

LA FILOSOFÍA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA DE THOMAS KUHN*

THE PHILOSOPHY OF HISTORY OF SCIENCE OF THOMAS KUHN

ALEXANDER BIRD

University of Bristol, UK. alexander.bird@bristol.ac.uk

RECIBIDO EL 19 DE OCTUBRE DE 2012 Y APROBADO EL 23 DE NOVIEMBRE DE 2012

RESUMEN ABSTRACT

En el presente artículo defiendo que Kuhn fue un historicista en dos aspectos: primero, fue un conservador en el sentido de Mannheim -la tradición es importante para comprender el cambio científico y la evaluación de una idea científica es relativa al contexto histórico-; segundo, Kuhn respaldó el determinismo -hay un modelo de cambio científico, similar a las leyes del desarrollo científico-. Planteo que el determinismo de Kuhn requiere que él sea un internalista acerca de las causas del cambio científico; y que su internalismo contrasta con el externalismo que caracteriza buena parte de los estudios de la ciencia post-kuhnianos. Concluyo considerando cómo se relaciona el historicismo de Kuhn con los propósitos filosóficos de la historia de la ciencia kuhniana.

In this article, I argue that Kuhn was a historicist in two respects. First, he was a conservative in Mannheim's sense – tradition is important for understanding scientific change, and the evaluation of a scientific idea is relative to historical context. Secondly, Kuhn embraced determinism – there is a pattern to scientific change, akin to laws of scientific development. I show that Kuhn's determinism requires that he is an internalist about the causes of scientific change; Kuhn's internalism contrasts with the externalism that characterizes much post-Kuhnian science studies. I conclude by considering how Kuhn's historicism relates to the philosophical purposes of Kuhn's history of science.

PALABRAS CLAVE KEY WORDS

determinismo, externalismo, historicismo, internalismo.

determinism, externalism, historicism, internalism.

* Traducido por Juan Carlos Aguirre García. Docente Asociado del Departamento de Filosofía, Universidad del Cauca.

Introducción

Thomas Kuhn fue un historiador de la ciencia; aunque, en realidad, nunca fue miembro de la amplia comunidad de historiadores. Pese a que había trabajado en el Departamento de Historia de la Universidad de Berkeley, es claro que ese ambiente no fue grato para él, pues sentía que tenía muchas más cosas en común con los filósofos de la ciencia. Los objetivos de Kuhn difieren de los de otros historiadores toda vez que tuvo en su trabajo histórico objetivos filosóficos; además, Kuhn pensaba que la naturaleza misma de la historia de la ciencia la hacía diferente de la historia general¹. En este artículo revisaré las dos visiones historiográficas de Kuhn y defenderé que era un historicista en ambos sentidos; posteriormente, mostraré que Kuhn era un internalista con relación a la explicación del cambio científico. Finalizaré retornando a aquellos objetivos filosóficos de su historia de la ciencia.

El historicismo de Kuhn

Comenzaré afirmando que Kuhn era un historicista. El significado de la etiqueta 'historicista' es en sí mismo problemático. Con el fin de superar tales debates articularé dos características que, por lo menos, algunos han asociado con el historicismo y que considero son importantes para comprender el trabajo de Kuhn.

La primera característica es la línea *conservadora* del historicismo². En términos muy amplios, afirma que hay una relación íntima entre la evaluación de una idea (o mejor, de cualquier otro producto humano) y su contexto histórico. Así expresada, la afirmación del historicismo conservador es intencionalmente vaga –las distintas especies e intensidades de historicismo pueden diferir en lo que creen que es la naturaleza y cuáles son las consecuencias de esa relación íntima–. Asumida de un modo débil, la afirmación es casi trivialmente verdadera; tomada en un sentido fuerte y aplicada a una ciencia en particular es altamente polémica. Llamo a esta línea 'conservadora', no porque uno tenga que pertenecer a algún tipo de conservadurismo político para respaldarla –aunque podría ser útil–, sino más bien para aprovechar el

¹ Ver, especialmente, el ensayo de Kuhn: "The relations between history and the history of science" (1971), que examina en detalle "las barreras que dividen la historia y la historia de la ciencia".

² Esta línea del historicismo puede rastrear sus orígenes en Vico y puede también encontrarse en Herder y Hegel.

sentido en el que, de acuerdo con Karl Mannheim, un pensador puede ser un conservador. Mannheim (1953) contrasta ese pensador con uno que asuma una 'ideología de la ley natural' ilustrada. En consonancia con esta ideología, juzgamos las ideas contra normas generales y sempiternas. La razón, por ejemplo, es la aplicación de ciertas leyes inmutables de la lógica. El conservador, al contrario, dice que para entender e incluso para evaluar una idea debemos apelar a factores históricos y locales.

La segunda característica, en ocasiones etiquetada como 'historicista', es la línea *determinista*³. De acuerdo con el historicismo determinista hay leyes del desarrollo histórico. Incluso si los detalles se dejan al azar, las estructuras comprensivas de la historia son inevitables o altamente probables. El historiador no se limita a describir y explicar eventos particulares, sino que también puede esperar ver un patrón subyacente en muchos eventos particulares. En este punto, la historia tiene afinidades con las ciencias y el historiador genial como un gran científico, no solo identificará tales patrones, sino que también puede buscar el modo de explicarlos haciendo referencia a un mecanismo subyacente.

La aproximación de Kuhn a la historia de la ciencia ejemplifica ambas características⁴. Desde la perspectiva del filósofo de la ciencia, la primera característica es la más llamativa. Puesto que el empirista lógico y la filosofía positivista de la ciencia que preceden a Kuhn sostienen que la evaluación de una teoría científica es *sub specie aeternitatis*, la evaluación de una teoría es cuestión de aplicar las leyes de la lógica inductiva a la teoría y a la evidencia total disponible⁵. Esas leyes dirán cuán bien respaldada está una teoría por esa evidencia; y aquellas leyes, como las de la lógica deductiva, se asumen por todas las personas en todos los tiempos. El distanciamiento radical de Kuhn con relación a esta aplicación de la 'ideología de la ley natural' a la ciencia, consistió en sugerir que la evaluación de una teoría es relativa a una tradición de resolver problemas. Para Kuhn (*The Structure* 174-75), el término 'paradigma' tiene dos sentidos: el sentido más amplio, abarca los compromisos compartidos por una comunidad científica, para lo cual él también usa el término 'matriz disciplinar' (Ibíd. 182); el segundo

³ Hegel y Marx son ejemplares preeminentes del historicismo determinista; este es el historicismo atacado por Popper (1957). Otro ejemplo podría ser Augusto Comte.

⁴ Reynolds (1999), también menciona a Kuhn en conexión con distintas especies de historicismo.

⁵ Aunque Popper rechazó la inducción, este punto también aplica para él, porque exigió el uso de la lógica deductiva al falsar las teorías.

sentido es más restringido: se refiere a los compromisos más centrales de la comunidad, sus *ejemplares* (Ibíd. 187). Los ejemplares son las soluciones que sirven de ejemplo a la comunidad a la hora de enfrentar los problemas científicos y establecen los estándares para la ciencia posterior en ese dominio. Una parte de la buena ciencia, una solución satisfactoria propuesta para resolver un problema, parecerán la solución de enigmas ejemplares. Por tanto, la evaluación de una teoría no es independiente del contexto, sino que es relativa a una tradición de resolver problemas; más aún, los problemas mismos emergen de la tradición de resolver problemas. Los problemas más valiosos son los que parecen existir o emerger de las fisuras de la tradición existente; así pues, la tradición newtoniana establece los problemas que surgen al tratar de reconciliar las observaciones de planetas, satélites y cometas con las leyes de Newton y de medir el valor de la constante gravitacional G (entre muchas otras). La importancia de la tradición, también se muestra en sí misma en el fenómeno de la inconmensurabilidad, pues Kuhn (Ibíd. 149-0) sostiene que, una teoría científica puede que incluso no tenga sentido para alguien que trabaje por fuera de la tradición en la que se origina; allí puede haber comprensión incompleta porque la evaluación no está anclada solo a los ejemplares de la tradición, sino porque también son importantes los elementos de los significados de los términos científicos.

El que pueda haber patrones y leyes en la historia de la ciencia no es filosóficamente problemático en sí mismo, pues los empiristas lógicos podrían haber esperado que tales patrones reflejaran las leyes de la lógica; se podría hacer un patrón a partir de la aplicación repetitiva del método científico. Pero cuando se considera el asunto más plenamente, se tiene que la expectativa en el patrón no fue especialmente interesante: sería, en primera instancia, la acumulación de más conocimiento, como la montaña de arena que se va agrandando al interior de un inagotable reloj de arena. El modelo de Kuhn es mucho más interesante que éste, con sus fases alternadas de ciencia normal y extraordinaria (revolucionaria). Y Kuhn agrega un detalle: la transición de la ciencia normal a la revolucionaria procede a través de una crisis. No toda crisis culmina en una revolución, pues algunas podrían resolverse antes de que ocurra. Las revoluciones son asuntos complejos en los que entra en disputa el reemplazo del viejo paradigma por el nuevo o la victoria del sucesor sobre sus competidores entra en disputa.

Los dos elementos del historicismo de Kuhn están unidos. Como se mencionó, los científicos pueden identificar patrones en los fenómenos; también pueden querer explicar aquellos patrones haciendo referencia a mecanismos subyacentes o a leyes más generales. Kepler identificó la naturaleza elíptica de las órbitas de los planetas, así como otros patrones; Newton explicó esto mediante su teoría de la gravitación. Mendeleiev descubrió el patrón periódico entre los elementos; esto se explicó por la teoría atómica desarrollada por Rutherford, Bohr, Thompson y Chadwick. Ver un patrón en la historia de la ciencia es una cosa, explicarlo es otra; aunque realmente estos dos procesos difícilmente se pueden separar. La línea determinista en el pensamiento de Kuhn nos lleva a creer que hay un patrón cíclico en la historia de la ciencia; la línea conservadora explica este patrón. Lo que explica el modelo consiste en que la ciencia se desarrolla al explotar una tradición basada en un paradigma de resolución de problemas. La ciencia normal existe porque un campo científico está dominado por un conjunto de ejemplares. Como se mencionó antes, estos ejemplares establecen la agenda para la investigación posterior, del mismo modo, que muestran cómo todos los objetos del sistema solar se ajustan a las leyes de Newton (en el paradigma newtoniano). Estos principios se hicieron relevantes no solo debido a los *Principia* de Newton, sino porque dieron después los medios para resolver aquellos problemas sobre todo a través de ejemplos del uso de la teoría para resolver problemas de este tipo. Esto explica la existencia de la ciencia normal. No toda la ciencia normal que resuelve problemas lo hace de modo riguroso; por ejemplo, los astrónomos matemáticos del siglo XVIII encontraron difícil reconciliar la órbita observada de la Luna con la teoría de Newton. Clairaut y d'Alembert calcularon el valor para el período de revolución del perigeo de la Luna, que es el punto de la órbita de la Luna que está más cerca de la Tierra. Para encontrar esto, se demoraron dieciocho años, aunque por observación se sabía hacía nueve. Estos conflictos aparentes entre los fenómenos observados y la teoría u otros casos en los que los científicos fallan al resolver problemas son denominados *anomalías*. Kuhn (*The Structure* 80) explica que las anomalías no son consideradas contra-evidencia para la teoría que está en el centro del paradigma. Durante la ciencia normal, el fracaso al resolver problemas se atribuye a los científicos o a la comunidad científica; sin embargo, si las anomalías acumuladas son particularmente significantes y recalcitrantes, entonces, por culpa de las anomalías se inicia un cambio de los científicos al paradigma. Esto es lo que ocurre durante los períodos de crisis. El movimiento anómalo de la Luna fue tan suficientemente serio para Leonhard Euler como para

sugerir que la ley de la gravitación de Newton necesitaba un ajuste, hasta que Clairaut mostró que la anomalía se debía, principalmente, a las aproximaciones inexactas que se usaban. Esto podría pensarse como una mini-crisis que fue resuelta exitosamente al interior del paradigma. Más seria fue aquella crisis que surgió a finales del siglo XIX, derivada de la precesión anómala del perihelio de Mercurio, reportada por Le Verrier, en 1859, y del nulo resultado del experimento de Michelson-Morley. Puesto que, de acuerdo con el conservadurismo de Kuhn, la ciencia normal requiere una tradición establecida con un paradigma creíble y las crisis deben resolverse. Si no se resuelven en el paradigma existente, entonces ese paradigma se debe reemplazar; en particular, se debe reemplazar por un paradigma que pueda respaldar una tradición de resolución de problemas. De este modo, tenemos revoluciones científicas; de esta manera, la línea conservadora en el historicismo de Kuhn (el énfasis en una tradición de resolución de problemas) explica la línea determinista (el modelo cíclico legaliforme de cambio científico).

El internalismo de Kuhn

El trabajo de Kuhn fue un estímulo para un amplio rango de estudios de la ciencia que van desde la historia de la ciencia hasta la sociología de la ciencia; muchos de los trabajos en estos campos se ven a sí mismos como, de manera laxa, herederos de un legado kuhniano. El libro de Barry Barnes *T. S. Kuhn and social science* (1982), es uno de los ejemplos más prominentes de esto. Sin embargo, el mismo Kuhn (1992) repudió en los términos más fuertes, la más importante (y la más sofisticada filosóficamente) escuela de los estudios de la ciencia, el programa fuerte en la Sociología del Conocimiento Científico (SCC), de la que Barnes fue un brillante líder. Por otra parte, el alcance de las críticas de Kuhn incluyó implícitamente un espectro más amplio que el movimiento de los estudios de la ciencia de la Escuela de Edimburgo.

En esta sección deseo explicar de qué manera Kuhn rechazó el constructivismo social que se encuentra en gran parte en SCC y por qué está bien que lo hiciera así, a la luz de su compromiso con el historicismo. El constructivismo social que Kuhn encontró antitético con sus propias ideas sostiene que los factores principales que determinan los resultados de un episodio científico tales como una crisis, son factores sociales y políticos que se originan por fuera de la ciencia. Por ejemplo, el triunfo de las teorías de Pasteur, que rechazan la generación espontánea, no es el resultado del poder probatorio de sus experimentos con frascos de

cuello de cisne; más bien ese éxito se puede atribuir al hecho de que sus ideas estaban en mejor sintonía con las visiones de la jerarquía conservadora católica, que gobernó en la Francia de Luis Napoleón (Farley Geison); (Farley). El éxito del darwinismo no es una consecuencia de los argumentos expuestos en *El origen de las especies*, sino que puede explicarse mejor gracias a la simpatía natural del libre mercado Inglés con la idea de que el desarrollo es la meta de la libre competencia (Young). Estos son ejemplos de explicaciones externas del cambio científico, en contraste con las explicaciones internalistas que se refieren solamente a los objetivos, valores, prácticas y creencias que se originan en la ciencia.

La propia explicación de la ciencia dada por Kuhn da pie a tales influencias externas, ciertamente no las suficientes como para que sean las determinantes principales de los resultados de los debates científicos. Consideremos primero la ciencia normal: como se explicó antes, el progreso durante la ciencia normal es guiado por el paradigma, por el conjunto de soluciones ejemplares a los problemas que definen una tradición de resolución de problemas. Esto establece tanto la agenda –define qué tipo de problemas vale la pena afrontar–, como los estándares con los que se evalúan las soluciones propuestas a aquellos problemas. La explicación de Kuhn no deja espacio, por ninguna parte, a las influencias externas. En tanto Kuhn enfatiza que el grueso de la actividad científica corresponde a la ciencia normal, de esto se sigue que, al menos, la mayor parte del cambio científico está gobernada por factores internos a la ciencia.

Kuhn respalda explícitamente un enfoque predominantemente (si no exclusivamente) internalista. Kuhn nos dice que,

[...] el ambiente intelectual reacciona a la estructura teórica de una ciencia solo en la medida en que puede ser relevante para los problemas técnicos concretos de los que se ocupan los practicantes del campo. (*The relations* 137-38)

Criticando a los historiadores (desde fuera de la historia de la ciencia) que ignoran este hecho. Kuhn reconoce que la (por lo regular antigua) historia de la ciencia podría limitarse debido al internalismo exclusivo; sin embargo, afirma que:

esa limitación no siempre debe ser un defecto, pues las ciencias maduras por lo regular están más aisladas del

ambiente externo, al menos de las ideas, que los demás campos creativos. (Ibíd. 148-48)

Kuhn plantea dos excepciones al aislamiento general que las ideas científicas hacen de las influencias externas: mientras el desarrollo de una tradición es conducido internamente, no es necesario que lo sean los *orígenes* de esa tradición:

al inicio, en el desarrollo de un nuevo campo..., las necesidades sociales y los valores son los mayores determinantes de los problemas en los que se concentran los practicantes. (*The history* 118)

Kuhn contrasta esto con la evolución posterior de una especialidad científica:

los problemas en los que trabajan los especialistas ya no se presentan a la sociedad externa sino que son un reto interno para incrementar el alcance y la precisión del encuadre entre la teoría existente y la naturaleza. (Ibíd. 119)

La segunda excepción de Kuhn tiene que ver con la *velocidad* con la que la ciencia se desarrolla. Kuhn (*The history* 119) nos dice que el ritmo de un avance científico puede estar condicionado por factores externos. Debe ser cierto que mediante las condiciones económicas prevalentes se puede determinar la cantidad de recursos destinados a la investigación. Kuhn también sugiere que debido a la interacción entre las distintas disciplinas científicas puede haber un efecto acumulativo de factores externos en la evolución de la ciencia. Los avances en la tecnología hacen claramente una diferencia en la capacidad de la ciencia para progresar.

Es importante notar que ninguna de las dos excepciones sugiere que las influencias externas repercuten regularmente en los *resultados* de una investigación o debate científico. En SCC puede distinguirse un programa *débil* que estudia el amplio ambiente social y político, así como sus efectos sobre, digamos, la existencia de instituciones científicas tal y como fue ejemplificado por Merton en *Science, technology and society in seventeenth century England* (1938); también puede distinguirse un programa *fuerte* véase por ejemplo: *Leviathan and the Air-Pump* (1985) de Shapin y Schaffer; de acuerdo con dicha obra, el contenido de los resultados aceptados por la ciencia, así como el propio discurso de los términos científicos, están influenciados por factores sociales y

políticos. La mayor parte del trabajo de Kuhn da un respaldo parcial al programa débil. Por ejemplo, en relación con la crisis en la astronomía ptolemaica que precede a la revolución copernicana, Kuhn nos dice que un ingrediente es “la presión social para la reforma del calendario, una presión que plantea, como particularmente urgente, el problema de la precesión” (*The Structure* 69).

Él va a decirnos, con respecto a una crisis científica, que:

en una ciencia madura –y la astronomía ha llegado a ser tal en la antigüedad– los factores externos como los citados anteriormente son significativos, especialmente, para determinar la efectividad de la ruptura, la facilidad con la que se reconoce y en la cual, debido a su atención particular dada, primero ocurre la ruptura. (*The Structure*)

Mientras se reconoce qué tales factores pueden ser importantes, Kuhn enfatiza en que “la ruptura técnica aún podría permanecer en el centro de la crisis”. De ésta manera, mientras los factores externos pueden influir en el modo en que sucede este episodio, permanece la cuestión acerca de los factores internos que explican por qué eso podría ocurrir⁶.

Si la ciencia normal e incluso la crisis pueden ser explicadas sobre fundamentos puramente internos, ¿podríamos esperar, quizás, que el externalismo sea probablemente más verdadero, de acuerdo con la explicación de Kuhn de la ciencia revolucionaria? El propio Kuhn escribe:

Los científicos individuales asumen un nuevo paradigma por todo tipo de razones y, frecuentemente, por muchas a la vez. Algunas de estas razones, por ejemplo, la adoración al sol que ayudó a que Kepler fuera un copernicano, quedan fuera de la esfera aparente de la ciencia plena; otras pueden depender de idiosincrasias autobiográficas o de personalidad. Aún la nacionalidad o la reputación del innovador y sus profesores pueden, algunas veces, jugar un papel importante. (Ibíd. 152-53)

En este pasaje no debería sobrevalorarse el externalismo. Como Kuhn dice, *algunas* de las razones que tiene un individuo para adoptar un paradigma pueden quedar por fuera de la ciencia, y solo da un ejemplo,

⁶ Para más detalles acerca del internalismo de Kuhn en relación con SCC, ver Bird (*Kuhn, naturalism*).

la adoración al Sol de Kepler. Por implicación, él cree que las 'otras' que menciona no quedan por fuera de la ciencia. Claramente, la reputación es interna a la ciencia; es cierto que las diferencias personales podrían hacer que los científicos difieran en el grado en el que se disponen a adoptar ideas radicales; o la apertura de un científico a una idea podría estar influenciada por el hecho de que se formó en un laboratorio en donde tales ideas se desarrollaron o debido a que el trabajo en esa teoría ofrece unas mejores perspectivas laborales. Sin embargo, una vez más, no es claro que estas sean consideraciones externas a la práctica de la ciencia, al menos, no de un modo que amenace las afirmaciones centrales del internalista que son importantes para Kuhn: que es el requisito de resolver problemas lo que determina irremediabilmente cuáles ideas se desarrollan y adoptan. Como dice Kuhn, inmediatamente después del pasaje citado:

probablemente la única afirmación más relevante anticipada por quienes proponen un nuevo paradigma es que pueden resolver problemas que habían llevado al paradigma antiguo a una crisis. Cuando legítimamente puede hacerse esto, con frecuencia esta afirmación es la más efectiva posible. (*The Structure* 152-53)

El modo más efectivo de anticipar un nuevo paradigma es mostrar que resuelve los problemas que dejaron al otro en una crisis. Kuhn luego va a señalar que esto no es siempre posible; en efecto, el nuevo candidato a paradigma no puede ayudar a evocar todos los problemas de la crisis. En ese caso, las predicciones novedosas, las predicciones de fenómenos que serían completamente insospechadas en el viejo paradigma pueden ser persuasivas (tales como la predicción de las fases de Venus por la teoría de Copérnico). Después Kuhn menciona el papel de las consideraciones estéticas. También, discute ampliamente las características de las revoluciones que que posteriormente hemos llamado: "la pérdida de Kuhn"^{7*} y la importancia de un nuevo paradigma como una base fructífera para la investigación en la solución de nuevos problemas. Al evaluar si Kuhn dio estímulo directo al estudio externalista de la ciencia, debemos confrontar el pequeño pasaje de la cita con las seis páginas que siguen, en las cuales él enfatiza detalladamente la importancia de la tradición de resolver problemas para determinar su propio desarrollo.

⁷ La expresión "pérdida de Kuhn" (*Kuhn-loss*) hace referencia a la pérdida de capacidad que sufre un nuevo paradigma o una teoría con respecto a un paradigma o teoría precedente a la hora de ofrecer explicaciones en un cierto dominio de solución de problemas; es decir, un período posterior de la ciencia puede encontrarse sin poder explicar un fenómeno que en un período anterior fue explicado exitosamente. (Nota del traductor).

Sin embargo, ¿no ocurre que durante la ciencia revolucionaria no hay tradición de resolución de problemas que juegue este papel determinante? Y si la elección de una teoría es indeterminada, ¿eso no da oportunidad para que fuerzas extracientíficas determinen el resultado, como defiende Barnes (*On the 'hows'; T. S. Kuhn and*)? Creo que esta es una mala interpretación de Kuhn, basada en la idea que las revoluciones son rupturas totales y radicales con el pasado. Mientras es cierto que Kuhn pudo haber sobreestimado la diferencia entre ciencia normal y revolucionaria, también es cierto que Kuhn da gran énfasis al progreso y la continuidad a través de las revoluciones. En efecto, *The Structure of scientific revolutions* tiene un capítulo con el título "Progreso a través de las revoluciones", mientras el capítulo precedente: "La resolución de las revoluciones", describe las restricciones impuestas al nuevo paradigma por el éxito continuado de su predecesor en la resolución de problemas. Tales restricciones significan que hay una continuidad relevante en la ciencia revolucionaria⁸. Hay más cosas en común que diferencias entre la ciencia normal y la revolucionaria. Tanto en la ciencia normal, como en la revolucionaria, lo que conduce el progreso es, principalmente, resolver problemas científicos; durante la ciencia normal, la necesidad de resolver problemas es satisfecha por el paradigma; durante la ciencia extraordinaria la necesidad perdura, pero ahora debe satisfacerse encontrando un paradigma que lo reemplace. Lo que determina el resultado será, sobre todo, el poder de un paradigma propuesto para resolver problemas. Puede que eso no determine el resultado de modo único y sin ambigüedad -Kuhn enfatiza que hay lugar para el desacuerdo racional acerca del poder relativo para resolver problemas de un nuevo paradigma propuesto, comparado con el viejo paradigma o con un competidor-; sin embargo, el hecho de que la disputa es acerca del poder de resolver problemas científicos restringe las elecciones disponibles. Los participantes en el debate deben ser racionalmente capaces de creer que su solución preferida da más y mejores soluciones a problemas que sus competidoras. En particular, quienes apoyan un nuevo paradigma deben, en la mayoría de los casos, ser capaces de mostrar que resuelve una porción considerable de las anomalías más significativas dejadas por el viejo paradigma, mientras que preservan, a la vez, el grueso del poder de resolver problemas que tiene su predecesor.

⁸ Kuhn vuelve sobre este tema en varios de sus escritos posteriores; por ejemplo, en su ensayo: "Objectivity, value judgment, and theory choice", en el que articula los cinco valores científicos (precisión, consistencia, amplitud de alcance, simplicidad, fecundidad). Toda su preocupación radica en rechazar las acusaciones de subjetividad al preferir una teoría a la vez que da espacio para el disenso razonable entre paradigmas.

Aunque encontrar una solución innovadora que logre esto no es fácil, la mayoría de episodios en ciencia revolucionaria darán muy pocas opciones, típicamente habrá solo una propuesta revolucionaria que rete el viejo paradigma. Dado el rango infinito de creencias que un científico pueda tener acerca de un asunto dado, todas, excepto un puñado de ellas, son excluidas inmediatamente por factores internos a la ciencia incluso durante la ciencia extraordinaria.

En efecto, parece que esto todavía da lugar a que influyan factores externos en los resultados de una revolución científica; sin embargo, no creo que Kuhn haya considerado que tales factores jugaran un papel determinante. El que se dé lugar a desacuerdos racionales no significa que haya algo más que inflencie la idea de algún científico individual, de dejar solo las opiniones de la comunidad en su conjunto. Lo que esto significa es que la resolución de una revolución será un asunto mucho más prolongado. En la ciencia normal puede haber disputas, pero por lo regular se pueden resolver usando el recurso del paradigma. Las causas del SIDA fueron disputadas al comienzo; no obstante, las técnicas estándar identificaron un virus particular como la causa; de tal manera, que esto quedó más allá de cualquier disputa racional. En tal sentido, no hay una “pérdida de Kuhn” –no se necesitan creencias, ni compromisos preexistentes a los cuales renunciar–; el éxito de la explicación viral es claro gracias a los estándares establecidos y se hacen evidentes las oportunidades para investigar (lo mismo que los beneficios científicos) ofrecidas por el nuevo descubrimiento. Por otra parte, en la ciencia revolucionaria hay “pérdida de Kuhn” que se confronta con las pretensiones de la solución de problemas; hay, por lo menos, algunos conflictos con los estándares (al menos con las creencias) existentes y debido a esto, es confuso el potencial del pretendido nuevo descubrimiento para respaldar un programa de investigación fructífero (futura solución a un problema) sobre todo cuando tenemos que abandonar una tradición existente. Cuando Barry Marshall y Robin Warren propusieron que la causa principal de la úlcera gástrica era una bacteria en vez de, como se había creído, exceso de ácido producido por factores tales como el estrés, un sub-campo completo de investigación (así como de tratamiento) estaba bajo amenaza; consiguientemente, era confuso saber en ese momento si, en términos de solución de problemas, la nueva propuesta sería más productiva que la idea establecida. No estamos comparando de igual a igual estos casos, ya que comparamos una trayectoria existente con una promesa futura. Así pues, se da plena cabida a la diferencia de opinión como también, a si la nueva visión

debería o no adoptarse. Los factores biográficos, como sostiene Kuhn, pueden jugar cierto rol a la hora de determinar cómo responden los investigadores individuales. Los científicos antiguos invertirán prestigio, experiencia, programas de investigación y laboratorios en el enfoque establecido; por su parte, los investigadores jóvenes verán que la idea más reciente les ofrece oportunidades para progresar de una manera más rápida que la que hubieran tenido de otro modo. Pero el dar cabida a las diferencias de opinión y a la influencia de consideraciones profesionales no puede persistir para siempre. Conforme pasa el tiempo, debido al poder que tiene la nueva idea para resolver problemas, cambiará de la potencialidad a la actualidad y será posible una comparación más directa entre lo viejo y lo nuevo. En el caso de Marshall y Warren, después de la resistencia inicial, la opinión de la comunidad coincidió de un modo razonablemente rápido. Aunque no había un punto definitivo al cual una u otra opinión pudiera apegarse, esto no significó que fuera razonable respaldar indefinidamente una u otra visión. Pese a que puede encontrarse científicos que continuaron creyendo, en 1920, en el éter electro-magnético, la mayoría de los matemáticos y físicos teóricos aceptaron la teoría (especial) de la relatividad de Einstein, originada en 1905, antes de la irrupción de la Primera Guerra Mundial. A su vez, las ventajas que pueden atraer hacia un nuevo campo a un joven científico ambicioso pronto se empañarían si no están a la altura de lo que prometen como vehículo para una tradición productiva en la solución de problemas; la fusión fría es un ejemplo de ello. Así pues, la diferencia entre la ciencia normal y la extraordinaria no se da entre fases en las que los factores internos o externos sean decisivos; sino que es una diferencia entre la rapidez y el modo en que los factores internos, sin ninguna ayuda, alcanzan su conclusión.

Una razón distinta para pensar que los factores externos deben ser importantes es creer que las preguntas sobre las que trabajan los científicos están determinadas frecuentemente por las necesidades materiales de la sociedad en general. Bacon, en el *Novum Organum*, imaginó una ciencia que conduce a la prosperidad económica y, en tal sentido, uno esperaría que esa ciencia se preocupara por cuestiones que estuvieran conectadas directamente con los problemas que surgen en las esferas social y económica. De este modo, podría pensarse en los esfuerzos hechos por los astrónomos para resolver el problema de la longitud. Dada la insistencia en el aislamiento de la ciencia madura de las fuentes externas de problemas, no es sorprendente que Kuhn estableciese una diferenciación explícita entre la ciencia y la tecnología:

como primera aproximación, el historiador del desarrollo socio-económico haría bien en tratar la ciencia y la tecnología como empresas radicalmente distintas, con la misma diferencia que hay entre las ciencias y las artes. (*The relations* 143)

La tecnología responde a demandas externas, pero la ciencia no lo hace. Ciertamente, esa puede ser una mera distinción por definición; sin embargo, Kuhn (Ibíd. 142-7) nos da razón para creer que no es así. Él sostiene que la ciencia y la tecnología han sido esferas de acción históricamente distintas; fue solo en el segundo tercio del siglo XIX, que la visión de Bacon comenzó a alcanzarse y el conocimiento generado por los científicos empezó a configurar una diferencia tecnológica para la sociedad, primero, a través de las materias colorantes y después, mediante los instrumentos y las técnicas eléctricas tales como la pasteurización de la cerveza, el vino y la leche. En efecto, el aislamiento de la ciencia de la tecnología no está garantizado y uno podría maravillarse si la ciencia moderna está en una posición distinta. Ciertamente, los requisitos que hacen los gobiernos a la investigación para que respondan a los retos generados externamente pueden enturbiar la distinción entre la ciencia y la tecnología al punto de erradicarla.

Por qué el historicismo de Kuhn requiere el internalismo

He dicho que Kuhn fue un historicista y un internalista. Esto plantea, *prima facie*, una tensión: la línea conservadora del historicismo de Kuhn implica el relativismo; por su parte, el rechazo del externalismo se asocia con el objetivismo acerca del conocimiento científico; sin embargo, esta tensión es solo aparente. En síntesis, el externalismo conduce al relativismo (o al escepticismo), pero su contrario no es el caso: el relativismo no conduce, necesariamente, al externalismo. Es cierto que los objetivistas, aquellos que creen que la ciencia tiene un éxito razonable al descubrir hechos acerca de un mundo independiente, serán internalistas; pero de esto no se sigue que todos los internalistas deban ser objetivistas. El internalismo da cabida a objetivistas y relativistas que crean que los determinantes del cambio científico están encapsulados en la ciencia misma. Ese es el tipo de internalista que, considero, era Kuhn.

Sin duda, Kuhn tiene que pertenecer a esta clase de internalista, siempre y cuando sea correcta la línea determinista de su historicismo. Si el

externalismo fuera verdadero, aquellos factores que se originan por fuera de la ciencia serían los principales conductores del cambio científico; en consecuencia, no habría razón para suponer que habría patrones en la historia de ese cambio. En vez de eso, uno esperaría que la historia de la ciencia demuestre el mismo caos y contingencia que encontramos en otros asuntos humanos. Tomemos los dos ejemplos de la biología del siglo XIX que ya he mencionado, el rechazo de la generación espontánea hecho por Pasteur y la explicación darwiniana de la evolución a través de la selección natural: si los externalistas están en lo cierto, el origen y éxito de estas dos teorías son resultado de fuerzas socio-políticas que tienen lugar apenas se oponen naturalezas que concurren al mismo tiempo en diferentes países: el clero conservador en Francia y el liberalismo económico en Gran Bretaña (nótese que una de las pretendidas ventajas políticas de los resultados de Pasteur es que amenaza el darwinismo ateo, que muchos tomaban como requisito para asumir alguna forma de generación espontánea). Debido a que estas diferentes fuerzas sociales son producto de diferentes secuencias de eventos históricos en los dos países, es difícil ver cómo la totalidad de estas fuerzas podría conspirar para producir el ciclo ordenado que Kuhn ve en la historia de la ciencia. Para usar una analogía mecánica: Kepler fue capaz de discernir el orden elíptico del sistema solar debido a que el sistema solar es un sistema simple y aislado; si estuviera frecuentemente perturbado por grandes objetos inter-estelares que pasan a través o cerca de él, entonces Kepler no tendría órbitas elípticas por descubrir. Así mismo, una condición necesaria de la verdad de la teoría de Kuhn es que los conductores del (contenido del) desarrollo científico son locales a la ciencia, por lo que se aíslan, en gran medida, de la influencia de otros desarrollos históricos.

El externalismo y el historicismo determinista en ciencia podrían reconciliarse si los patrones en la historia de la ciencia reflejaran patrones históricos más amplios, de modo que permeen lo social y lo político, así como lo científico. Las leyes del desarrollo científico serían manifestaciones de una verdad historicista más amplia. Sin embargo, esto parece implausible por dos razones: en primer lugar, tal determinismo histórico global tiene poco crédito. Los grandes esquemas de Hegel y Comte son creídos por pocos, si no por ninguno, en la actualidad; y ni siquiera todos los marxistas aceptan un determinismo estricto similar al de, por ejemplo, la versión leninista del materialismo dialéctico. En segundo lugar, tal determinismo histórico externo debe *explicar* el modelo cíclico kuhniano, pero no se ha hecho ningún esfuerzo por mostrar cómo procedería tal explicación; ciertamente, parece implausible

que pueda haber dicha explicación. Los deterministas históricos tienden a ver la historia como si mostrara etapas a gran escala (Comte, Marx), pero no podrían explicar el modelo cíclico de Kuhn (especialmente cuando no hay tal modelo, sino muchos; cuando no es necesario que el modelo para un campo de la ciencia coincida con el modelo para otro campo). Además, los deterministas históricos tienden a creer que la historia tiene una dirección incluso una meta (Hegel). Kuhn niega que la historia de la ciencia tenga una dirección, pero, además, se niega a aceptar que podría permitirse un tipo de historia *whig*^{9*} de la ciencia que *The Structure of scientific revolutions* rechaza (nótese que el *whigismo* es una característica de los historiadores marxistas). Así pues, incluso si un determinismo externo explicara los modelos kuhnianos (algo que es implausible), sería antitético con las clases de externalismo promovidos por muchos practicantes de los estudios de la ciencia.

Los propósitos filosóficos de Kuhn para la historia de la ciencia

Kuhn dice que su interés en la historia de la ciencia estuvo motivado, en gran medida, por preocupaciones filosóficas¹⁰. Para concluir, defiende que el historicismo de Kuhn es una parte importante para encontrar ciertos objetivos filosóficos. El blanco filosófico de Kuhn fue el empirismo lógico; los empiristas lógicos, vistos de un modo lo suficientemente amplio como para incluir a Popper, estuvieron preocupados por dar explicaciones normativas del cambio teórico. La historia de la ciencia puede usarse para examinar estas explicaciones normativas –bajo el supuesto que los científicos razonan normalmente como deberían razonar–. Este último supuesto es importante, pues sin él la teoría normativa sería una teoría acerca de cómo los científicos deberían cambiar sus hábitos de razonamiento con el fin de mejorarlos. La filosofía de la ciencia de Bacon puede verse en esta dirección. En términos generales, los empiristas lógicos creían que los científicos razonan correctamente; por consiguiente, sus teorías se dirigieron a articular cómo los científicos razonan de hecho. Popper no solo creía que los científicos deberían rechazar las teorías que fueran falsadas, sino que también planteaba que ellos, de hecho, rechazan tales teorías. Así pues, la perspectiva de Popper enfrentaría en sí misma la falsación si la

⁹ La historia o la historiografía *whig* es el enfoque historiográfico que presenta el pasado como un progreso inevitable hacia mayor libertad e ilustración, culminando en formas modernas de democracia liberal y monarquía constitucional. En el ámbito de la historia de la ciencia, la historiografía *whig* se centra en la cadena de teorías y experimentos exitosos que conducen a la ciencia del día, ignorando las teorías que fracasan y los callejones sin salida. (Nota del traductor).

¹⁰ Por ejemplo, en el prefacio a *The Structure*.

historia de la ciencia muestra que los científicos se apoyan regularmente en teorías que enfrentan evidencia aparentemente contradictoria. Ciertamente, esto es lo que Kuhn pretende mostrar con el componente conservador de su historicismo, según el cual la ciencia normal está gobernada por una tradición de resolución de problemas. Como hemos discutido, en la perspectiva de Kuhn, los científicos no abandonan una tradición cuando enfrentan una anomalía; más bien, una anomalía será, a menudo, solo otro rompecabezas que resolver. Si un científico aborda ese rompecabezas, pero falla al resolverlo, ese fracaso se atribuye a las limitaciones del científico, no de la tradición. De este modo, la misma existencia de la ciencia normal es un reto mayor al falsacionismo de Popper.

Las cosas son un tanto diferentes con respecto a la línea inductivista más central del empirismo lógico. Aquí el blanco de Kuhn es la concepción de ciencia como una acumulación de creencias verdaderas adquirida por la aplicación repetida del método científico (por ejemplo: alguna forma de lógica inductiva). Tal perspectiva es consistente con la existencia de la ciencia normal. Es la ciencia revolucionaria la que crea el problema para el empirismo lógico, pues se trata de episodios en los que se rechazan las creencias bien establecidas. Sin embargo, ya que tales episodios son, en la terminología de Kuhn, 'extraordinarios', hay cabida al debate con respecto a su valor de evidencia contra la imagen del empirista lógico, toda vez que su relativa rareza permitirá al empirista lógico relacionarlos con excepciones ocasionales, en algunos casos episodios patológicos (o correcciones a la ciencia patológica) o características de la ciencia inmadura, entre otros. Aquí es donde se vuelve relevante la línea determinista del historicismo de Kuhn, ya que Kuhn puede mostrar que el cambio científico tiene una estructura, la estructura cíclica de ciencia normal-crisis-revolución-ciencia normal; entonces, los episodios no acumulativos, las revoluciones, no pueden ser descartadas, son parte inevitable del proceso científico.

El propio Kuhn se dirige hacia una revolución mayor en la filosofía de la ciencia. Rechaza los supuestos comunes de los empiristas lógicos que el objetivo de la ciencia es la verdad y que la racionalidad científica consiste en aplicar algún tipo de lógica a las relaciones entre una teoría y afirmaciones directas relacionadas con la experiencia de los científicos. El paradigma alternativo de Kuhn tiene la intención de ser uno en el que el objetivo de la ciencia sea resolver problemas y la racionalidad científica consista en ajustar la solución de problemas propuesta con las

soluciones de problemas ejemplares¹¹. La perspectiva de Kuhn parece que no necesita ser muy radical cuando consideramos que gran parte de la cognición humana ocurre a través del reconocimiento del modelo (piénsese en el reconocimiento de rostros); sin embargo, en su propio contexto histórico, la propuesta era radical y fue percibida como más extrema de lo que debería haber sido. Debido a esto fue tomada como una forma de irracionalismo acerca de la ciencia. Una vez se percibió desde esta luz, no es sorprendente que los detractores y admiradores de Kuhn, lo tomaran como aquél que articula una visión de ciencia en la que los científicos y sus ideas, sin las restricciones de la racionalidad, están sujetos a fuerzas sociales.

He argumentado que la perspectiva kuhniana de la ciencia *no* es ésta. Kuhn desea defender su nueva comprensión de la racionalidad científica, justamente al señalar el modelo que percibe en la historia de la ciencia; dicho modelo se explica mejor a partir de esta nueva concepción de la racionalidad, en comparación con la defensa que hizo la vieja concepción. De este modo, es la línea conservadora de su historicismo la que respalda esa nueva concepción de la racionalidad; a su vez, la racionalidad de la ciencia, independiente de cualquier concepción, requiere el determinismo. Un componente significativamente externalista de la ciencia quebranta la línea determinista del historicismo de Kuhn y, en consecuencia, es antitético con los propósitos filosóficos de Kuhn para la historia de la ciencia. Espero que pensar a Kuhn como un historicista con respecto a la historia de la ciencia nos permitirá repensar su comprensión acerca de ese tema y alcanzar una mejor perspectiva de sus propósitos filosóficos en torno a la naturaleza y la racionalidad de la ciencia.

¹¹ Para más detalles, ver Bird (*Naturalizing Kuhn*). Esta visión es polémica, pues Kuhn no se proclamó a sí mismo, como quien buscaba revisar nuestra noción de racionalidad; esto se debe a que la misma noción de racionalidad es cercana a la idea de seguir las reglas de la razón. Kuhn mostró que la ciencia otorgó reglas pero en vez de eso, empleó el razonamiento en analogía con los ejemplares. Esto último, que se esforzó por enfatizar, no es en modo alguno irracional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barnes, B. "On the 'hows' and 'whys' of cultural change (response to Woolgar)". *Social Studies of Science*. Nov. 1981: 481-498. Print.

---. *T. S. Kuhn and social science*. London: Macmillan, 1982. Print.

Bird, A. "Naturalizing Kuhn". *Proceedings of the Aristotelian Society*. Jun. 2005: 109-127. Print.

---. "Kuhn, naturalism, and the social study of science". Kindi, V. and T. Arabatzis (eds.). *Kuhn's The Structure of scientific revolutions revisited*. Abingdon: Routledge, 2012. Print.

Farley, J. "The social, political, and religious background to the work of Louis Pasteur". *Annual Reviews in Microbiology*. Oct. 1978: 143-154. Print.

Farley, J. and G. Geison. "Science, politics and spontaneous generation in nineteenth-century France: The Pasteur-Pouchet debate". *Bulletin of the History of Medicine*. Jul. 1974: 161-98. Print.

Kuhn, T. S. *The Structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962. Print.

---. "The history of science". *International Encyclopedia of the Social Sciences*. New York: Crowell Collier and Macmillan, 1968. Print.

---. "The relations between history and the history of science". *Daedalus*. Jan. 1971: 271-304. Print.

---. *The Essential tension*. Chicago: University of Chicago Press, 1977. Print.

Mannheim, K. *Essays on sociology and social psychology*. London: Routledge and Kegan Paul, 1953. Print.

Popper, K. *The Poverty of historicism*. London: Routledge and Kegan Paul, 1957. Print.

Reynolds, A. "What is historicism?" *International Studies in the Philosophy of Science*. Oct. 1999: 275-287.

Shapin, S. and S. Schaffer. *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life*. Princeton: Princeton University Press, 1985. Print.

Young, R. "Malthus and the evolutionists: The common context of biological and social theory". *Past and Present*. May. 1960: 109-145. Print.