

UNA REVOLUCIÓN DEL SIGLO XX

por CARLOS SOLÍS SANTOS

The Moon shines bright: in such a night as this, When the sweet wind did gently kiss the trees...

WILLIAM SHAKESPEARE

Las revoluciones discurren con frecuencia en direcciones inesperadas por quienes las iniciaron. Copérnico quería conseguir los mismos resultados que Ptolomeo, respetando incluso las invisibles esferas celestes que transportan los planetas, aunque cumpliendo fielmente el requisito cosmológico de que los movimientos habrían de ser perfectamente *circulares y uniformes* en torno a sus centros. Sin embargo, la revolución copernicana llegó a término cuando Kepler introdujo sus órbitas *elípticas recorridas con movimientos acelerados*. También Newton compuso su sistema para llevar a las personas a creer en la divinidad, por lo que redujo la materia a casi nada, e incluso esa nada era pasiva y bruta, mientras que todo el dinamismo cósmico descansaba en fuerzas inmateriales dependientes de la voluntad de Dios. Así pretendía combatir el mecanicismo ateo. No obstante, los newtonianos continentales que completaron su revolución terminaron por considerar las fuerzas como propiedades innatas de la materia e inauguraron una sólida visión mecánica de la naturaleza que podía prescindir de la hipótesis de Dios.

De ahí que para entender las motivaciones e intenciones de un innovador haya que ver su obra desde lo que había antes de él y no desde lo que vino después de él, lo que sugiere empezar mostrando la historia de las concepciones filosóficas e históricas acerca de la ciencia con las que se topó Thomas Samuel Kuhn (1922-1996) y que él transformó. Sólo después se produjeron otras interpretaciones y modificaciones de sus ideas en contextos culturales y profesionales muy distintos de aquellos en los que él inició su trabajo. Especialmente notables fueron las transformaciones sociológicas de su filosofía, según las cuales las teorías científicas serían adoptadas como las modas y estarían imbuidas de cualquier clase de intereses sociales externos a los problemas en juego. En realidad la visión kuhniana de la ciencia es profundamente internista, pues en ella lo importante es el progreso en la "resolución de rompecabezas", por más que para poder proseguir esa tarea en ocasiones se imponga transformar completamente la ontología y los marcos lingüísticos que la expresan, lo cual entraña, como apuntaremos más abajo, la sustitución de unos conocimientos sintéticos a priori por otros, que es la fuente de las inconmensurabilidades que tanto han preocupado a algunos filósofos a la antigua, a la manera en que la inconmensurabilidad entre magnitudes espantó a los viejos pitagóricos.

EL DESCUBRIMIENTO DE KUHN

En el ensayo de Kuhn, al que aludiremos abreviadamente con *La estructura*, se insiste (véanse las secciones VIII o XIII) en que cuando un campo de investigación se halla en dificultades, es frecuente que la solución se le ocurra a un joven o a un recién llegado que, al no estar habituado a los viejos modos de hacer las cosas, posee una mayor disponibilidad y flexibilidad para ingeniar una salida novedosa. Kuhn fue especialmente consciente del divorcio entre, por un lado, las expectativas sobre lo que debería ser la conducta científica correcta, según los análisis de los filósofos positivistas, inductivistas o falsacionistas y, por otro, las conductas reales exhibidas por los científicos más creadores e importantes mostradas por la historia de la ciencia. Sin embargo, él no era un filósofo de formación ni un historiador de la ciencia profesional, de modo que pudo proceder desde sus intuiciones ingenuas de juventud a sus meditaciones propuestas de madurez sin verse constreñido por el proceso de endoculturación que paralizó la capacidad de reacción de los otros grupos más profesionales.

Thomas Kuhn fue un estudiante de física en Harvard que obtuvo el *Bachelor* en 1943, el *Master* en 1946 y el Doctorado en 1949. Bien dotado para las matemáticas, recibió una instrucción rápida como parte del esfuerzo bélico y fue reclutado para trabajar en medidas antirradar, lo cual lo convenció de que eso no satisfacía sus intereses de comprensión de la ciencia y la naturaleza. De manera que vio el cielo abierto cuando en 1947 el químico orgánico James Bryant Conant (1893-1978), rector de Harvard y alto comisario para Alemania occidental desde 1953, le ofreció colaborar en uno de sus cursos de ciencias para no científicos. Conant era un excelente organizador y descubridor de jóvenes promesas que deseaba dotar a la emergente nación americana, compuesta de retazos de inmigraciones diversas, de una actitud científica, positiva, racional y práctica que la inmunizase de los marasmos de la "vieja Europa", a la que ya había sido necesario sacar dos veces del atolladero.

En aquel verano caluroso (al menos eso pretende nuestro personaje) de 1947, inició su camino de Damasco y cuando, para introducir la mecánica de Galileo, retrocedió hasta Aristóteles, cayó del caballo y vio una física completamente distinta de la de Galileo y de la suya propia, pero plena de sentido y, a su manera, genial. Aristóteles no se planteaba casi ninguna de las preguntas que nos parecen interesantes desde la física actual y, cuando lo hacía, las respuestas eran irremisiblemente equivocadas. Y con todo, poseía su coherencia e interés. Entonces se le cayeron las escamas de los ojos y vio la existencia "de un tipo global de cambio en el modo en que las personas ven la naturaleza y le aplican el lenguaje, que no se puede describir con propiedad diciendo que consta de aportaciones que se añaden al conocimiento o de meras correcciones parciales de errores".¹ Vio, en una palabra, que había revoluciones

¹ *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, The

que tornaban discontinuo el desarrollo aparentemente acumulativo de la ciencia, de manera que periódicamente cambiaban el lenguaje, las técnicas y los criterios, por no hablar de los contenidos anteriores.

Después de esto prosiguió con su formación filosófica e histórica informal entre 1948 y 1951 como miembro de la Society of Fellows de Harvard, que animaba a sus participantes a proseguir libremente sus investigaciones sin someterse a las exigencias de los currícula para la obtención de grados. Aunque Kuhn no tuvo una formación filosófica formal, leyó a los historiadores y filósofos de la ciencia de procedencia francesa y alemana, como A. Koyré, E. Meyerson, L. Brunschvicg, H. Metzger, O. Lovejoy o A. Maier, a psicólogos como J. Piaget y los de la *Gestalt*, W. Köhler y K. Koffka, y cualquier otra cosa prometedor que cayese en sus manos, como el ensayo antipositivista y colectivista de Ludwik Fleck sobre *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*,² que en gran medida inspiró sus propias posiciones. Pasó el siguiente lustro en Harvard participando en los cursos de Conant. Poco después, *The Copernican Revolution* (1957) mostraría la madurez de su formación y su dominio del arte de escribir una historia de la ciencia filosóficamente reflexiva, tomando lo mejor de Koyré sin sus arrebatos místicos e idealistas. En 1956 se trasladó a California, donde permaneció hasta 1964. Las relaciones con el Departamento de Filosofía no eran fluidas, pero pasó un año (1958-1959) en el Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences de Stanford, que es una de esas instituciones dedicadas a dejar en paz a los genios para que encuentren su propio camino. (Robert K. Merton cuenta que los miembros del Centro se saludaban por las mañanas con un: "¿Qué tal; alguna ruptura hoy?")

Pues bien, si la primera ruptura de Kuhn se produjo en 1947 al descubrir las discontinuidades en el desarrollo de la ciencia, esto es, las revoluciones, la segunda se produjo una docena de años más tarde en Stanford y consistió en encontrar la explicación de por qué entre revoluciones eran posibles periodos de desarrollo normal y acumulativo. La razón era la aceptación general de ciertos ejemplos sobresalientes de cómo resolver problemas importantes y la decisión de tratar de basarse en ellos para hallar soluciones a otros nuevos rompecabezas. Uno de esos ejemplos paradigmáticos o simplemente *paradigmas* es, por ejemplo, la prueba lunar de Newton; esto es, la determinación de que la Luna está siendo continuamente desviada de la trayectoria rectilínea inercial por una fuerza centrípeta que es como nuestra gravedad terrestre dividida por el cuadrado de la

University of Chicago Press, 1977, p. XIII. [Hay traducción española, *La tensión esencial*, México, FCE, 1981.]

² *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, B. Schwabe und Co., Basilea, 1935; hay traducción española, *La génesis y desarrollo de un hecho científico*, Madrid, Alianza, 1986.

distancia. Así pues, los paradigmas no sólo resuelven problemas que no se sabía cómo atacar, sino que prometen resolver otros muchos por vías similares y ponen a trabajar a los científicos de manera coherente sin necesidad de reglas explícitas. La aceptación de los mismos paradigmas induce no sólo un modo común de seleccionar y afrontar los problemas, sino también el uso común de un léxico y una taxonomía ontológica cuyas relaciones internas constituyen verdaderos conocimientos sintéticos a priori que debe satisfacer el mundo para que tal sistema pueda funcionar. El procesamiento de la información a través de estos paradigmas, sin necesidad de que se satisfagan criterios en términos de condiciones necesarias y suficientes para pertenecer a una clase, representó una novedad filosófica y cognitiva que fue explotada en la misma época por algunos psicólogos, aunque aturdió a muchos filósofos analíticos que reaccionaron inicialmente de manera negativa, cuando no indignada.³

La idea de que el aristotelismo era discontinuo con el platonismo, el epicureísmo o el estoicismo no era nada nueva para los historiadores de la filosofía. Lo que constituyó una amenaza de este filósofo aficionado y físico frustrado fue que aplicara a la ciencia y su historia un patrón trivial en la filosofía, mitigándolo con la interposición de periodos normales regidos por paradigmas en los que se hace la mayor parte del trabajo técnico. Los filósofos de la ciencia que se indignaron por ello parecían asumir que la ciencia avanza inevitablemente hacia la verdad, mientras que la filosofía es un juego de ricos y no importa que no vaya a ninguna parte. Según la visión positivista, la ciencia avanza lineal e inexorablemente desde sus orígenes hasta nuestros días acumulando hechos, experimentos, generalizaciones empíricas y teorías. Sin embargo Kuhn mostraba en la sección XI de *La estructura* que tal continuidad acumulativa es el resultado orwelliano de reescribir la historia tras cada revolución, tal como hizo Newton con Galileo en el esolío a las leyes del movimiento de los *Principia*.⁴ También la selección natural da a la evolución un aspecto aparentemente teleológico (el diseño de un ojo de lince) cuando en realidad no hay tal.

Las filosofías positivistas que daban cuenta de esta imagen ingenua y lineal del desarrollo venían a asumir la existencia universal de un lenguaje básico en el que se podían expresar de manera improblemática los científicos de toda época y país, lo que entrañaba una sólida ontología de

³ Véase C. Solís y P. Soto, "Thomas Kuhn y la ciencia cognitiva", en C. Solís (ed.), *Alta tensión. Filosofía, sociología e historia de la ciencia*, Barcelona, Paidós, 1998, pp. 295-343.

⁴ I. Newton, *Principia matemáticos de la filosofía natural* (2 vols.), ed. de E. Rada, Madrid, Alianza, 1987, vol. I, p. 145.

tamaño medio propia del doctor Johnson,⁵ en la que una piedra es una piedra y un cubo, un cubo, por igual accesibles al oxoniense y al bororo, por más que lo que el civilizado y el salvaje pudiesen creer acerca de dichas entidades fuese de distinto jaez. Esta visión positivista y optimista de la ciencia afectaba por igual a filósofos e historiadores, si bien algunos de estos últimos fueron los primeros en empezar a romper la baraja, lo que influyó en Kuhn y en su eficaz ataque a esa visión angelical del desarrollo científico. De este modo añadió a las revoluciones científicas de la primera mitad del siglo pasado una revolución en el modo de comprender la propia ciencia.

Como podrá ver el lector en *La estructura*, la idea darwinista de Kuhn es que no hay una meta a la que se acerque la ciencia; no hay una verdad inscrita en la mente de Dios o en las cuarcitas armorianas a la que se aproximen las sucesiones de teorías o de tradiciones de ciencia normal. Como el darwinismo biológico, éste fue el mayor ataque ateo a la fe secular en la Verdad. Lo que hay a cambio (Kuhn no es un denigrador, sino un admirador de la ciencia) es una elaboración pragmática de marcos alternativos que permitan hacer lo que no era posible en la tradición dominante, conservando a la vez la mayor parte de la capacidad previamente existente de resolución de rompecabezas (calcular la órbita de un satélite o curar una otitis). Esto es, para aumentar el número de rompecabezas resueltos es preciso cambiar esporádicamente la estructura básica del campo introduciendo, por ejemplo, discontinuidades cuánticas o redefiniendo la simultaneidad, con lo que cambia la ontología básica y el mundo fenoménico (que no nouménico) en que trabajan los científicos; es decir, el mundo al que accedemos a través de nuestras mejores teorías científicas y no el inefable e inalcanzable mundo en sí.

Pues bien, aunque sea posible evaluar con cierta facilidad si una propuesta nueva resuelve tanto los problemas importantes pendientes como los antiguos ya superados, los cambios ontológicos o los mundos fenoménicos inducidos por los paradigmas no muestran patrón alguno de progreso en ninguna dirección. A juzgar por lo que dan que hablar, convergen en el bar más bien que en la Verdad. Así, hasta la década de 1670 la luz era una modificación local no periódica en un medio continuo; después de esa fecha era un chorro de partículas atómicas con una cantidad de movimiento; para comienzos del siglo XIX era de nuevo una ondulación transversal periódica en un medio luminífero, aunque otro siglo más tarde la ecuación de Schrödinger sancionaba una idea de L. de Broglie según la cual la luz no era ni ondas ni partículas, aunque tenía propiedades de ambas entidades, y cuando ondulaba era una ondulación de nada. Con todo, tras este vaivén teórico

⁵ Según J. Boswell, *The Life of Samuel Johnson* (1791), el buen Johnson (1709-1784), que desconfiaba de las abstracciones, refutaba el idealismo de Berkeley pateando una piedra.

desbocado, los rompecabezas resueltos una vez siguieron siéndolo casi siempre. Sencillamente ninguna comunidad de expertos hubiese aceptado una modificación "revolucionaria" que les dejase sin saber cómo computar la refracción atmosférica o diseñar lentes acromáticas. Pero para conseguir esa continuidad, los logros pasados deben describirse en los nuevos sistemas, tal como ocurrió con las ecuaciones de la mecánica de Newton desde la perspectiva de la mecánica relativista (sección IX). De manera que, aunque las diferentes sucesiones de ontologías no converjan en la verdad ni en nada perceptible, conservan los resultados pragmáticos para los que después de todo se inventan, frecuentemente con alardes de imaginación que dejan chicos a Tolkien y a los poetas.

Desde los orígenes de la ciencia, el mundo en que nos han hecho vivir nuestras teorías ha oscilado, incluso en ocasiones varias veces, del azar a la necesidad, de la causalidad a la acausalidad, del epicureísmo al estoicismo, de la continuidad a la discontinuidad, de la localidad a la no-localidad. Así que no estamos ahora más cerca del mundo "real", y si lo estuviéramos no lo sabríamos.⁶ Lo único que sabemos, porque así lo decidimos, es que no damos un paso revolucionario si ello nos obliga a perder una buena parte de la capacidad que ya teníamos de resolver problemas.

UNA FUNCIÓN PARA LA HISTORIA

Kuhn desarrolló su revolución en el modo de concebir la ciencia apoyándose inicialmente en la historia de la ciencia, que empezaba a cobrar importancia en los Estados Unidos a mediados del siglo pasado. La tradición de recurrir a la historia de la ciencia para investigar problemas filosóficos estaba con todo bien establecida en la Europa del cambio del siglo XIX al XX, como atestiguan las obras de E. Mach, P. Duhem o H. Poincaré. Aunque la historia de la ciencia conoció un importante desarrollo institucional y profesional en los Estados Unidos después de la segunda Guerra Mundial, el invento fue importado, como tantos otros, de Europa, y Kuhn tuvo la suerte de estar en el lugar preciso en el momento adecuado a fin de utilizar su potencial crítico para el ataque a la idea continuista y acumulativa de la visión positivista a la sazón dominante.

Aunque la lectura de la sección VI de *La estructura* desanima a cualquiera a buscar descubridores, la historia de la ciencia existe al menos desde la segunda mitad del siglo XVIII y la primera del XIX. Aparecieron entonces historias de la ciencia sólidas al calor de la perspectiva histórica general de los E. Gibbon, G.

⁶ "Pues incluso si algún hombre lograra el mayor éxito al expresar algo perfecto, ni siquiera él lo sabría. Lo que a todos se nos alcanza es conjetura" (Jenófanes, DK, B34).

Vico, J. Michelet o B. G. Niebuhr, con recurso sistemático a archivos y fuentes primarias. Muchas de aquellas historias de la ciencia siguen teniendo hoy algún interés, como las de las matemáticas de J. E. Montucla del XVIII y de M. Cantor de principios del XIX; las de la astronomía de J. J. L. de Lalande y J. B. J. Delambre de principios del XIX; las de la electricidad y óptica de J. Priestley del XVIII; las de la química de J. F. Gmelin de finales del XVIII y de H. Kopp del XIX, o las de medicina de K. Sudhoff. En general eran compendios de disciplinas orientados a mostrar los progresos de la especialidad que ilustran a la perfección el tipo de historia de la ciencia acumulativa criticada en la sección I de *La estructura*. Por ejemplo, en su *Histoire de l'Astronomie*, Delambre justificaba su olvido de las desviaciones del estado presente de la ciencia y sus causas señalando que "el historiador nada debe a los muertos, sino sólo a la verdad".

Con todo, en la segunda mitad del siglo XIX se desarrolló el *historicismo* como método de resolver problemas filosóficos, al modo de K. Prantl,⁷ que está en la raíz de otros intentos similares de usar la historia de la ciencia para dilucidar problemas de la filosofía de la ciencia, cuyo último brote fue el historicismo norteamericano de los N. R. Hanson, S. Toulmin, P. K. Feyerabend y el propio Kuhn a mediados del siglo pasado. Pero antes de ello, el hegelianismo de izquierdas y el marxismo se unieron a otras corrientes filosóficas para elaborar la relevancia teórica del enfoque histórico. Una de ellas fue el positivismo de A. Comte que recurría a la historia como arqueología de las etapas del espíritu, y otra el neokantismo, que inspiró la idea según la cual la genealogía del conocimiento humano mostraba la reiterada imposición de esquemas a priori a un material irreductiblemente informe e irracional. Este último historicismo no es ajeno a Kuhn, a quien se puede tener por un kantiano secularizado para quien los elementos a priori que conforman el conocimiento científico no son ni trascendentales ni esquemas innatos específicos de la especie, sino propuestas sociohistóricas implícitas en los paradigmas que, como señalaremos más abajo, entrañan taxonomías que incorporan conocimientos tácitos.

Kuhn leyó estas ideas en las obras de dos rusos emigrados a Francia. Uno era E. Meyerson, cuya obra *Identité et réalité* (1908), traducida al inglés en 1930, le envió K. R. Popper. El otro fue A. Koyré, cuyos escritos eran un modelo de cómo penetrar en el mundo intelectual de los científicos y filósofos pretéritos, modelo que Kuhn siguió con especial eficacia en su descubrimiento del sentido de la física de Aristóteles en el verano de 1947. Koyré había sido discípulo de E. Husserl, que lo consideraba muy primitivo, por lo que se trasladó a París, donde entró en contacto con el antipositivismo de H. L. Bergson, cuyo *élan vital* no dejaba de presentar matices de la *Naturphilosophie*, así como con E.

Meyerson, para quien la historia de la ciencia poseía un alcance trascendental. Para estos emigrados rusos la historia de la ciencia desvela cómo el espíritu va imponiendo a la materia sus esquemas de unidad, reduciéndola casi a pura geometría al modo platónico, de modo que dicha historia muestra un inquietante *itinerarium mentis in veritatem*. En el Nuevo Continente, Kuhn no encontraba ningún atractivo a estas ideas metafísicas, aunque admiraba la gran cantidad de cosas interesantes que estos autores podían descubrir estudiando la historia.

En el siglo XIX, en Inglaterra, W. Whewell había utilizado la historia de la ciencia para derivar una filosofía de la ciencia de corte kantiano y platónico, según la cual, frente al baconianismo imperante, el desarrollo científico se basaba en "ideas fundamentales" a priori.⁸ Sin embargo, a comienzos del siglo XX diferentes escuelas filosóficas producían historias de la ciencia encontradas, especialmente en Francia. Por un lado estaban los historiadores filosóficos de inspiración neokantiana, fenomenológica y antipositivista, como los ya mencionados Brunschvicg, Meyerson o Koyré, y por otra estaban los científicos y filósofos de inspiración más bien positivista, como W. Ostwald, E. Mach, H. Poincaré, A. Hannequin o P. Duhem. La actitud positivista se alimentaba de la insatisfacción científica con el atomismo del siglo XIX y con el uso de modelos mecánicos en un momento en que el electromagnetismo y la termodinámica ponían en entredicho la visión mecánica de la naturaleza. Por ello su historia de la ciencia tendía a ser en muchos casos una ayuda al servicio de la ciencia contemporánea, pues como señalaba Mach, "la investigación histórica no sólo promueve la comprensión de lo que ahora es, sino que también pone ante nosotros nuevas posibilidades".⁹ A la luz de las secciones I y IX de *La estructura* es fácil entender la escasa afinidad de Kuhn por este tipo de historia.

Sin embargo, los positivistas fueron los más activos y eficaces en el proceso de institucionalizar la historia de la ciencia.

G. Sarton y A. Mieli destacaron por su fervor organizativo, por más que sus historias de la ciencia fuesen poco más que retahílas eruditas de personajes famosos y adscripciones nacionales de inventos y descubrimientos. Sarton fundó *Isis* en 1912, y Mieli el *Archivio di storia delle scienze* en 1921 (en 1925 pasó a llamarse *Archeion*), que fueron las primeras revistas generales del ramo. *Isis* se conectaría con la History of Science Society, fundada en 1924 en los Estados Unidos, a los que emigró Sarton, mientras que *Archeion*, órgano de la

⁸ *History of the Inductive Science, from the Earliest to the Present Time* (1837) y *The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded upon their History* (1840).

⁹ *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt* (1883), p. 317 de la 6ª ed. inglesa. *The Science of Mechanics*, publicada en Lasalle, Illinois, 1969 (la primera es de 1942).

⁷ K. Prantl, *Die gegenwärtige Aufgabe der Philosophie*, 1852.

Academia Internacional para la Historia de la Ciencia, pasó a ser en 1948 los *Archives internationales d'histoire des sciences*. Las vidas paralelas de ambos historiadores tienen su moraleja. Sarton huyó de Bélgica a los Estados Unidos en 1914 ante la llegada de los alemanes, dejando sus manuscritos enterrados en el jardín. Mieli llegó a Francia en 1928 escapando del fascismo recién consolidado y, tras la caída de París en 1939, fue a refugiarse a la Argentina, elección que no puede tildarse de clarividente, pues tras el golpe militar de 1943 hubo de retirarse de la Universidad de Santa Fe. En el nuevo mundo ambos exhibieron una notable *cacoethes scribendi*,¹⁰ aunque uno en inglés y el otro en español, uno en Harvard y el otro en Santa Fe y en Florida, al lado de Buenos Aires, razón por la cual el primero es considerado en ocasiones el padre de la historia de la ciencia. Mieli fue el Secretario del "Comité Internacional de Historia de la Ciencia", organizado en el Congreso Internacional de Ciencias Históricas celebrado en Oslo en 1927, del que formaban parte los historiadores positivistas A. Rey, G. Sarton, Ch. Singer, H. E. Sigerist, K. Sudhoff y L. Thorndike. Este comité organizó el primer Congreso de Historia de la Ciencia, celebrado en París en 1929. Con todo, Mieli es hoy mucho menos conocido que Sarton, quien recibe un espacio más del quintuplo que el de Mieli en el *Dictionary* de C. C. Gillispie.¹¹

Mieli no veía con buenos ojos a Koyré, cuya manera de enfocar la historia de la ciencia aborrecía hasta el punto de cerrarle el paso al Centre International de Synthèse. Sin embargo, a pesar del impulso organizador de los positivistas, fueron los mencionados historiadores de raigambre fenomenológica y neokantiana quienes resultaron a la postre más innovadores.¹² Koyré tendía a señalar que la ciencia se hacía a priori y que el itinerario de la mente hacia la verdad a través de la historia consistía en introducir la geometría y evacuar la materia; pero su mayor virtud era presentar magistralmente las idiosincrasias de los sistemas totales de pensamiento científico-filosófico del pasado. Así, en el centenario de Meyerson señalaba que en sus trabajos se había entregado no tanto a mostrar el *fondo idéntico* del pensamiento humano cuanto *las diferencias de sus estructuras* en distintos momentos históricos.¹³ De manera que su discontinuismo no podía resultar más opuesto a la visión de la ciencia de

los positivistas, a la vez que mitigaba un tanto el misterio del camino trascendental a la verdad. Esta fue la perspectiva histórica que influyó en Kuhn. Antes de ser deportado por los nazis a Auschwitz, el polaco L. Fleck publicó su mencionada monografía sobre la evolución de la concepción de la sífilis, en la que mostraba la presencia de elementos colectivos en su "construcción social", por lo que exponía ideas similares a las de Kuhn, gracias al cual se ha hecho famoso. Si Koyré ofreció la perspectiva discontinuista, Fleck ofreció la perspectiva sociológica que aquél no podía tolerar. El idealismo de Koyré le permitía estudiar la influencia de las ideas filosóficas o religiosas en la ciencia, pero le prohibía reconocer el menor impacto de la sociedad, fuese a través de la economía o la tecnología o de cualquier otra instancia que pudiese sonar al bolchevismo que había combatido en su Rusia natal. Sus excesos antimaterialistas lo llevaban a extremos un tanto radicales, como negar la influencia sobre la cronometría del problema práctico (y económico) de determinar la longitud en el mar. Su influencia sobre las jóvenes generaciones de historiadores fue enorme, incluidos los prejuicios idealistas, por lo que el sociologismo de Fleck rescatado por Kuhn es una buena prueba de su independencia y marginalidad respecto a la profesión.

LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LOS ESTADOS UNIDOS

Las guerras que asolaron Europa en la primera mitad del siglo pasado catapultaron hacia los Estados Unidos a algunos importantes teóricos de la ciencia. Ya indicamos la pronta emigración de Sarton, un positivista imbuido de sentimientos filantrópicos fabianos y anhelos de hermandad global, que veía en la ciencia la esencia de la unidad y cooperación del género humano. El débil desarrollo de la historia de la ciencia en los Estados Unidos no le permitió hacer allí carrera, si bien J. B. Conant le hizo un hueco en Harvard, aunque cobraba de la munificencia de la Carnegie Institution hasta que el propio Conant le consiguió una cátedra en 1941.

Tras la guerra europea muchos estadounidenses, entre ellos Conant, tomaron conciencia de que su país estaba maduro para sacudirse la tutela europea, dado que su ciencia y su tecnología eran superiores. La ciencia no sólo prestaba servicios inapreciables en la guerra, sino que también en la paz podía servir, dada su universalidad, como antídoto contra los particularismos e intereses nacionalistas que habían causado el desastre europeo. El universalismo y racionalismo científicos podían ser, si no la nueva religión, sí al menos la argamasa social e ideológica de una nación emergente y plural, centón de diferentes inmigraciones un tanto invertidas. Para Conant la historia de la ciencia podía contribuir a crear una identidad cultural en las élites de la nación a la vez que ofrecía un nexo con la antigüedad clásica, de manera que los proyectos de Sarton encajaban en su esquema. Así pues, en el periodo de

¹⁰ "Tenet insanabile multos/Scribendi cacoethes et aegro in corde senescit" ("Muchos caen presa de la incurable manía de escribir que se hace crónica en sus enfermos corazones"), Juvenal, *Sátiras*, VII, 51.

¹¹ C. C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography* (XVI vols.), Nueva York, Charles Scribner's Sons, 1970-1980.

¹² Véase C. Solís, "La revolución kantiana de Kuhn", en C. Solís (ed.), *Ensayos en homenaje a Thomas Samuel Kuhn*, Endoxa, 9, 1993, pp. 5-30.

¹³ A. Koyré, *De la mystique à la science. Cours, conférences et documents, 1922-1962*, París, Éditions de l'ehess, 1986, p. 139.

entreguerras la historia de la ciencia recibió un impulso en las universidades de la Ivy League, especialmente Harvard y Columbia, que no se justifica por ningún desarrollo interno de la propia disciplina.

L. J. Henderson, que venía dando cursos de historia de la ciencia en Harvard desde 1911 con la intención de mostrar que la historia desvelaba el método científico, recibió el refuerzo de Sarton, cuyos cursos eran una especie de listas de nombres de santos y hechos gloriosos muy poco atractivos. Sus exigencias de erudición y conocimiento de idiomas muertos espantaban a los alumnos, por lo que nunca llegó a dirigir ninguna tesis. Sin embargo Conant, rector de la universidad desde 1933, promocionó de manera más atractiva la historia de la ciencia a través de sus cursos para no científicos, con la idea señalada de imbuir las mentes de los futuros abogados y políticos de los valores y contenidos de la ciencia, a fin de que "la comprensión de la ciencia los ayude a relacionar los desarrollos de las ciencias naturales con los otros campos de la acción humana",¹⁴ pues como ciudadanos eminentes tendrían que tomar decisiones que afectarían a la ciencia y al bienestar general de la nación. En 1936 se organizó un programa de doctorado en Historia de la Ciencia, cuyo primer doctor fue el turco Saydin Sayili, seguido por I. Bernard Cohen. Con todo, las expectativas de trabajo eran tan escasas que algunos doctorandos se refugiaron en los departamentos de Historia, como ocurrió con H. Guerlac o C. C. Gillispie. Antes de finales de la segunda Guerra Mundial, entre Harvard y Columbia (que albergaba otro programa de Historia de la Ciencia que acogió a M. Clagett y C. Boyer) no había ni una docena de personas haciendo sus tesis en historia de la ciencia, mientras que en la reunión de la History of Science Society de 1941 participaron poco más de media docena de estudiosos como G. de Santillana, I. B. Cohen, H. Guerlac, D. Stimson y H. Brown. Ésta era la situación de la profesión hacia la que se volvería Kuhn media docena de años más tarde al ser reclutado por Conant para sus cursos de ciencia para no científicos.

Así pues, aunque Sarton contribuyó a la organización de la historia de la ciencia en los Estados Unidos, su manera de hacer historia no resultaba atractiva. Para cumplir este trámite, Conant y los pioneros estadounidenses debieron abrir su propio camino, recibiendo desde la segunda mitad de los años treinta una importante ayuda europea enviada por los nazis. Los primeros en llegar fueron algunos de los más notables neopositivistas. En 1935 R. Carnap huyó a Chicago, a donde llevó un par de años más tarde a C. G. Hempel, que había trabajado con H. Reichenbach. Este tuvo que escapar en 1933 a Estambul, en cuya universidad trabajó durante un lustro antes de emigrar a Los Ángeles.

¹⁴ J. B. Conant, *Robert Boyle's Experiments in Pneumatics*, Harvard University Press, 1948, p. 1. (Ésta es la primera entrega de las *Harvard Case Histories in Experimental Science*.)

Estos refugiados formaron la primera hornada de filósofos de la ciencia autóctonos, como E. Nagel, W. V. O. Quine y Ch. Morris, que fue editor, con Carnap y O. Neurath (que escapó al Reino Unido) de la *International Encyclopedia of Unified Science*, en cuyo volumen 2, núm. 2 se publicó *La estructura* de Kuhn. Fueron los editores los que le encargaron la obra y le dieron educadamente la lata hasta que la terminó.

Con todo, el fugitivo más interesante para la historia de la ciencia fue A. Koyré, que acababa de publicar, en 1939-1940, sus *Estudios galileanos* en París, ciudad que con su caída en manos nazis no estaba para deleitarse con el platonismo geometrizable de Galileo. Koyré escapó a El Cairo a ofrecer sus servicios al general Charles de Gaulle quien, como Koyré disponía de pasaporte estadounidense, lo envió a Nueva York con la misión de contrarrestar la influencia de Pétain, al que apoyaba el gobierno norteamericano. Una vez allí, creó con otros fugados franceses y belgas la École Libre des Hautes Études, donde enseñó durante la guerra, simultaneando con la New School of Social Research. Fue aquí y no en París donde sus *Estudios galileanos* ejercieron un impacto al que jamás se habían acercado los libros de Sarton. El libro fue, en una u otra medida, un ejemplo y una inspiración de cómo hacer una historia filológicamente correcta pero también intelectualmente fascinante para los jóvenes que estaban empezando la profesión de historiadores de la ciencia. Uno de ellos, I. B. Cohen, colaboró con él en la preparación de la edición crítica de los *Principia* de Newton. Todos ellos encontraron en Koyré un modelo que podían tratar de imitar y extender a otros campos de la historia de la ciencia. Como además era idealista, antimaterialista y antimarxista, su estilo intelectual encajaba de perlas con las tendencias dominantes en la inminente guerra fría. Finalizada la contienda, Koyré dio cursos en Harvard, Yale y Chicago, mientras que desde 1955 pasaba medio año en Princeton y volvía a París en primavera.

En resumidas cuentas, con las debidas relecturas y transformaciones, Koyré inspiró a la primera hueste de jóvenes vigorosos y entusiastas que llegarían a ocupar los primeros puestos de enseñanza de historia de la ciencia que proliferaron tras la guerra y que son los que a su vez han formado a las más recientes generaciones de historiadores estadounidenses. Fueron los M. Clagett, I. B. Cohen, C. C. Gillispie, E. Grant, R. S. Westfall y los británicos A. R. Hall y Marie Boas, entre otros más. La ciencia de Koyré, envuelta en inciensos retóricos platonizantes, aparecía como un saber elegante e incontaminado por la técnica u otras instancias banáusicas como la economía y los intereses materiales de la sociedad, aunque aceptaba el comercio con las alturas de la religión, la teología y la filosofía, y ofrecía un desarrollo discontinuo (muy filosófico, por tanto) en marcos incoherentes entre sí, pero dirigidos por una mano no menos oculta que sabía hacia la verdad.

El idealismo de Koyré contribuyó a marginar los estudios sociológicos de origen marxista, como los de los británicos J. Needham o J. D. Bernal, que habían quedado fascinados por B. Hessen, N. I. Bujarin y otros miembros de la delegación soviética en el Congreso de Londres de 1931.¹⁵

El mentado A. R. Hall, antes de trasladarse a los Estados Unidos, estudió en Cambridge con H. Butterfield y J. Needham y planeó en 1946 una tesis sobre balística, un tema en el que confluían sin duda los desarrollos matemáticos más teóricos con los intereses más brutalmente prácticos; pero habiéndose convertido al koyreísmo en los Estados Unidos, publicó su *Ballistics* (Cambridge, 1956) mostrando que los estudios de dinámica y la artillería no tenían la menor relación. Años antes, en 1938, Robert K. Merton había publicado en la revista de Sarton, *Osiris*, su doble tesis sobre la influencia de la industria y el comercio por un lado y del espíritu puritano por otro sobre la ciencia inglesa del XVII.¹⁶ Sin embargo los tiempos no estaban para sociologismos y el intelectualismo de Koyré ganó la batalla, por lo que los llamados "estudios externos" decayeron. (Bernard Cohen ha señalado también que el modelo de Merton era más difícil de imitar.) En 1963, pocos meses después de la publicación de *La estructura*, A. R. Hall señalaba que el "internismo" de Koyré había barrido hasta tal extremo al "externismo" de Merton que en los dos últimos lustros no había aparecido ningún artículo de ese jaez en las principales revistas de historia de la ciencia, como *Centaurus*, *Isis*, *Annals of Science* o los *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*.¹⁷ (Hoy la situación es muy otra.) Cuando H. Guerlac, un joven koyreano de pro, se quejaba educadamente de que cualquier referencia al contexto material de la ciencia era recibido con un despectivo "intéressant, mais un peu marxiste", recibió un varapalo del *maître* Koyré: las ideas son independientes del contexto y punto.¹⁸

Éste era el ambiente en el que irrumpió *La estructura*, donde si bien la economía y la tecnología son decididamente apartadas a un lado con corteses disculpas, la autoridad de la ciencia pasa de la lógica intemporal de los analíticos o de los a priori idealistas a las comunidades de científicos activos. Además sus decisiones no están dictadas

¹⁵ *Science at the Cross Roads: Papers Presented to the International Congress of the History of Science and Technology held in London from June 29th to July 3rd, 1931, by the Delegates of the USSR*, Londres, Frank Cass, 1971.

¹⁶ R. K. Merton, *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, Madrid, Alianza, 1987.

¹⁷ A. R. Hall, "Merton Revisited, or Science and Society in the Seventeenth Century", *History of Science*, 2, 1963, pp. 1-16.

¹⁸ Véase A. C. Crombie, *Scientific Change*, Londres, 1963. La contribución de Guerlac está en las pp. 797-817 y la respuesta del maestro en las 847-857.

férreamente por los hechos y las matemáticas, sino que dependen de vagas apuestas e intuiciones basadas en valores epistémicos, sí, pero inevitablemente negociados socialmente. La reacción de los filósofos analíticos fue de ultraje, y la de los historiadores, de indiferencia.

EL MALESTAR DE LA CULTURA

Kuhn no era ni un filósofo de profesión ni uno de aquellos primeros doctores profesionales de la historia de la ciencia formados en los años treinta y cuarenta. Era un físico reclutado apresuradamente por el esfuerzo bélico para trabajar en el *Radio Research Laboratory* de Harvard en contramedidas de radar en Kamchatka. En Harvard se aburrió de hacer gráficas a partir de fórmulas cuya derivación desconocía. Aunque terminó su tesis en física del estado sólido en 1949,¹⁹ lo hizo más por tener un título superior que para trabajar en problemas físicos normales, actividad que encontraba tediosa. Por ello decidió que le interesaban más los problemas teóricos generales y en 1945 obtuvo permiso para hacer la mitad de sus cursos de doctorado en filosofía. En ellos se dio cuenta de que carecía de base suficiente y que, después de pasar por una guerra, no le apetecía sentarse en los bancos con los jovencitos y los veteranos de guerra para empezar otra carrera. En ese momento, 1947, Conant acudió al rescate ofreciéndole trabajar en sus cursos de ciencia para el ciudadano, lo que le permitía ganarse la vida pensando en los problemas epistemológicos y casi metafísicos acerca de la ciencia que le habían atraído espontáneamente desde su más tierna edad.²⁰

Cuando publicó *La estructura* en 1962, después de tres lustros de lenta maduración y exploración casi autodidacta y libre en la Society of Fellows de Harvard, en la Universidad de California y en el Center de Stanford, no pertenecía ni al gremio de los filósofos ni al de los historiadores, aunque se apoyase firmemente en la historia de la ciencia para revolucionar la visión que de ella tenían los filósofos analíticos. En su ensayo, la psicología de la educación científica, el procesamiento cognitivo de la información a través de paradigmas y la sociología de las comunidades científicas dominaban el panorama. Ese recurso a enfoques empíricos estaba condenado por la separación neopositivista del contexto heurístico y el de justificación, que sería el único interesante filosóficamente. Al

¹⁹ Thomas S. Kuhn, *The Cohesive Energy of Monovalent Metals as a Function of their Atomic Quantum Defects*, tesis de posgrado, Harvard, Cambridge, Massachusetts, 1949.

²⁰ Sobre la formación y primeros pasos intelectuales del joven Kuhn, así como su ulterior desarrollo, véase la tesis doctoral de Juan Vicente Mayoral de Lucas, *Los pilares de la estructura*. Madrid: UNED, 2004.

empecinarse en el primer contexto, Kuhn era tildado de psicologista, sociologista, subjetivista o irracionalista, mientras que él mostraba que el transparente ámbito lógico en que habitaba la ciencia de los filósofos analíticos era una *philosophical romance*, una pura ficción angélica inexistente.

No es de extrañar que muchos filósofos reaccionasen negativamente ante un libro atractivo para el público que ponía en peligro los intereses invertidos por los filósofos en adquirir sus habilidades profesionales y que ahora parecían no servir de mucho. Por su parte, los historiadores no se sintieron muy impresionados por las rápidas referencias a la historia de la química y de la electricidad del siglo XVIII u otros ejemplos sumarios. Éstos no siempre eran incuestionables (no aparecían por ningún lado astrónomos presa de crisis a comienzos del siglo XVI) y no era difícil encontrar algún que otro contraejemplo a la sucesión (ciencia normal)_n → (anomalías) → (crisis) → (revolución) → (ciencia normal)_{n+1}... Sea como sea, no era un libro de historia de la ciencia sino, en el mejor de los casos, un agradable ensayo especulativo.

Curiosamente, y para asombro de Kuhn, el libro tuvo un éxito notable entre el público más variopinto ajeno a los gremios de filósofos e historiadores.²¹ Lo leyeron con avidez los psicólogos, que empezaron a clamar por un paradigma para poder ser científicos; los sociólogos, a quienes les abría un campo de actuación últimamente muy decaído; los intelectuales de vario pelaje, que apreciaban que la ciencia fuese algo manejable por consenso y no una losa ineludible; los filósofos de la cultura y de la política, que veían asimismo que la ciencia se parecía bastante a lo suyo, por lo que no era un cuerpo extraño y excepcional en la sociedad, y lo leyó el público más general, que podía entender los grandes movimientos y transformaciones científicas sin someterse al baile de las *p* y las *q* de la formalización a cualquier precio, típicas de muchos libros del ramo. Avanzados ya los sesenta, muchos comenzaron a sentirse confortados viendo que la ciencia misma, ese parangón de objetividad y progreso de los Sartón y Conant, se sometía a los mismos procesos de consenso, convenciones y compromisos, crisis y resistencias racionales que otros procesos políticos y sociales, por lo que no era esa especie de apisonadora lógica que aplastaba toda posible disensión siendo por tanto usada para justificar decisiones técnicas y políticas disfrazándolas ante el lego de "científicas".

²¹ Hasta 2003 Chicago University Press había publicado cerca de medio millón de ejemplares de *La estructura*, 279.751 de la primera edición y 173.918 de la segunda de 1996. Aparte de ello se ha traducido a 33 idiomas de Eurasia, no sólo los más importantes (como el francés, que ha vendido más de 30 mil ejemplares), sino también otros más exóticos como el malayo, el thai, el islandés, el vascuence o el albanés. Agradezco esta amable información a Michelle Johnson de The University of Chicago Press.

Aquellos ideales de fundar en la visión científica la identidad intelectual y moral de la nación se vieron sustituidos por una correosa filosofía analítica de la ciencia y una historia de la ciencia que tendía a cortar toda relación de ésta con la sociedad, por lo que lejos de constituir un puente entre las dos culturas desgajaba la actividad científica de sus raíces culturales, políticas y económicas. Por otro lado, la política tecnocrática pretendía justificar sus decisiones contingentes en la necesidad científica accesible sólo a los expertos. El malestar intelectual de una cultura que en casa marginaba a los negros, a las mujeres y a los sin techo, excesivamente abundantes en la nación más próspera de la historia, se unía a la presencia del arsenal atómico que obligaba a vivir bajo una espada de Damocles, a la vez que la guerra de Vietnam (1965-1975) era un producto de los viejos intereses particularistas que se habían criticado en los europeos y que la ciencia iba a paliar. El movimiento hippie no fue sino la versión juvenil y un sí es no es cursi de los anhelos de hermandad global de Sartón. Éste fue el telón de fondo contra el que se difundió el ensayo de Kuhn, quien se vio inmerso sin pretenderlo en una gigantesca ola contracultural que no estaba preparado para negociar con su magra tabla de surf. Para calibrar el tamaño de la ola, repárese que en el mismo año del Señor de 1962 se traducían en los Estados Unidos *Ser y tiempo* de M. Heidegger, con una idea de la ciencia muy otra de la exhibida por la filosofía dominante, como una actividad práctico-existencial que permite el desvelamiento de las cosas del mundo, sea ello lo que sea.²² Más importante aún, dos años después H. Marcuse publicaba en Boston *El hombre unidimensional. Estudios sobre la ideología de las sociedades industriales avanzadas*, donde desenmascaraba el uso ideológico y reaccionario de la filosofía científicista y, poco después, en 1968, J. Habermas publicaba en Europa su *Conocimiento e interés*, traducido en Boston tres años más tarde, donde defendía el tratamiento de la epistemología como una ciencia social. *La crisis de la ciencia europea* (1936) del viejo maestro de Koyré, E. Husserl, que se tradujo en los Estados Unidos en 1970, defendía la dicotomía entre el mundo de la

²² La literatura procedente de la Europa de entreguerras que expresaba el malestar de la cultura, la discontinuidad de los sistemas de pensamiento, el relativismo, la circularidad cíclica frente al progreso positivo, la vuelta a algún tipo de raíz y similares es mucho más amplia que Heidegger o Husserl. Susana Gómez ha llamado mi atención sobre la amplitud de este sentimiento. Los afectados por estas corrientes van desde Robert Musil, cuyo *El hombre sin atributos* (1930-1943) se tradujo al inglés entre 1953 y 1960, hasta Lucien Lévy Bruhl, cuyos trabajos sobre las "mentalidades primitivas", discontinuistas y relativistas, se tradujeron casi instantáneamente al inglés en los años veinte. Lévy-Bruhl era muy conocido en el círculo de las personas antipositivistas que practicaban la historia filosófica de la ciencia, como Koyré, Meyerson y Hélène Metzger, que era además sobrina de Lévy-Bruhl.

ciencia y el de la vida con el apocalíptico comienzo: "Aparece la ciencia, se esfuma el pensamiento".

Los tiempos estaban maduros para ver con nuevos ojos la ciencia y la sociedad. Tal vez la ciencia no fuese el látigo inabordable de los poderes fácticos; tal vez se pudiese recuperar para el humanismo subordinándola a los valores culturales, o mejor contraculturales, un tema tañido con fruición por P. K. Feyerabend. Estos temas no podían entrar fácilmente en una filosofía analítica inmunizada por la tesis de la separación de contextos, la falacia naturalista o la ahistoricidad de la lógica formal contra las evidencias empíricas, pero pudieron hacerlo a través de la sociología que contaba con la vieja tradición de Merton. En 1972 se tradujeron también *La teoría crítica* y *La dialéctica de la ilustración* de M. Horkheimer, que criticaba la corrupción de la razón ilustrada en una mitología instrumental, desenmascarando la idea tecnocrática de la ciencia neutral y mostrando, por el contrario, su permeabilidad a los valores culturales y sociales, por más que los cognitivos no sean particulares, sino una construcción del sujeto histórico (una vez más, un tema kantiano).

No es preciso multiplicar los ejemplos para ver que *La estructura* apareció en el momento adecuado para ser reinterpretada como el desvelamiento de los fundamentos socialmente contingentes de la ciencia cuando no de otros horrores. Sin embargo, a pesar de toda su apelación a las comunidades científicas y a la presencia de valores en los juicios científicos, la verdad es que todo ello no traspasa en Kuhn los límites de la evaluación de la resolución técnica de rompecabezas, por lo que no estaba preparado para convertirse en un gurú contracultural capaz de poner al mismo nivel la ingeniería genética y el vudú, como estaba perfectamente dispuesto a hacer el histriónico Feyerabend. Sin que el autor lo pretendiese, y tal vez sin saber muy bien por qué, la monografía de Kuhn se convirtió en un *best seller* y aparecía recomendada como lectura en los cursos universitarios más variopintos. Al final del epílogo de *La estructura* se puede ver a Kuhn tratando de responder educadamente a algunas reacciones favorables inesperadas e insensatas. De ahí que en más de una ocasión se quejase de que, como el aprendiz de brujo, había creado un monstruo que había cobrado vida propia.²³

²³ Véase por ejemplo la carta de Kuhn a Susan Abraham del 14 de diciembre de 1982: "*Structure* has taken on a life of its own and that much of the attention it gets bothers me. Sometimes I fear that I have fathered a monster, and I then wish it (or at least some of its admirers) would just go away". T. S. Kuhn Papers, MC 240, Institute Archives and Special Collections, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., caja 25, folder 54. Debo agradecer a Juan Vicente Mayoral de Lucas que llamase mi atención

REVOLUCIONES KUHNIANAS

No deja de ser una paradoja que en los años sesenta se presentara a Marcuse y a Kuhn como los desenmascaradores de la ciencia opresiva, algo totalmente ajeno a las intenciones de este último. Pero no sólo el pensamiento hippie lo tomó a su manera. Kuhn tampoco se sintió feliz con las transformaciones sociologistas de sus ideas de los años setenta y ochenta debidas especialmente a B. Barnes, D. Bloor y los miembros de la escuela de Edimburgo, según los cuales los intereses sociales más amplios y diversos anidan en el contenido mismo de las teorías científicas sin limitarse, como en el caso de la escuela de Merton, a dar cuenta de la dirección y de los medios puestos por la sociedad en determinadas investigaciones. Para Kuhn la sociología terminaba en reconocer que la máxima autoridad son los grupos de científicos en ejercicio y no la lógica abstracta de los filósofos. Y los únicos valores a que atienden tales grupos no son valores exóticos provenientes de la religión, la política o el ascenso social de las clases activas, sino que son valores epistémicos y técnicos relativos a la capacidad de una propuesta de resolver problemas específicos y a la esperanza de que resuelva así muchos otros, de modo que merezca la pena convertirse a ese modo de ver las cosas. De ahí que en *La estructura* considere como una mala influencia para el avance de la ciencia incluso la injerencia representada por intereses sociales acuciantes, como pueda ser la cura de una enfermedad. Para él el valor más relevante es la precisión cuantitativa, seguida de la amplitud y fecundidad, y en ningún caso considera valores tales como la liberación de las clases marginadas o la contención del materialismo y socialismo rampantes durante el segundo Imperio. Como ya se ha indicado, a pesar de sus tributos de boquilla a la importancia de la tecnología y otros factores externos, la verdad es que nunca supo cómo combinar tales cosas con su visión internista, típicamente koyreana, según la cual lo esencial son las ideas; en su caso, la resolución de rompecabezas.²⁴

Como veíamos, tampoco logró interesar a los historiadores profesionales de la ciencia que tomaron *La estructura* como un esquema de desarrollo de validez universal dudosa, mientras que tres lustros más tarde no

sobre esta carta y a Mary Eleanor Murphy, Reference Archivist del MIT, que me concediese el permiso de citarla.

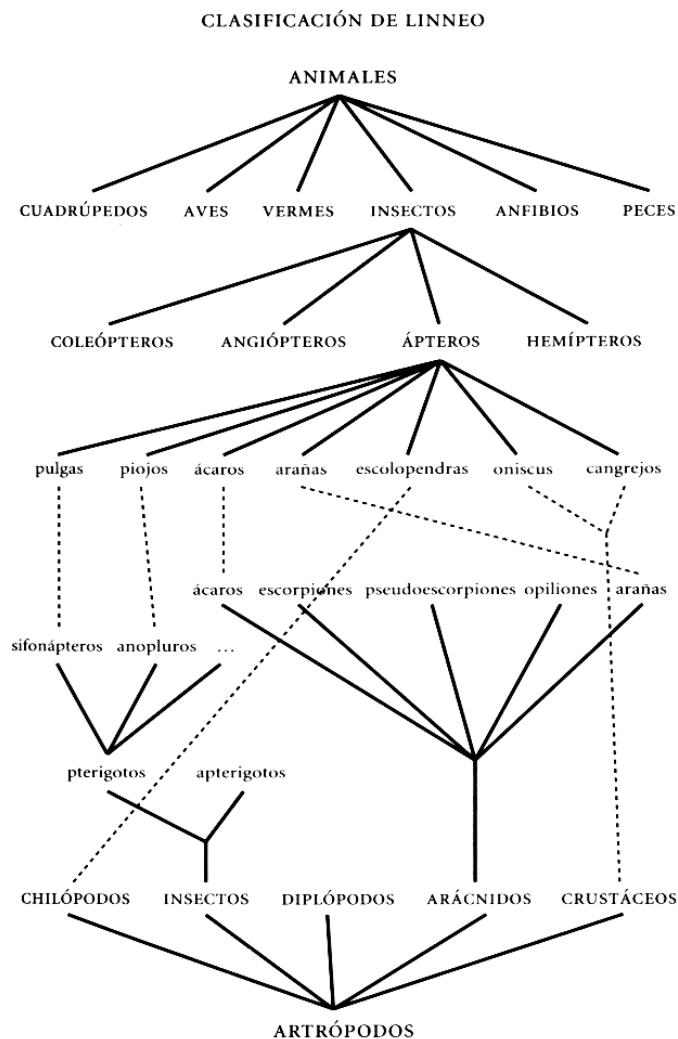
²⁴ Para su perplejidad acerca de la articulación de factores internos y externos, véase su artículo "The History of Science" en la *International Encyclopedia of the Social Sciences*, vol. XIV (Nueva York, 1968); ahora capítulo v de *La tensión esencial*, México, FCE, 1981.

tomaron su gran obra histórica, *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912* (Oxford, 1978), como una aportación excepcional y mucho menos como una corroboración de su teoría de la ciencia. Desde entonces desistió del apoyo de la historia de la ciencia para entregarse a la filosofía, cuyos profesionales lo habían recibido con la hostilidad exhibida ante un advenedizo pretencioso.²⁵ En 1979 se trasladó al MIT, donde permaneció hasta su jubilación en 1991. El Departamento de Filosofía no era allí gran cosa, pero en cualquier caso fue eliminado antes de su llegada, por lo que se acogió al de Lingüística y luego al Programa de Estudios Tecnológicos, sin llegar realmente a integrarse a fondo en ninguno, por lo que pasó sus últimos años como los primeros, pensando sobre la estructura cognitiva del cambio científico como un intelectual lento, minucioso y solitario al modo de Violetta Valéry, "*in questo popoloso deserto che appellano*"... Cambridge.

Uno de los aspectos más sobresalientes del trabajo filosófico de Kuhn después de *La estructura* fue el estudio de los procesos psicológico-cognitivos entrañados por el aprendizaje de estructuras conceptuales a partir de ejemplos paradigmáticos y no de definiciones en términos de condiciones necesarias y suficientes.²⁶ Esta manera de ligar directamente un sistema conceptual a la naturaleza se expresaba en *La estructura* a través de la metáfora del cambio de *Gestalt*, pero entrañaba algunas analogías negativas que sugerían el carácter inanalizable y arracional del proceso científico, lo que convertía a los paradigmas en una suerte de cepos mentales. De ahí que más tarde desarrollase un análisis más discursivo del proceso como una traducción, tal como se apunta en la subsección 5 del Epílogo. Cuando los sistemas conceptuales son lo bastante diversos, aprender el léxico de uno entraña aprender a ver el mundo con los ojos del nativo, una tarea que debe hacer constantemente el historiador de la ciencia y para la que Kuhn era extraordinariamente bueno. En estos casos, las teorías incorporan sistemas léxicos cuyas relaciones entre términos constituyen genuinos conocimientos sintéticos a priori que el mundo debe satisfacer para que el sistema pueda funcionar (aunque, por supuesto, nada hay de necesario en tales elementos a priori). Así, es trivial que la utilización de un léxico cromático exija receptores que partan el continuo electromagnético en clases disjuntas.

²⁵ Véase A. Beltrán Mari, "T. S. Kuhn. De historia, de filosofía y de pájaros", en C. Solís (ed.), *Alta tensión. Filosofía, sociología e historia de la ciencia*, Barcelona, Paidós, 1998, pp. 111-143.

²⁶ Véase C. Solís y P. Soto, "Thomas Kuhn y la ciencia cognitiva", citado en la nota 3.



FÍLUM DE LOS ARTRÓPODOS: CLASIFICACIÓN ESTÁNDAR

La característica esencial de los paradigmas es que inducen diferentes taxonomías. La pretensión de una taxonomía científica es establecer una partición del campo en clases naturales que sean proyectables; esto es, con cuya ayuda se puedan formular leyes, siendo capaz asimismo de soportar inducciones. Por eso los mamíferos, pero no los animales del emperador, constituyen una clase natural. Por consiguiente, un sistema

taxonómico es una propuesta ontológica que aspira a dividir las entidades en categorías con muchas características comunes, unas conocidas y otras por averiguar, dado que es inducida mediante la presentación de ejemplos paradigmáticos y no de definiciones, con lo que es una cuestión empírica y abierta que tal propuesta segmente realmente el campo en conglomerados de entidades con espacios vacíos entre ellos.²⁷

Dado que una taxonomía científica aspira a reunir entidades de la misma naturaleza, una característica esencial de estos sistemas es que las clases no se solapen, pues de lo contrario no servirían para formular leyes. De modo que ningún elemento de una categoría puede pertenecer a otra a menos que una categoría se incluya en otra como la especie en el género. Aunque no haya definiciones explícitas de los taxones, se supone que la clasificación seguirá funcionando con los nuevos descubrimientos, de manera que ninguna entidad dejará de caer en alguna de las clases ínfimas en lugar de en los espacios vacíos que las separan, y jamás caerá en dos taxones. Cuando algo de esto parezca ocurrir, estaremos ante una anomalía, como el cinco de picas rojo del experimento de J. Bruner y L. Postman, citado en la sección VI.

Si suponemos ahora que se produce una nueva estructura taxonómica en una parte del campo, tal estructura podrá ser o no adaptable a la preexistente. Lo será si se puede insertar en un taxón de ésta sin producir los indeseados solapamientos entre clases o las apariciones de especímenes en los espacios antes vacíos entre especies ínfimas, tornándolas continuas. En caso contrario, no serán adaptables y ambos sistemas son *incommensurables*. Por ejemplo, si bien nuestra familia *canidae* puede aplicarse a los *perros* de la clasificación de Linneo (*Systema naturae*, 1735) como una especialización con más subdivisiones sin provocar ninguno de los efectos indeseables, no se puede hacer lo mismo con nuestros *insectos* y los suyos, pues entre los ápteros él incluye artrópodos como los arácnidos, los chilópodos y algún crustáceo, que no son en absoluto insectos para nosotros (véase el cuadro de la página anterior). De este modo, si por ejemplo quisiéramos insertar los *insectos* de Linneo en el lugar que ocupan los insectos en la clasificación actual estándar en la que éstos son una subdivisión del filum de los artrópodos, resultaría que arañas, ácaros, escolopendras, oniscus y cangrejos caerían en dos taxones (señalados por líneas de puntos) y sólo las pulgas y piojos serían injertables en un taxón más amplio sin crear problemas. Por

²⁷ Véase T. S. Kuhn, "Second Thoughts on Paradigms", en Frederick Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*, Urbana, Illinois, 1974, pp. 259-282; hay traducción española: "Segundas reflexiones acerca de los paradigmas", en D. F. Suppe, *La estructura de las teorías científicas*, Madrid, Editora Nacional, 1979, pp. 509-533, reeditado en Madrid: UNED, 1990, pp. 389-421; se puede encontrar también como capítulo 12 de *La tensión esencial*, México, FCE, 1981.

el contrario, si deseásemos insertar nuestros *insectos* en la taxonomía de Linneo, sustituyéndolos por los suyos, toda una hueste de arácnidos, chilópodos y crustáceos quedarían deambulando por entre los huecos vacíos entre las clases ínfimas linneanas, arruinando la separación entre taxones.

Un vistazo al cuadro de la página anterior convencerá de la inconmensurabilidad de ambas taxonomías, aunque planteado así el problema carece del misterio que acompañó al término inicialmente, dado que no impide el análisis ni la discusión, por más que las personas que hayan invertido toda una carrera en ver el mundo en términos de una taxonomía tal puedan experimentar dificultades para verlo desde otra, dificultades que usualmente sólo aceptarán arrostrar bajo el acicate de problemas críticos y urgentes, si es que lo hacen.

Aunque el ejemplo es deliberadamente simple y estas consideraciones inevitablemente breves y aun caricaturescas, servirán para dar una idea de la dirección de las indagaciones lingüísticas y filosóficas desarrolladas por Kuhn en sus últimos años, un avance de las cuales puede verse en *El camino desde la estructura*.²⁸ No obstante habrá que esperar al libro largamente deseado que estaba a punto de terminar cuando murió y que editarán J. Conant (nieto de J. B. Conant) y J. Haugeland con el título *Plurality of Worlds: An Evolutionary Theory of Scientific Discovery*, que se publicará en el futuro, casi medio siglo después de *La estructura*. Tal vez con el paso inexorable de las generaciones, los más jóvenes lectores de *La estructura* se preguntarán al comienzo de este siglo XXI qué les pasaba a sus abuelos para irritarse de tal modo con un libro tan razonable que casi se diría conservador.

Madrid, 14 de abril de 2003

²⁸ J. Conant y J. Haugeland (eds.), *El camino desde la estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*, traducción de A. Beltrán y J. Romo, Barcelona, Paidós, 2002.