

T.S. Kuhn: Historia de la ciencia y filosofía de la ciencia

Antonio Beltrán Marí

La historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia son disciplinas jóvenes, que no se institucionalizaron hasta el siglo XX. Hasta finales del siglo XIX, los grandes héroes antecesores de la historia de la ciencia habían sido científicos o filósofos, que si no buscaban en la ciencia pasada los éxitos científicos que se acumulaban sucesivamente como antecedentes de las teorías "verdaderas" de su presente, que la historia mostraba como la conclusión de un desencadenamiento lógico, veían o buscaban en ella la confirmación de sus propias ideas filosófico-metodológicas.



Disfrutamos aún de grandes monumentos de erudición, como la obra de Sarton o Duhem, resultantes de su labor y perspectiva más científica o lógica que histórica. En relación o como reacción a esta historia positivista o presentista, surgieron en **Francia** distintos grupos que reivindican una auténtica historia de la ciencia, orientada por la perspectiva "histórica", muy diferente de la "científica" o "lógica". Esta reivindicación alcanzó su cumplimiento con Alexandre Koyré, que ha sido denominado a menudo el padre de la historia de la ciencia actual, y que expresó magistralmente muchas de sus características básicas: La denuncia del anacronismo; la exigencia de la contextualización de científicos y teorías en su entorno cultural, olvidando nuestros conocimientos actuales; el consiguiente análisis conceptual y de la "estructura de

pensamiento" del problema y autor en su propio momento; el rechazo del concepto de "precursor"; la esencial unidad del pensamiento científico y filosófico; la prioridad de las transformaciones filosóficas en las revoluciones científicas; todos estos elementos se ilustran y ponen de manifiesto en los estudios que lleva a cabo Koyré especialmente de la Revolución Científica del siglo XVII, y constituyen el marco y apoyo de sus notas críticas al inductivismo y positivismo dominantes.

Pero entonces ya no eran simplemente el inductivismo y positivismo decimonónicos. El desarrollo de la lógica formal había proporcionado, se decía, los medios para construir una filosofía de la ciencia que, entre otras cosas, iba a explicar el carácter racional y progresivo de la ciencia e ilustrar el camino a seguir a la filosofía, más allá del rito de la confusión de la tradicional. El empirismo lógico, con la inducción como bandera metodológica, la verificación como escoba para pseudo-problemas metafísicos o de catadura similar, y la búsqueda de un lenguaje sin equívocos, ahora sí, universal, se desarrollaba en los mismos años, entre 1920 y 1950, en que Koyré hacía historia de la ciencia, sobre todo de una de sus etapas más gloriosas, y ésta tenía poco que ver con lo que afirmaban los positivistas lógicos, a los que criticaba duramente. Pronto vendría Popper a criticar tesis centrales del empirismo lógico, defendiendo el falsacionismo contra el verificacionismo, el método hipotético-deductivo contra la inducción y proponiendo como problema básico el crecimiento y progreso de la ciencia. Pero eso no acercaba en lo más mínimo la filosofía de la ciencia a la historia de la ciencia. Por el contrario, Popper pone más énfasis aún en que ambas cosas no sólo son distintas sino que la historia está subordinada a la filosofía de la ciencia, o más exactamente a la lógica de la ciencia. Formula así lo que llama "principio de transferencia": "todo lo que es verdad en el dominio de la lógica, lo es



también en el método científico y en la historia de la ciencia"¹ De hecho, la filosofía de la ciencia de Popper tenía elementos esenciales en común con los de los positivistas que criticaba. Ambos concebían la ciencia más bien como un conjunto de resultados, es decir de teorías, que entendían como conjuntos de enunciados, unos teóricos y otros observacionales o básicos, clausurados por la relación de consecuencia. Y por más que formuló claramente reglas metodológicas: la falsación o corroboración como criterios de elección entre teorías, no surgían en absoluto del estudio de la práctica científica, como lo demuestra, por ejemplo, el hecho de que no le interesaba en absoluto de dónde y cómo surgían las teorías que habían de someterse a falsación. Se trataba sólo de un esquema lógico, que por más que señalaba elementos básicos de la investigación científica, tenía poco que ver con su práctica, con la ciencia que hacen los científicos.b) Reivindicación por Kuhn de la relevancia del "contexto de descubrimiento" y concretamente de la historia de la ciencia.

Pues bien, Thomas S. Kuhn entra en escena y se presenta a sí mismo como un físico interesado por la filosofía de la ciencia, que por razones coyunturales en 1947 tuvo que dar una clases sobre los orígenes de la mecánica del siglo XVII. Esto le llevó a la experiencia determinante de la lectura de Aristóteles que le abrió una perspectiva nueva sobre la naturaleza de la ciencia y le convenció de la necesidad de dedicarse a la historia de la ciencia². *Si quieren podemos afrontar luego el problema de la auto definición o auto definiciones que da Kuhn de sí mismo y de su trabajo, que están llenas de ambigüedad y plantean*



¹ Popper, 1974, 19. Compárese este principio con la afirmación de Koyré "... la historia del pensamiento científico no es enteramente lógica. Por eso, para comprender su evolución hay que tener en cuenta factores extralógicos." (Estudios de historia del pensamiento científico. Ed. S. XXI. Madrid 1977, 83)

² Tuvo que enfrentarse a la clásica situación del historiador de entender las teorías de un autor, en este caso la física de Aristóteles, lejano en el tiempo y en la teoría. Su actitud fue en un principio la del antiguo historiador que le preguntaba al autor griego cuánto sabía de la física moderna. Pero entonces Aristóteles resultaba bastante estúpido. No sólo no sabía nada de física newtoniana sino que además resultaba incoherente y absurdo. Aún hoy los hay que no tienen

numerosos problemas, tanto teóricos como personales (Véase Kuhn 1989 IV, y Kuhn 1998, II).

Pero sigamos con el tema de la innovación de Kuhn.

Según nos cuenta, sus primeros trabajos históricos le pusieron de manifiesto que la ciencia real tenía poco que ver con lo que los filósofos de la ciencia y la pedagogía de las disciplinas científicas decían de ella. Pero lo importante no fue sólo tal percepción que, en el primer aspecto al menos, era común entre los historiadores de la ciencia. Sino sobre todo que el propio trabajo histórico le convenció de que, en contra de lo que decía Popper, la historia de la ciencia no sólo podía ser útil, sino que era necesaria al filósofo de la ciencia, y que esto provocó su dedicación a la historia de la ciencia.³ El interés de este punto no es sólo biográfico, sino que plantea problemas teóricos centrales respecto al trabajo del historiador y del filósofo de la ciencia y de sus relaciones. Estaba reivindicando así una filosofía de la ciencia que en lugar de trabajar en el "contexto de justificación", especialmente en el marco de teorías formalizadas lógicamente, lo hiciera en el "contexto de descubrimiento".

En su primer libro de historia de la ciencia, hoy un clásico, *La revolución copernicana*, de 1957, señala que la astronomía ptolemaica no consiguió nunca explicar de modo preciso el movimiento de los planetas. Sin embargo, en lugar de considerarse falsada y proponer otra, dominó el campo durante catorce siglos, por lo menos. Era obvio que la metodología popperiana constituía una simplificación inaceptable de la investigación científica. Más aún, cuando Copérnico propuso la

dificultades en aceptar tal conclusión. Pero Kuhn era sensato y pensó que la incapacidad era suya. El hecho es que, tras arduo esfuerzo y mucha lectura, un tórrido día de verano se le hizo repentinamente la luz. Consiguió pensar a Aristóteles desde la propia obra de éste, y aquél marco mental se le reordenó súbitamente. Aquello le hizo comprobar que hay muchas maneras de leer un texto y que, como venían diciendo los historiadores, cuanto más proyectan desde el presente más inadecuadas son. Aprendió además que no todas las lecturas son equivalentes, sino que unas poseen "más plausibilidad y coherencia que otras". Pero lo más importante fue que "el efecto más decisivo" de éste método de lectura, nos cuenta, "fue el ejercido sobre mi concepción de la ciencia ... lo que pareció revelarme mi lectura de Aristóteles fue una especie de cambio generalizado de la forma en que los hombres concebían la naturaleza y le aplicaban un lenguaje, una concepción que no podría describirse propiamente como constituida por adiciones al conocimiento o por la mera corrección de los errores uno por uno. Esta clase de cambio la describía poco después Herbert Butterfield diciendo que era 'como pensar con una cabeza diferente', e impulsado por esta suerte de revelación empecé a leer libros de psicología de la Gestalt y campos afines. Mientras descubría la historia, había descubierto también mi primera revolución científica,..." (Kuhn 1977, xiii)

³ Para las notas autobiográficas de Kuhn en el prefacio de Kuhn 1977.

teoría heliocentrista, no disponía de ningún elemento nuevo, ni matemático, ni observacional, ni técnico que justificara por sí mismo el cambio, ni tampoco tenía una refutación inapelable de la teoría geocentrista de Ptolomeo. *La cuestión de cuándo debe considerarse refutada una teoría no es sencilla.* ¿Qué hizo que Copérnico considerara *anomalías*, es decir, dificultades que la astronomía ptolemaica era incapaz de solucionar, lo que hasta entonces habían sido considerados simplemente *problemas*, es decir algo que podía llegar a responderse satisfactoriamente con la astronomía ptolemaica? ¿Y por qué Kepler y Galileo se declaran copernicanos antes de disponer



respectivamente de las leyes del movimiento planetario y de la nueva física? Se trataba de nuevas preguntas, que por sí mismas y por las respuestas que les dio, llevaron a Kuhn a una imagen de la ciencia radicalmente distinta de la que ofrecían los filósofos de la ciencia al uso y que requería un nuevo enfoque del trabajo en la filosofía de la ciencia. Para entender qué era la ciencia y cómo se desarrollaba, había que ahondar no en las relaciones lógicas de los enunciados de una teoría, supuestamente formalizable y formalizada, tomada usualmente

de los manuales didácticos de la disciplina, sino en la historia, la psicología y la sociología de la ciencia.⁴ "Si las teorías pueden funcionar sin mucho formalismo, el epistemólogo ha de comprender cómo y por qué, y no proporcionar una versión más formalizada". Kuhn 1978, 83-84. En 1965 respondiendo a sus críticos escribía:

"Yo no estoy menos interesado que los filósofos de la ciencia en la reconstrucción racional, en el descubrimiento de los elementos esenciales. También yo tengo como objetivo el comprender la ciencia, las razones de su especial eficacia, el status cognoscitivo de sus teorías." En 1965 respondiendo a sus críticos escribía:

⁴ "Si las teorías pueden funcionar sin mucho formalismo, el epistemólogo ha de comprender cómo y por qué, y no proporcionar una versión más formalizada". Kuhn 1978, 83-84.

"Yo no estoy menos interesado que los filósofos de la ciencia en la reconstrucción racional, en el descubrimiento de los elementos esenciales. También yo tengo como objetivo el comprender la ciencia, las razones de su especial eficacia, el status cognoscitivo de sus teorías."⁵

Pero eso lleva a otra filosofía de la ciencia, a entender la filosofía de la ciencia de otro modo:

"Así pues, mi criterio para destacar cualquier aspecto particular de la conducta científica no es simplemente que ocurra, ni meramente que ocurra frecuentemente, sino más bien que se ajusta a una teoría del conocimiento científico.... La estructura de mi argumento es simple y, según creo, no se le pueden hacer objeciones: los científicos se comportan de los modos siguientes; dichos modos de comportarse tienen (aquí entra la teoría) las siguientes funciones esenciales; en ausencia de un modo alternativo *que pudiera cumplir funciones similares*, los científicos deben comportarse esencialmente tal como lo hacen si lo que les interesa es mejorar el conocimiento científico."⁶

c) Lo sustantivo de la innovación de Kuhn

Esa nueva imagen de la ciencia quedó esbozada en *La estructura de las revoluciones científicas* de 1962 y en la *Postdata* que añadió en 1969. Según Kuhn, cuando algunos de los problemas típicos, o "rompecabezas" de un paradigma se empiezan a considerar "anomalías", es decir, cuando se duda que el problema sea solucionable desde las teorías y reglas vigentes en la comunidad científica, se inicia un período de *crisis* que, en ocasiones, acaba en un cambio de paradigma. En este proceso de "crisis" se pasa de hacer "*ciencia normal*" a hacer "*ciencia extraordinaria*" en la que se desconfía de las reglas de resolución normales, proliferan teorías especulativas, y a veces se recurre al análisis filosófico. Y, en cualquier caso, el cambio de paradigma o "revolución científica" no constituye un episodio de desarrollo acumulativo. Tanto si el paradigma se entiende como "el conjunto de compromisos compartidos por la comunidad científica", lo que Kuhn llamará posteriormente "matriz disciplinar",⁷ o como un "ejemplar compartido" los científicos postrevolucionarios

⁵ Kuhn, "Consideración en torno a mis críticos" (1970), hoy en Kuhn 2002, 158.

⁶ *ibidem.*, 158-159

⁷ La matriz disciplinar está compuesta por ejemplo, por *generalizaciones simbólicas* [f=m.a]; *paradigmas* metafísicos o partes metafísicas del paradigma [todo fenómeno percibido es debido a la interacción de átomos cualitativamente neutros en el vacío; o a la fuerza y a la materia; o a los campos]; valores [por ejemplo referidos a predicciones: es preferible que sean cuantitativas y no cualitativas; deben ser exactas; dentro de un margen de error. O respecto a las teorías en su conjunto: deben

"trabajan en un mundo diferente", en un nuevo paradigma inconmensurable con el anterior, y eso explica las dificultades o insuficiencias de la comunicación con sus colegas del otro paradigma.

En la primera formulación de Kuhn, ésta se da porque los distintos científicos miran al "mismo mundo", los "estímulos" son los mismos para todos, pero ven cosas diferentes mirando lo mismo. En su comunicación incluso los términos usados por los científicos de distintos paradigmas pueden ser idénticos, pero su forma de ligarlos al mundo ha cambiado, ⁸ y "la elección del paradigma no puede resolverse nunca de manera inequívoca sólo mediante la lógica y la experimentación", y el desarrollo científico no es meramente acumulativo. Eso hace que incluso las "buenas razones" que los científicos utilizan para la elección funcionen como "valores" en los que intervienen elementos subjetivos. Eso, naturalmente, plantea problemas sobre la **racionalidad y el progreso** del desarrollo de la ciencia, a los que después nos podemos referir. Pero conviene destacar aquí que el problema filosófico subyacente a esta cuestión es el siguiente. Tradicionalmente se daba por supuesto que lo que cambia con un paradigma es

ser simples, autoconsistentes, plausibles, es decir compatibles con otras teorías. Otros valores serían que la ciencia debe ser socialmente útil, etc.]. Pero Kuhn da especial importancia a otro componente: los "ejemplares compartidos", que tienen un excelente referente en los "problemas-soluciones" que los alumnos encuentran al final de los capítulos en sus libros de texto o en la ciencia: problemas como el plano inclinado; las órbitas keplerianas, ejemplos que sirven para ilustrar generalizaciones simbólicas que comparten.

⁸ Por ejemplo, con la teoría copernicana no sólo introduce cambios en las leyes de la naturaleza -por ejemplo en la radical diferencia entre el mundo celeste y terrestre-, sino que implica cambios en los criterios mediante los cuales algunos términos de estas leyes se conectaban con la naturaleza. Antes de Copérnico la Luna y el Sol eran planetas como Mercurio o Saturno, y la Tierra no lo era, mientras que en la teoría copernicana el Sol es una estrella, la Tierra un planeta y la Luna una nueva clase de cuerpo celeste. Este tipo de cambios no fueron simplemente correcciones de errores individuales englobados en el sistema ptolemaico, y ponen de manifiesto que no se puede pasar de lo viejo a lo nuevo mediante una simple adición a lo que ya era conocido, ni se puede describir completamente lo nuevo en el vocabulario de lo viejo y viceversa. De hecho, la afirmación común "En el sistema ptolemaico los planetas giran alrededor de la Tierra; en el sistema copernicano los planetas giran alrededor del Sol", estrictamente interpretado es incoherente. La primera ocurrencia del término "planeta" es ptolemaica, la segunda copernicana. El enunciado no es verdadero en ninguna lectura unívoca del término "planeta". Kuhn 1989, 59-60.

"sólo la interpretación que hacen los científicos de las observaciones, que en sí mismas son fijadas de una vez por todas por la naturaleza del entorno y del aparato perceptivo."⁹

Pero, en la medida en que lo formulaba, la filosofía de la ciencia dominante lo reducía a un problema analítico lingüístico. Buena parte de los elementos centrales de las filosofías positivista y popperiana descansaba sobre la "neutralidad" de los "hechos", o de los "enunciados observacionales" o "básicos", que se consideraban "comunes" a las teorías en competición y, en última instancia, permitían la comparación y elección racional entre ambas, así como la idea de progreso como inclusión lógica de unas en otras. Pero esta tesis y otras afines ya no son sostenibles. Ahora, al mostrar la inexistencia de tal "neutralidad", Kuhn no sólo denunciaba la inadecuación de la distinción y relaciones entre lenguaje observacional y teórico, sino también el carácter ficticio de los procesos verificacionistas o falsacionistas, de las reglas metodológicas popperianas, fundamento de la racionalidad, y los consiguientes criterios y concepciones del progreso, en el caso de las revoluciones científicas.

En La Estructura Kuhn afirmaba que todavía no disponemos de una alternativa a este paradigma epistemológico tradicional de la experiencia neutra y fija a partir de la cual se harían distintas interpretaciones, y propone una modificación de éste. Básicamente niega la identificación de "estímulo", que sí es común, y "sensación", que se tiene desde un paradigma, y sugiere que la interpretación, a la que parece no poder renunciar, se da no de los estímulos sino de las sensaciones. Se trata en última instancia de la conocida tesis de "la carga teórica de los hechos". Los hechos no son totalmente objetivos, independientes y neutros, sino que sólo hay hechos para teorías¹⁰. Después, si quieren, podemos aludir a algunos ejemplos.

9. Kuhn 1970, 120.

10. Véase Kuhn 1970, cap. X. Para ilustrar la tesis de la "carga teórica de los hechos", Kuhn usó reiteradamente, y con conciencia de sus limitaciones, la analogía entre la distinta percepción de los científicos de distintos paradigmas y las "bruscas reestructuraciones perceptivas" de que informan los psicólogos de la Gestalt. Es una analogía gráfica y sugestiva pero, a mi entender, no del todo afortunada por razones a las que sólo puedo aludir.

En sus últimos años, Kuhn afirmaba que seguía pensando que el problema de la inconmensurabilidad era el más importante que había planteado en *La Estructura* y comentaba que constituye el eje central del libro que estaba escribiendo. Pero su modo de afrontar el problema y sus implicaciones a lo largo de esos treinta años cambió sustantivamente y, en mi opinión, introdujo un cambio radical en su filosofía de la ciencia y en su modo de concebirla.

d) La evolución de Kuhn

Primer estadio. Frente al simplismo reduccionista positivista y popperiano de la relación lógica entre *enunciados teóricos y observacionales* mediante *reglas de correspondencia* - es decir, definiciones operacionales o conjuntos de condiciones necesarias y suficientes para la aplicabilidad de los términos-, Kuhn señaló la complejidad de la relación entre teorías y hechos, e ilustró la carga teórica de los hechos. Mostró que los científicos no aprenden definiciones operacionales para correlacionar las generalizaciones simbólicas con la naturaleza. Ahora bien, en *La Estructura*, de 1962, Kuhn ilustra toda esa problemática y exponía sus tesis exponiendo casos históricos. Remitía a lo que "veían" perceptiva y teóricamente. Lavoisier vio oxígeno, donde

En primer lugar, la teoría de la Gestalt introduce una importante innovación que consiste en afirmar el carácter sincrético y global de la percepción, frente a la supuesta "asociación" de datos aislados anteriormente. Pero, de hecho se mantiene en el empirismo clásico al limitarse a sustituir las "asociaciones" por "totalidades estructuradas". Por otra parte, afirma el carácter invariante de las "leyes de organización" que rigen las transposiciones perceptivas. Ahora bien, Piaget, que es el autor de la crítica señalada, ha puesto de manifiesto la insuficiencia de estas tesis mostrando, no sólo la variación de las "constancias" de que habla la teoría de la forma, sino la "relación estrecha de la percepción con la actividad intelectual en general", afirmando el papel "activo" del sujeto en la percepción frente a la pasividad que le atribuye la teoría de la Gestalt. Creo que estos son elementos fundamentales que además señalan puntos básicos, en especial la "actividad" del sujeto, de lo que Kuhn pretende ilustrar. Por todo ello creo que, aunque fuera simplemente como analogía, los cambios de estadio en el desarrollo intelectual del niño, estudiados por Piaget, podían constituir un elemento de apoyo mucho más adecuado. Permítaseme sugerir la comparación de la descripción que hace Kuhn del cambio de paradigma con la siguiente de Piaget del cambio de estadio del "pensamiento intuitivo" y la aparición de operaciones concretas: "el punto decisivo se manifiesta por una especie de equilibrio, siempre rápido y a menudo repentino, que afecta al conjunto de las nociones de un mismo sistema y que se trata de explicar en sí mismo. Hay en ello algo comparable a las bruscas reestructuraciones de conjunto que describe la teoría de la Forma, salvo que, en este caso, se produce lo contrario de una cristalización que engloba el conjunto de relaciones de una sola red estática: las operaciones nacen, al contrario, de una especie de deshielo de las estructuras intuitivas y de la repentina movilidad que anima y coordina las configuraciones, rígidas hasta entonces en diverso grado, no obstante sus progresivas articulaciones... a la imaginación vacilante sucede bruscamente a veces, un sentimiento de coherencia y de necesidad, la satisfacción de alcanzar un sistema a la vez cerrado sobre sí mismo e indefinidamente extensible." Piaget. *La psicología de la inteligencia*. Ed. Psique. Buenos Aires, 1960, 189, nota 16. Al margen no sólo de la similitud, sino incluso identidad en muchos puntos, me parece obvio que en la descripción de Piaget aparece el "holismo" que, poco después, Kuhn veía como una de las tres características esenciales de las revoluciones científica.

Priestley había visto aire desflorigastizado. No se trataba de que Aristóteles y Galileo vieran ambos un péndulo pero lo interpretaran de modo distinto. Aristóteles y Galileo miraron piedras balanceándose [al final de una cuerda], el primero vio una piedra que caía con dificultad, el segundo vio un péndulo (Kuhn 1970, 121). Desarrollando estos casos, ilustra cómo los científicos ligan el lenguaje al mundo, no mediante leyes de correspondencia o definiciones operacionales, sino aprendiendo a ver relaciones de semejanza entre aplicaciones aparentemente dispares de la teoría o generalización simbólica. Ilustra con casos históricos el problema de las dificultades de los científicos que miraban las mismas cosas y a menudo usaban las mismas palabras, pero veían y decían cosas distintas. Pero además, planteaba el problema básico de cómo la comunidad científica, la auténtica protagonista del desarrollo científico, a partir de los *valores* cognitivos¹¹ con los que se halla comprometida, acababa aceptando un nuevo paradigma y la ciencia se desarrolla.

"Las discusiones tradicionales sobre el método científico han buscado un conjunto de reglas que permitiría a cualquier individuo que las siguiera producir conocimiento sólido. Frente a eso, he tratado de insistir en que, aunque la ciencia sea practicada por individuos, el conocimiento científico es intrínsecamente un producto de un grupo y en que ni su peculiar eficacia ni el modo en que se desarrolla se entenderá sin referencia a la naturaleza especial de los grupos que la producen. En este sentido mi trabajo ha sido profundamente sociológico, aunque no en un sentido que permita separarlo de la epistemología" (Kuhn 1977, **XX**)-**quizás después podemos volver sobre esto-**

En este primer estadio, pues, la historia, la psicología del conocimiento y la sociología de la ciencia, constituían los campos básicos de investigación.

Segundo estadio (transición). Tanto en *Segundos pensamientos sobre paradigmas*, cuya primera versión fue escrita antes de la *Postdata* de 1969 a *La Estructura*, como en la propia *Postdata*, las cosas ya habían empezado a cambiar. Para empezar, Kuhn empieza a renegar del sentido más global del término paradigma como constelación de compromisos de distinto tipo entre los científicos, centrándose especialmente en el paradigma como "ejemplo". Insiste, es cierto, en casos históricos

¹¹ Sobre este punto puede verse la excelente síntesis de Hoyningen-Huene 1998, en Solís Ed. 1998, 99-102.

reales, aludiendo a que Galileo supo ver que una piedra rodando por un plano inclinado adquiere exactamente la velocidad necesaria para alcanzar la misma altura vertical en un segundo plano de cualquier grado de inclinación era una situación *semejante* al péndulo con un punto de masa en lugar de una piedra. Y explica que del mismo modo que los científicos aprenden a ver distintas situaciones como ejemplares o ejemplos del mismo problema, los profesores, con los ejercicios o problemas del final de los capítulos de los libros de texto, proporcionan a sus estudiantes un arsenal de "ejemplares" -"soluciones de problemas concretos, aceptadas por el grupo, en un sentido muy usual, como paradigmáticas" (Kuhn 1978, 16)- que son absolutamente fundamentales para aprender los conceptos básicos de su disciplina y cómo se ligan al mundo, y asumen la función que se atribuía a las reglas de correspondencia. ¹² Ahora bien, en *Segundos pensamientos* hay un texto que me parece crucial. Tras un breve paréntesis sobre el problema epistemológico subyacente a la carga teórica de los hechos: la no identidad o correspondencia biunívoca entre estímulo y sensación, dice:

"Vuelvo ahora a mi argumento principal, pero no a los ejemplos científicos. Inevitablemente, *estos últimos resultan en exceso complejos.*" (Kuhn 1978, 29; cursiva mía)

Y a continuación, para explicar cómo funcionan los "ejemplares" mediante las "relaciones de semejanza", nos remite al imaginario caso de un niño paseando con su padre por el zoológico. El pequeño Johnny, puesto ante distintas aves, o "ejemplares", con las sucesivas correcciones de su padre aprende a identificar "cisnes", "gansos" y "patos", es decir aprende a ligar correctamente las palabras "ganso", "pato" y "cisne" con las correspondientes aves. Y todo esto sucede sin que el niño tenga que adquirir ningún criterio o definición para identificar los cisnes, gansos o patos, del tipo "todos los cisnes son blancos", que es el tipo de problemas que discutían incansablemente los positivistas y popperianos. Y al final del proceso, dice Kuhn, el niño también "ha aprendido algo acerca de la naturaleza". En realidad, el niño ha quedado atrapado en la red de relaciones de semejanza sobre las que su padre le ha ido ilustrando, o lo que es lo mismo, ha sido convertido al paradigma

¹² "Sugiero que una habilidad adquirida para ver semejanzas entre problemas aparentemente dispares desempeña en las ciencias una parte importante del papel atribuido corrientemente a las reglas de correspondencia." (Kuhn 1978, 26)

ornitológico paterno. Al final tiene, en su cabeza y en su mundo, los mismos pájaros que su padre.

Traducido al mundo científico, eso significa que el nuevo científico que llega a dominar las relaciones de semejanza dominantes, se integra y vive en el mismo mundo que sus maestros o colegas, porque lo percibe y lo describe igual que ellos, y, a la vez, ha ido adquiriendo el conocimiento implícito de su paradigma.

Lo que quiero destacar es que, en un principio, Kuhn había dicho que la filosofía de la ciencia sería mejor si partiera de la historia de la ciencia y ahora nos dice que los ejemplos de la historia de la ciencia "son en exceso complejos". ¿No está desliziéndose hacia un defecto análogo al que, en este mismo artículo, critica tan brillantemente a los formalistas -positivistas, popperianos o estructuralistas-? Sé que en el siguiente texto hay muchas más cosas implicadas, pero alude también al hecho que estoy destacando:

"Los formalistas -dice Kuhn- han confundido con frecuencia la tarea de *mejorar* la claridad y la estructura de los elementos formales de una teoría científica con la tarea completamente diferente de *analizar* el conocimiento científico, y sólo la última plantea problemas que nos interesan ahora."¹³ (cursiva en original)

En un artículo de 1996 que se publicó en 1998, yo destacaba el texto mencionado anteriormente sobre la complejidad de los ejemplos históricos como una evidencia de mi hipótesis de que Kuhn se estaba dejando de lado de la historia de la ciencia cuyo papel e importancia había reivindicado como cruciales para la filosofía de la ciencia. No podía saber que en una entrevista (de 1995) publicada en 1997 Kuhn había afirmado lo siguiente:

"En realidad, a medida que, en los últimos diez o quince años, he intentado desarrollar esta posición filosófica, he dejado de leer sobre historia de la ciencia. Prácticamente no he leído nada de historia de la ciencia. Miren, la pura verdad es que el momento en que dejé de leer historia de la ciencia, no del todo pero sí en buena medida, fue cuando estaba escribiendo *La Estructura*. Tuve que dejar de leer por eso" (Kuhn 2002, 372)

Donde dice "*leer historia de la ciencia*" puede entenderse sin temor a error otras dos cosas mucho más relevantes. En primer lugar, Kuhn "*prácticamente dejó de hacer historia de la ciencia*". Este es un hecho empírico fácilmente comprobable. En realidad, Kuhn hizo historia de la ciencia en la década de 1950, que coronó la publicación de *La Revolución*

¹³ Kuhn 1978, p. 22. En la discusión, Kuhn amplía esta crítica. Véase *Ibid.* pp. 83-84.

copernicana. Después, *La teoría del cuerpo negro*, de 1978 y dos artículos sobre Einstein y Planck prácticamente agotan su actividad posterior como historiador. *Si hay tiempo me gustaría destacar después la significativa y abismal diferencia que hay entre La revolución copernicana y El cuerpo negro. (Véase respecto a este último los comentarios de Kuhn 2002, 363-364).*

Pero además, y eso resulta decisivo, también puede afirmarse que, progresivamente Kuhn dejó de "valorar la historia de la ciencia como elemento "pertinente" y determinante para hacer filosofía de la ciencia". (Kuhn 1977, 11) Es cierto que en artículo revisado en 1976, Kuhn todavía insistía en que la filosofía de la ciencia que se estaba haciendo mejoraría si "la historia le preparara el camino" y que la historia de la ciencia es pertinente para resolver problemas filosóficos como "la estructura de las teorías científicas, el estatus de las entidades teóricas o las condiciones para que los científicos puedan asegurar que están produciendo auténtico conocimiento." (Kuhn 1977, 12) Pero, como he dicho, al margen del hecho paradójico de que él había dejado de hacer historia de la ciencia, a la hora de clarificar el concepto de paradigma, la inconmensurabilidad etc. recurría al ejemplo imaginario de un niño aprendiendo a identificar aves. Pero eso no fue sino el despegue del vuelo que le llevaría cada vez más lejos de la ciencia real, de la historia de la ciencia, hacia el tercer mundo del "conocimiento objetivo" de Popper, en el que los problemas e ideas no se ven contaminados por la psicología y la sociología de la investigación científica.

Ultimo estadio. El progresivo alejamiento de la historia de la ciencia y de la ciencia real a la hora de hacer filosofía de la ciencia es perceptible en todos los aspectos de la evolución de la obra de Kuhn. Y, naturalmente, es especialmente obvia en conceptos centrales de sus ideas como "paradigma" e "inconmensurabilidad". El concepto de paradigma en *La Estructura* era un término polisémico y planteó numerosísimas discusiones. Tenía por una parte un sentido amplio que después denominó "matriz disciplinar": el conjunto de compromisos compartidos por una comunidad científica. Por más problemático y difícilmente formulable con precisión que fuera, este sentido estaba lleno de contenido para el historiador interesado en grandes

transformaciones de la ciencia como la Revolución Científica del siglo XVII, por ejemplo. De hecho, Kuhn lo había puesto de manifiesto en cierto sentido en su obra *La revolución copernicana*. Pero cuando fue criticado, Kuhn prácticamente abandonó este sentido amplio de "paradigma", centrándose en uno de sus componentes concretos: el paradigma entendido como "ejemplo". Ya he mencionado que se trata en especial de un logro concreto como la segunda ley de Newton, por ejemplo, que se aplicaba a distintos tipos de situaciones. Más aún, a partir de 1976 Kuhn acabó aceptando de buen grado la identificación entre "paradigma" y "teoría" o "aplicación de una teoría" que hicieron los filósofos de la ciencia formalistas desde sus propios intereses y que en un primer momento había criticado. ¹⁴ A partir de ahí la discusión del propio Kuhn se centró en el análisis de cuestiones teóricas abstractas irrelevantes para el historiador y para la ciencia real.¹⁵ Pero a partir de principios de los 1980, Kuhn da su paso definitivo en la restricción de sus intereses filosóficos. Ahora identificará paradigma con lo que llama la "estructura léxica", "léxico de conceptos empíricos" y "taxonomía compartida".¹⁶ Se trata de la red conceptual que el científico -o el niño del ejemplo anterior- adquiere cuando va haciendo suyas las relaciones de semejanza, y se centra en el "paradigma" en el sentido más restringido del término, es decir como un "ejemplo", pero en todo caso, se limita y reduce al ámbito del lenguaje. Mucho después Kuhn comentaba:

"paradigma era una palabra perfecta hasta que yo lo estropeé. [Y más adelante continúa:] La primera vez que lo uso [The essential tension: tradition and innovation in Scientific Research" 1959] ... lo utilizo correctamente. Pero yo había estado buscando cómo describir lo que los científicos... el modo en que una tradición funcionaba en

¹⁴ Efectivamente, mientras que en 1969 censuraba a Suppe la confusión de "paradigma" y "teoría", a partir de 1976, ofreció menos resistencia a la asimilación de su "paradigma" al concepto estructuralista de teoría. Aunque es obvio que éste no puede comprender todos los compromisos compartidos por una comunidad científica, ni responder a los problemas planteados por la incommensurabilidad y el cambio de paradigma. Véase Kuhn 1976 y Kuhn 1977, p. xx, nota 7.

¹⁵ En relación a esto hay un hecho muy significativo. En la Postdata a la Estructura, Kuhn había utilizado la segunda ley de Newton $f = m \cdot a$ para ilustrar la idea de paradigma como "ejemplo". En 1976, en su discusión con los nuevos formalistas Sneed y Stegmüller, a los que reconocía como los que mejor habían entendido su concepto de "paradigma", volvió a utilizarlo. Y por más que se mostrara escéptico con que el nuevo formalismo solucionara el problema de la incommensurabilidad, en 1997 decía: "Quiero decir que todo lo que escribí acerca del aprendizaje de fuerza, masa, etc. en este artículo, en realidad es probable que nunca lo hubiera escrito si no me hubiera familiarizado unos años con las ideas de Stegmüller y Sneed" (Kuhn 2002, 368).

¹⁶ Véanse, por ejemplo, los artículos reunidos en Kuhn 1989.

términos de consenso. Y en qué consistía el consenso. El consenso tiene que ver con los modelos [puede entenderse "ejemplares"], pero además con muchísimas otras cosas que no son modelos. Y yo usé el término para todo, lo cual hizo que fuera muy fácil pasar totalmente por alto lo que yo pensaba como central y, simplemente, convertirlo en toda la maldita tradición, que es cómo se ha usado principalmente desde entonces." (Kuhn 2002, 346-347)

Así pues, mientras en *La Estructura* el paradigma y el cambio de paradigma y la inconmensurabilidad planteaban toda una gama de problemas a tratar en el contexto de descubrimiento -historia, psicología, sociología de la ciencia- ahora todo se reduce al estudio analítico del lenguaje, a filosofía del lenguaje, centrado especialmente en el problema del significado. En la entrevista mencionada de 1997, Kuhn lo expresaría de un modo casi brutal. Cuenta que, al final de su estancia en Berkeley (1962), Feyerabend le dijo que él también usaba el concepto de inconmensurabilidad, y comenta:

"Yo lo complicaba más que él; ahora creo que todo es lenguaje. ... No sabía lo suficiente acerca del significado, así que me inclinaba mucho por cambios de la Gestalt; creo que hablé acerca del cambio de significado en *La estructura*, pero recientemente he buscado los pasajes y me ha sorprendido ver qué pocos hay" (Kuhn 2002, 346)

"Todo es lenguaje". Así que Kuhn ha vuelto a un enfoque puramente analítico tan alejado de la historia como siempre lo estuvo la filosofía analítica del lenguaje. Así la inconmensurabilidad, un hecho obvio para el historiador, a la vez que un problema apasionante que implica un enfoque interdisciplinario, queda reducido al problema de la traducibilidad, a un cierto tipo de traducción.



Kuhn murió convencido de que esta evolución le había convertido en un auténtico filósofo. Hay aquí una clara dimensión personal, porque estaba muy dolido de que, en 1962, Berkeley no le hubiera aceptado como tal, negándose a integrarlo en el Departamento de Filosofía, lo que, según afirma repetidamente, fue muy destructivo para él. (Kuhn 2002, 348-351) Pero lo paradójico es que, de hecho, se veía a sí mismo como filósofo habiendo renunciado de modo prácticamente total a la labor, los intereses y el enfoque que, en un principio, en época de la publicación de *La estructura*, consideraba como necesarios para hacer una buena filosofía de la ciencia. Ahora ya no creía que la historia de la ciencia fuera un paso previo necesario. De hecho, en sus últimos años en cierto modo

lo afirmó explícitamente. En los últimos años había desarrollado una analogía, que ya estaba esbozada en *La Estructura*, entre el desarrollo de la ciencia y la evolución biológica, estableciendo un paralelismo entre la *especiación* que se produce en el desarrollo biológico y la creciente *especialización* o aparición de especialidades del desarrollo de la ciencia.¹⁷ Sintetizaba este interés suyo diciendo: "Básicamente estoy tratando de esbozar la forma que creo que debe adoptar cualquier epistemología evolutiva viable" (Kuhn 2002, 118).

Pues bien, esta reflexión es presentada con la siguiente afirmación:

"Con gran renuencia, he llegado a creer progresivamente que este proceso de especialización, con su consecuente limitación en la comunicación y la comunidad, es ineludible, *una consecuencia de los primeros principios*" (Kuhn 2002, 122; cursiva mía).

Y algo más abajo añadía:

"Cuando hace una generación, me impliqué por primera vez en la empresa que ahora se llama a menudo filosofía de la ciencia histórica, yo y la mayoría de mis colegas pensábamos que la historia funcionaba como una fuente de evidencia. Encontrábamos dicha evidencia en los estudios de casos históricos que nos obligaban a prestar gran atención a la ciencia tal como realmente era. Ahora creo que sobrestimamos el aspecto empírico de nuestra empresa (una epistemología evolutiva no tiene por qué ser una epistemología naturalizada)" (*ídem*).

La biografía intelectual de Kuhn tiene algo de tristemente paradójico. Está llena de riqueza y estimuló tanta o más actividad intelectual y teórica que ningún otro historiador o filósofo de la ciencia del siglo XX. Y, sin embargo, fue un solitario que avanzó hacia una soledad cada vez más profunda.

¹⁷ En *La Estructura* y en la *Postdata* de 1969 (Kuhn 1970, 171-173, y 205-207), al defender la idea de que el desarrollo de la ciencia no es un progreso acumulativo *hacia* una meta: la verdad, sino un proceso desde atrás que no necesita un fin al que dirigirse, establecía un paralelo con la evolución biológica. Esta tampoco apunta hacia meta alguna, sino que desde una determinada situación se desarrolla mediante la especiación. Ahora destacaba que, "después de una revolución usualmente (quizás siempre) hay más especialidades o campos de conocimiento de los que había antes". El diagrama del desarrollo científico y sus especialidades se parece sorprendentemente al árbol evolutivo de un profano. Señala dos paralelos entre la evolución biológica y la evolución científica. El primero es que las revoluciones que producen nuevas especializaciones son muy similares a los periodos de especiación de la evolución biológica. El paralelo biológico del cambio revolucionario no es la mutación, sino la especiación, y plantearía problemas similares. En segundo lugar, en el desarrollo biológico la unidad que sufre la especiación es una población aislada reproductivamente, cuyos miembros encarnan colectivamente el *pool* de genes, que asegura tanto la autopropagación de la población como la continuación del aislamiento. En el caso científico es la comunidad de especialistas que se intercomunican, una unidad de que comparte un léxico que proporciona las bases tanto para la conducta como para la evaluación de la investigación y que, simultáneamente, impidiendo la comunicación plena con los que están fuera del grupo, mantiene su aislamiento de los que practican otras especialidades. (Kuhn 2002, 121-123).

Nunca fue aceptado entre los filósofos de la ciencia que él respetaba, mientras que fue inspirador de una historia de la ciencia sociologista que el despreciaba; a la vez que los sociólogos de la ciencia muy pronto pasaron a considerarle una especie de criptopositivista infiltrado. Pero hay que reconocer que nadie causa tanto impacto sin mucho peso específico.

Bibliografía citada

Beltrán Marl, Antonio, 1998, "De historia, de filosofía y de pájaros", en Carlos Solís (Compilador), *Alta Tensión: filosofía, sociología e historia de la ciencia*, Ed. Paidós, Barcelona, 1998, 111-144.

Koyré, A., 1977, *Estudios de historia del pensamiento científico*, trad. Encarnación Pérez-Sedeño y Eduardo Bustos, Ed. S. XXI. Madrid. (orig. 1973)

Kuhn, Thomas S., 1957, *La Revolución copernicana, La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, Editorial Ariel, Barcelona, Trad.: Domènec Bergadà. (orig. 1957)

- 1970, *The Structure of Scientific Revolutions. Second Edition, Enlarged*, The University of Chicago Press. Incorpora el "Postcrip-1969". (Orig. 1962).

- 1976, "Theory Change as Structure-Change: Comments on the Sneed Formalism", *Erkenntnis* 10, pp. 179-199.

- 1977, *The Essential Tension, Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Univ. of Chicago Press.

- 1978, "Segundos pensamientos sobre paradigmas", trad. Diego Ribes, Ed. Tecnos, Madrid.

- 1989, *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*, Introducción de Antonio Beltrán, Trad.: José Romo, Ed. Paidós, Barcelona.

- 2002, "Consideraciones en torno a mis críticos", hoy en Kuhn 2002, 151-211, (orig. 1970; aunque son las actas de un symposium celebrado en 1965).

- 2002, *El camino desde La estructura. Ensayos filosóficos 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*, James Conant y John Haugeland (Compiladores), trad. Antonio Beltrán y José Romo, Ed. Paidós, Barcelona (orig. 2000)

Lakatos, I. & Musgrave, A. (Eds.), 1975, *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Trad. española Francisco Hernán, Introducción de Javier Muguerza, Ed. Grijalbo, Barcelona.

Popper, Karl R., 1974, *Conocimiento objetivo*, Trad. Carlos Solís, Ed. Tecnos, Madrid (orig. 1972)