alta tensión: Filosofía, sociología e historia de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn

Compilado por Carlos Solís

Paidós, Barcelona, 1998 397 págs. 3.300 ptas.

El método científico suele pasar por la construcción de modelos matemáticos simplificados de la compleja realidad que tratamos de estudiar, y por el posterior refinamiento de esos modelos, para hacerlos más útiles y precisos. Nadie se cree que la superficie de la Tierra sea una esfera euclídea, ni que la gramática generativa describa la estructura real de los centros lingüísticos del cerebro del hablante. En ambos casos se trata de meras aproximaciones formales, obviamente necesitadas de refinamiento posterior, conforme la investigación empírica lo vaya permitiendo. Los primeros filósofos clásicos de la ciencia (como Carnap, Reichenbach, Popper o Hempel) pretendieron modelar las teorías científicas mediante sistemas formales en cálculos deductivos y reducir su dinámica a reglas únicas y simples (verificabilidad, refutabilidad, etc.). Varios historiadores de la ciencia señalaron en los años sesenta que tales modelos eran excesivamente simplistas y no daban cuenta de la inmensa complejidad diacrónica de la actividad científica. En definitiva, sus autores no habrían modelado la ciencia real, sino una ciencia ficción mucho más simple, lo cual, por otro lado, no deja de ser habitual en las etapas iniciales de la modelización de cualquier cosa. Sea ello como fuere, y pasado ya el sarampión historicista, no cabe duda de que esa llamada de atención resultó saludable para la filosofía de la ciencia, reorientada a partir de entonces al estudio de las teorías y prácticas efectivas de la ciencia real. Entre esos historiadores-filósofos ninguno alcanzó tanta fama, éxito e influencia como Thomas Kuhn.

Thomas Samuel Kuhn nació el 18 de julio de 1922 en Cincinnati (Ohio). No estudió historia ni filosofía, sino física, obteniendo su doctorado por la Universidad de Harvard en 1949.

Los departamentos científicos de las universidades no exponen las grandes teorías científicas en la forma correosa en que fueron originalmente paridas por sus creadores o descubridores iniciales, héroes fundacionales como Newton, Maxwell o Darwin, sino de una forma mucho más digerida, coherente y satisfactoria, resultado de su reelaboración y refinamiento por la comunidad científica posterior. Newton expuso su mecánica utilizando los métodos geométricos de Apolonio, hoy en desuso, y preocupado por polémicas teológicas y personales irrelevantes. Lo que hoy se enseña es la forma elegante que alcanzó la mecánica newtoniana tras reformularse en el lenguaje del análisis matemático y pasar por las manos de Laplace, Lagrange y muchos otros. Maxwell expuso su teoría electromagnética en la rara jerga de los cuaterniones y supuso que las ondas electromagnéticas se propagan en el éter. Hoy nadie cree en el

éter, pero las ecuaciones de Maxwell, reformuladas en matemáticas más actuales, siguen siendo el centro de la enseñanza del electromagnetismo. Darwin no sabía explicar el origen de la variabilidad biológica ni conocía las leyes de la herencia, pero su idea básica de la evolución por selección natural sigue siendo válida, aunque hoy se expone en combinación con los principios de la genética molecular y de poblaciones, formando así la nueva síntesis de biología evolutiva.

Thomas Kuhn, sin embargo, siendo todavía un estudiante de doctorado, tuvo la gran iluminación de su vida a los veinticinco años, al verse confrontado con los textos de los clásicos. «Mi propia iluminación empezó en 1947, cuando me pidieron que interrumpiera un momento la preparación de mi tesis en física y preparara unas conferencias sobre los orígenes de la mecánica en el siglo XVII ». Para entender los antecedentes, se puso a leer a Aristóteles. Lo leía con los ojos de un físico actual, y le parecía que la física aristotélica era una serie de disparates, lo cual no dejaba de ser sorprendente. No podía ser. ¿Cómo entender que este gran filósofo, que había dicho cosas muy sensatas sobre otros temas, no dijese más que absurdos y falsedades sobre el movimiento? «Un día memorable (y muy caluroso) de verano esas perplejidades desaparecieron repentinamente. De inmediato percibí los rudimentos de una manera alternativa de leer los textos [...] No me convertí en un físico aristotélico, pero aprendí a pensar como si lo fuese. [...] Desde aquel episodio decisivo del verano de 1947 la búsqueda de la mejor lectura de un texto ha sido central para mi investigación histórica. [...] Mi lectura de Aristóteles parecía revelar una especie de cambio global en la manera como los hombres miraban la naturaleza y le aplicaban el lenguaje». Ese cambio lo compararía más tarde con el cambio de Gestalt en la percepción (que experimentamos al observar, por ejemplo, los dibujos de Escher). «Mientras descubría la historia, había descubierto mi primera revolución científica, y mi búsqueda subsiguiente de las mejores maneras de leer ha sido con frecuencia la búsqueda de otros episodios del mismo tipo».

«Después de tropezarme con el concepto de revolución científica en 1947, primero me dediqué a acabar mi tesis en física y luego empecé a educarme en la historia de la ciencia». Renunció a hacer carrera en la física y decidió dedicarse a su historia, tratando de sacar todo el jugo posible de su iluminación de 1947. En Harvard permaneció como asistente de James Conant (presidente de la universidad), dando cursos de educación general e historia de la ciencia. Como resultado de esos cursos, en 1957 publicó *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, con prólogo de James Conant. Se trata de una descripción clara y competente del tránsito de la imagen antigua del universo de las dos esferas a la nueva astronomía de los siglos XVI y XVII, dirigida a un público general.

## **PARADIGMAS**

En 1956 Kuhn aceptó un puesto docente en la Universidad de California en Berkeley, donde en 1961 fue nombrado catedrático (*full professor*) de historia de la ciencia. Pasó el curso 1958-59 en el Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences en Stanford, preparando un libro sobre las revoluciones científicas. Enseguida y fácilmente escribió el capítulo sobre el cambio revolucionario, pero le resultó mucho más difícil describir los interludios de ciencia normal, que él trataba de caracterizar mediante el consenso de los científicos. Pronto se dio cuenta de que tal consenso

apenas existía, y en cualquier caso no se refería a las definiciones de las nociones empleadas. Sin embargo, los aprendices de científicos eran introducidos en la ciencia mediante ejercicios consistentes en resolver problemas selectos en los que aparecían tales nociones. Estos ejemplos o problemas clásicos desempeñaban el mismo papel que los ejemplos de conjugaciones (*amo, amas, amat...*) y declinaciones en el aprendizaje de las lenguas, a los que a veces se llama paradigmas. Por eso, en vez de consenso, Kuhn eligió hablar de paradigmas, refiriéndose a esos problemas o aplicaciones ejemplares o paradigmáticos, en cuya repetida resolución se entrenaban los futuros científicos, adquiriendo así un lenguaje y unos estándares comunes de enfoque y solución de problemas, que luego aplicarían por su cuenta a otros casos.

Kuhn utilizó la palabra paradigma por primera vez en 1959 en una conferencia sobre «la tensión esencial», que luego daría título su libro de 1977. Se refería a la tensión entre los aspectos convergentes y divergentes de la empresa científica, que garantizan respectivamente la coherencia de lo que luego llamaría sus períodos de ciencia normal y los cambios conceptuales radicales que luego llamaría revoluciones científicas.

En 1962 publicó *The Structure of Scientific Revolutions* (SSR) como un volumen del gran proyecto neopositivista de la Enciclopedia de la Ciencia Unificada (de Chicago University Press). De este libro se han vendido más de un millón de copias, lo que lo convierte en el *best-seller* absoluto entre los libros de filosofía o historia de la ciencia de nuestro siglo (y quizás de todos los siglos). *SSR*, que se lee como una novela, tiene aspectos históricos y sociológicos, e introduce varias nociones destinadas a meter mucho ruido en la filosofía de la ciencia posterior, sobre todo las de paradigma y revolución científica.

Al escribir el libro *SSR* «desgraciadamente los paradigmas desarrollaron una vida propia [...] Habiendo empezado simplemente como soluciones a problemas ejemplares, extendieron su imperio hasta abarcar, primero, a los libros clásicos de los que se habían sacado los ejemplos y, finalmente, el conjunto global de los compromisos compartidos por los miembros de una comunidad científica determinada. Este sentido más global del término es el único que la mayoría de los lectores del libro han captado, y el resultado inevitable ha sido la confusión pues muchas de las cosas que allí se dicen sobre los paradigmas sólo se aplican al sentido original del término. [...] Está claro que he causado dificultades innecesarias a los lectores».

Kuhn hizo varios intentos para recuperar el sentido original de paradigma. En 1974 escribió «Second Thoughts on Paradigms», donde se lamenta de la confusión creada por *SSR*: «Lamento tener que concluir que una parte del éxito del libro consiste en que puede significar todo tipo de cosas para todo tipo de gente. Ningún aspecto del libro es tan responsable de esa excesiva plasticidad como la introducción del término "paradigma", la palabra que con más frecuencia aparece en sus páginas (aparte de las partículas gramaticales)».

El primer crítico del uso de «paradigma» en Kuhn fue su mentor, James Conant. Tras leer *SSR*, Conant se quejó de que Kuhn parecía haberse enamorado del término «paradigma» que usaba «como una palabra mágica para explicar cualquier cosa». En 1970 Margaret Masterman describía al menos veintidós significados distintos de la palabra «paradigma» en *SSR*, abarcando desde algo tan simple como «un

descubrimiento científico concreto» hasta algo tan complejo como todo «un conjunto característico de creencias y preconcepciones», que incluye aspectos instrumentales, teóricos y metafísicos. Kuhn admitió que el análisis de Masterman era correcto. En definitiva, Kuhn quería subrayar que los científicos de una comunidad comparten más que un mero esquema formal (y en eso tenía razón), pero desde su temprana época de Stanford hasta su muerte, y a pesar de que lo intentó repetidamente, fue incapaz de articular de un modo preciso sus ideas al respecto.

## **REVOLUCIONES CIENTÍFICAS**

Kuhn nos ha abierto los ojos al aspecto dinámico de la ciencia y nos ha legado una visión dramática de su desarrollo. La ciencia se articula en torno a comunidades de especialistas que comparten un mismo paradigma (en el sentido más vago y general de la palabra, que abarca presupuestos, conceptos y métodos comunes). Los problemas (o rompecabezas) que van surgiendo se van resolviendo desde los supuestos del paradigma compartido, contribuyendo así al progreso de la ciencia normal. Cuando los problemas sin solución posible (las anomalías) se acumulan, el paradigma entra en crisis y el desasosiego invade a la comunidad. Lo que se requiere y se produce es un cambio de paradigma, un cambio radical de estilos, conceptos y supuestos, una revolución científica. Los revolucionarios verán el mundo de un modo inédito e incomparable con el antiguo, y formarán una comunidad nueva, que sustituirá a la antigua conforme se vayan muriendo los componentes de esta última, incapaces de convertirse o adaptarse al cambio de paradigma. En estos procesos de ciencia revolucionaria, de cambio conceptual radical, no se puede hablar de progreso, pues ambos paradigmas representan esquemas y lenguajes intraducibles e inconmensurables.

La consolidación inicial de diversas ciencias ha pasado por cambios como los descritos por Kuhn: el paso de la astronomía geocéntrica al sistema copernicano, el paso de la física cualitativa y verbal de Aristóteles a la física matemática y experimental de Galileo, el paso de la química del flogisto de Stahl a la química del oxígeno de Lavoisier. Estos episodios heroicos de cambio de paradigmas inconmensurables fueron acompañados de convulsiones sociales y escenas patéticas, como la quema pública de Bruno o la abjuración y cárcel de Galileo.

Lo que no está tan claro es que el modelo kuhniano de las revoluciones científicas sea aplicable a la ciencia de nuestro siglo. Sin duda, tanto la relatividad especial como la general, por ejemplo, han introducido cambios revolucionarios en la física e incluso en nuestra concepción del mundo. Sin embargo, esos cambios son perfectamente conmensurables y constituyen casos claros de progreso científico. Cuando la velocidad es pequeña en comparación con la de la luz, las transformaciones de Lorentz tienden a las de Galileo, y la teoría de la relatividad especial coincide asintóticamente con la newtoniana. A su vez, cuando las densidades son normales, la relatividad general predice lo mismo que la especial y (con velocidades moderadas) lo mismo que la newtoniana. Por tanto, la relatividad general explica y predice todo lo que explica y predice la especial, y además más cosas (como las lentes gravitacionales), y la relatividad especial explica y predice los efectos newtonianos y además otros (como el aumento de masa de las partículas en los aceleradores). Las tres teorías son conmensurables entre sí, y hay progreso evidente entre ellas. Además, multitud de

físicos entienden las tres y trabajan en todas ellas.

En nuestro tiempo se han multiplicado las revoluciones científicas, pero ya no tienen el carácter estridente y dramático de las renacentistas. De hecho es frecuente que el mismo científico trabaje al mismo tiempo en diversas teorías alternativas, sin casarse definitivamente con ninguna. Por eso no es cierto que, como pretendía Kuhn, los cambios de Gestalt entre paradigmas (llamando tales a la mecánica newtoniana y a la especial relativista o a la cuántica) sean irreversibles. De hecho, todos los estudiantes de física aprenden actualmente a hacerlo, cambiando de enfoque cada vez que el problema entre manos lo requiere.

El gran físico Steven Weinberg en su reciente artículo «The revolution that didn't happen» (*The New York Review of Books*, 8 de octubre de 1998), ha declarado a este respecto: «En los últimos cuarenta años he participado en cambios revolucionarios en el modo como los físicos entienden las partículas elementales [...] Nunca he visto signo alguno de la inconmensurabilidad de Kuhn entre distintos paradigmas». «Sospecho que, debido a la importancia que tuvo para Kuhn el momento de su vida en que primero leyó a Aristóteles, tomó su idea de cambio de paradigma del cambio de la física aristotélica a la newtoniana. [...] Para Kuhn este parece haber sido el paradigma de todos los cambios de paradigma, la horma a la que trató de ajustar todas las otras revoluciones científicas. El surgimiento de la física newtoniana fue un mega-cambio de paradigma, pero desde entonces no ha ocurrido nada en nuestra comprensión del movimiento que se corresponda a la descripción que da Kuhn de un cambio de paradigma».

Aunque todos los lectores gozaron leyendo *SSR*, los científicos lamentaron que en las descripciones de las dramáticas revoluciones científicas del pasado, con sus completos cambios en la visión del mundo mediante saltos de Gestalt, que se parecían más a las conversaciones religiosas que a la práctica actual, se perdía de vista el carácter objetivo de los resultados de la mayor parte de la investigación científica. Como ha señalado Weinberg, «son precisamente esas conclusiones las que convirtieron a Kuhn en un héroe de los críticos culturales que cuestionan el carácter objetivo del conocimiento científico, y que prefieren describir las teorías científicas como construcciones sociales, como la democracia o el béisbol».

Kuhn mismo lamentó la utilización irracionalista y constructivista social de su libro, cuya confusión conceptual se prestaba sin embargo a ello. Ya en 1965 se quejaba amargamente de que Paul Feyerabend describiese su posición (la de Kuhn) como una defensa de la irracionalidad en la ciencia, lo que le parecía «no sólo absurdo, sino obsceno». Acerca del llamado «programa fuerte» del sociologismo de la escuela de Edinburg, Kuhn señaló en 1991 que «yo me cuento entre los que encuentran absurdas las pretensiones del programa fuerte, un ejemplo de deconstrucción rayano en la locura».

En 1964 Kuhn fue nombrado profesor M. Taylor Pyne (una de esas cátedras bien dotadas por quien les da nombre) de filosofía e historia de la ciencia en la Universidad de Princeton. En 1969 escribió el Postscript a *The Structure of Scientific Revolutions*, que apareció en la segunda edición del libro (1970), y en que ya introduce sus primeras correcciones y reservas, amplificadas luego en otros escritos, como el artículo «Second

Thoughts on Paradigms» (1974) y el prefacio al libro *The Essential Tension* (1977), que reúne gran parte de sus artículos anteriores. En 1978 publicó *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, en la que introduce una nueva versión de cómo Max Planck llegó a la cuantización de los niveles de energía, tratando de recuperar los pensamientos originales de Planck por debajo de las posteriores interpretaciones. Esta obra, la más técnica de las suyas, tuvo escasa repercusión popular y una acogida más bien fría de la crítica. En ella las palabras «paradigma» o «revolución científica» no aparecen ni una sola vez. A su reimpresión de 1987 añadió un epílogo, en que lamenta la relativamente mala recepción que había tenido este libro, «al que considero la mejor y [...] la más representativa de mis obras históricas».

En 1979 Kuhn volvió al área de Boston y se incorporó al MIT, del que fue nombrado profesor Lawrence Rockefeller de filosofía en 1983. En 1991 se retiró voluntariamente como profesor emérito. Llevaba años tratando de reorganizar sus propias ideas sobre el desarrollo de la ciencia, y no quería que nada lo distrajera de la tarea que lo obsesionaba. Por eso rechazaba las invitaciones e incluso los nombramientos de *doctor honoris causa*, como el que le ofrecieron varias universidades españolas en 1992. Yo estaba en el MIT ese año y mi despacho era contiguo al suyo, aunque ya apenas solía ir, encerrado en su casa como estaba. «Ya no me queda tanto tiempo -me decía Kuhn en Boston con su hermosa voz grave de senador romano-. Por eso me he castigado a no salir de casa hasta que acabe el libro donde expongo lo que ahora pienso.» Murió sin haberlo acabado el 17 de junio de 1996, a los 73 años de edad (le faltaba un mes para cumplir 74) en su casa de Cambridge (Mass.), vencido por un cáncer de bronquios y garganta.

Ya antes de morir, Kuhn se había convertido en una leyenda viviente. No es de extrañar que se le hayan dedicado diversos libros colectivos de ensayos, desde *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science*, editado por Paul Horwich en 1993, hasta el libro *Alta tensión* aquí comentado, publicado en 1998 y compilado por Carlos Solís, catedrático de Historia de la Ciencia de la UNED. Solís había coincidido con Kuhn en Princeton en los años setenta y ya en 1994 había publicado el libro *Razones e intereses: La historia de la ciencia después de Kuhn*, que respondía a inquietudes similares.

El libro *Alta tensión* consta de un prólogo de Carlos Solís y de quince colaboraciones de dieciséis autores (diez españoles, dos mexicanos, tres anglosajones y un alemán), divididas en seis partes. La primera parte, «Del núcleo a la periferia», consta de dos artículos, uno de Robert Merton, publicado originalmente en 1977, y otro de Javier Muguerza. Merton, un sociólogo «clásico» de la ciencia (es decir, uno sin las pretensiones extravagantes de la escuela de Edinburgo), pasa revista detallada a las instituciones y los «colegios invisibles» (las redes de conocimientos personales) que marcaron el desarrollo intelectual de Kuhn hasta 1973. Muguerza rememora la introducción del pensamiento kuhniano en España, en la que él mismo desempeñó un papel notable. La segunda parte, «La función de la historia en la ciencia», contiene artículos de Paul Hoyningen-Huene, Antonio Beltrán y Steve Fuller. Beltrán lamenta el progresivo alejamiento de Kuhn de la práctica de la historia y su creciente interés por los temas lingüísticos en la delimitación de las comunidades científicas. Fuller somete el tipo de historiografía propugnado por Kuhn a una crítica brillante y mordaz. En la tercera parte, José López Cerezo, León Olivé y James Robert Brown analizan las

implicaciones sociologistas de la filosofía de Kuhn. Olivé mira con simpatía a Kuhn y trata de rescatar en su filosofía un cierto realismo compatible con el constructivismo pluralista. Brown, por el contrario, somete las ideas de Kuhn a una crítica tersa e implacable, reivindicando el papel de la razón y los hechos en la ciencia. La cuarta parte se titula «Razón, verdad y realidad». En ella José Antonio Díez Calzada echa agua a la distinción entre enfoques descriptivos y prescriptivos en filosofía de la ciencia, y muestra su preferencia por Kuhn sobre Popper. Ana Rosa Pérez Ransanz, como antes su compatriota León Olivé, rechaza la atribución a Kuhn de un sociologismo irrealista, y defiende una interpretación del kuhnismo compatible con el realismo ontológico y con la idea intuitiva de la verdad. Luis Fernández Moreno hace una sutil disquisición sobre la posible incoherencia de la tesis de la inconmensurabilidad. La quinta parte contiene un solo artículo, de Carlos Solís y Pilar Soto, sobre las relaciones de las ideas de Kuhn con la psicología cognitiva. Desbroza terreno novedoso; pero carece de la habitual soltura del estilo de Solís. Los tres últimos artículos, debidos a Jesús Hernández, Luis Vega y Pilar Castrillo, están dedicados a la historiografía de las ciencias formales, a ver hasta qué punto los desarrollos de la lógica y la matemática se dejan meter en la horma kuhniana, aunque al menos los dos primeros autores no parecen estar excesivamente por la labor, lo cual no deja de ser comprensible.

Aunque las nociones básicas introducidas por Kuhn han resultado ser confusas e insatisfactorias (incluso para su propio autor) y sus tesis principales han resultado ser falsas (al menos en la generalidad por él pretendida), sin embargo la brillantez, la audacia y la riqueza de incitaciones de su obra han sido el punto de partida de innumerables polémicas y desarrollos. Su influencia sobre la filosofía de la ciencia, a la que despertó de su sueño dogmático, ha sido profunda y saludable. Hay un antes y un después de Kuhn, aunque el después más valioso no sea precisamente el de los constructivistas sociales posmodernos recientemente puestos en ridículo por Alan Sokal. En cualquier caso, la diversidad de perspectivas aportada por *Alta tensión* constituye una buena y ponderada representación del estado actual de la discusión en torno a Kuhn. Yo sólo echo a faltar a algún representante de los muchos científicos activos que conocen y respetan a Kuhn, pero no se reconocen en la descripción que hace de su actividad.