



## Una aproximación al pensamiento historiográfico de Thomas S. Kuhn.

Sofía Ache

Facultad de Información y Comunicación  
Universidad de la República  
Uruguay

Hay diversas formas de aproximarse a la ciencia. La primera y más obvia consiste en formarse intelectualmente en una disciplina, hecho que nos convierte en practicantes de la misma. La segunda -a la que hace referencia el autor trabajado en este escrito- es más indirecta: no consiste en convertirse en científicos propiamente, sino en aproximarnos a una disciplina a través del estudio de su historia. De este modo, seguramente no trasmutaremos en practicantes de la ciencia en cuestión en su estado actual de desarrollo, sino que en el mejor de los casos, adquiriremos pericia en la comprensión de sus problemas en otros momentos históricos.

Alguien podría preguntar: ¿pericia en la comprensión de los conceptos/métodos/manejo del instrumental/respuestas que la ciencia  $x$  (perimida) ha utilizado? ¿O simplemente pericia en los avatares históricos que la disciplina recorrió para alcanzar el estado que finalmente alcanzó? Ciertamente son dos cuestiones muy distintas y la distinción entre ellas radica en el enfoque historiográfico que se utilice para formularlas.

Si bien esta discusión ya ha sido zanjada, resulta pertinente recordar que en la historia de la ciencia han estado presentes ciertos énfasis artificiales realizados por los historiadores al momento de llevar a cabo su estudio: enfocar la historia de la ciencia desde un punto de vista interno (abordando las cuestiones explicativas y técnicas; aspectos contemplados en la primera de las interrogantes anteriores) o bien externo (los avatares históricos y sociales que han influido en la consecución de los logros científicos).

Plantear este contexto de discusión se justifica en que el autor mencionado en el título de este trabajo, Thomas S. Kuhn, en tanto historiador de la ciencia, llevó a cabo los estudios históricos cuando la pugna entre internalismo y externalismo era aún vigente.

A finales de los sesenta se declara en favor de unificar ambos enfoques: "aunque [ambos] tienen una especie de autonomía natural, son, de hecho, intereses complementarios. Mientras no sean practicados como tales, apoyándose mutuamente, es poco probable que se entiendan aspectos importantes del desarrollo científico" (Kuhn, 1968: 144-145). Esto lo dice luego de que en su primer y segundo estudio extensos utilizara un enfoque propiamente interno. No obstante su posterioridad, la toma de conciencia de la necesidad de combinar ambos modos de concebir a la historia de la ciencia para que sus resultados sean más ricos, empieza a atisbarse en su obra más importante: *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), obra en la cual su internalismo se ve debilitado. Así, el viraje se lleva a cabo desde una postura de tipo internalista fuerte, utilizada en su primer y más importante estudio propiamente histórico: *La revolución copernicana* (1957).

El siguiente trabajo se propone comparar las posturas historiográficas que utiliza Kuhn en sus dos primeros libros: una tesis internista *fuerte* en 1957, a la que sustituye por una versión más *débil* en 1962; sustitución que tiene estrecha relación con el cambio de rol de la historia en



sus escritos. Establecer que el enfoque internalista de Kuhn se debilite de una obra a la otra no quiere decir que de hecho, el enfoque que utiliza en ambos casos sea internalista. En lo que sigue se intentará justificar esta postura.

## 1. A modo de introducción.

Muy conocido resulta el nombre de Kuhn (1922-1996) en carácter del historiador y filósofo de la ciencia más leído e influyente del siglo pasado. Es y será recordado casi exclusivamente por su célebre trabajo *La estructura de las revoluciones científicas*, aun cuando él mismo lo estimara esquemático y provisional. Tanto es así que no ha titubeado en reconocer que “esta obra sigue siendo un ensayo más bien que el libro hecho y derecho que el tema acabará por exigir” (Kuhn, 2007 [1962]: 25).

Sería imposible comprender cabalmente su concepción acerca de la naturaleza de la ciencia sin considerar el fuerte papel que protagonizaron las investigaciones históricas en su elaboración. De hecho, gracias a la introducción de la historia en los estudios filosóficos sobre la ciencia que llevaron a cabo tanto Kuhn como R.N. Hanson, Paul Feyerabend o Stephen Toulmin entre otros, se produjo en la década de los 60's el llamado “giro historicista” en la filosofía de la ciencia.

El caso de Kuhn resulta llamativo por su área disciplinar de procedencia. Siendo físico teórico de base, su primer incursión en la historia de la ciencia se suscitó a través de circunstancias institucionales fortuitas<sup>1</sup>: en 1947 es invitado por James B. Conant a preparar un estudio de caso en historia de la ciencia sobre mecanicismo de mitad de siglo XVII para un curso experimental de física dirigido no científicos, situado en el marco del *General Education Program* que el rector lideraba en Harvard. El motivo de fondo a ese acercamiento a la disciplina histórica se debió a factores de crisis personal, fundamentalmente al desencanto que la experiencia de la guerra había provocado en las expectativas de su carrera como físico. A su vez, Kuhn reconoce que sus intereses juveniles eran filosóficos y encontró en la historia una plataforma desde la cual aproximarse a ellos<sup>2</sup>.

Dado que su preconcepción de la historia en sus años como físico se apoyaba en presupuestos historiográficos positivistas (una concepción de la historia lineal y acumulativa a la Sarton), al leer a Aristóteles buscando como respuesta los conceptos newtonianos, se le antojaba que el estagirita era un verdadero ignorante en mecánica como en general, en física. Hasta que en 1947 de manera súbita aprehendió el sentido de la *Física*. Y comprendió luego que la clave de lectura estaba en interpretarlo en su propio contexto, realizando una suerte de “transposición mental”. Esa primera “revolución copernicana” sufrida a nivel personal y la motivación por explicarla constituyó la causa más profunda de la reorientación de toda su carrera intelectual, que en los años de *Fellow Junior* en Harvard (1948-1951) aprovechará a llevar a cabo. Tal y como relata en el Prefacio destinado a *The Essential Tension*:

<sup>1</sup> Para profundizar en esto con detalle es recomendable la lectura de Marcum. 2005: 8-9 y Hufbauer, 2012: 428-430, Pardo, 2001: 17-26, Solís, 2003: 10-18.

<sup>2</sup>Cfr. Kuhn, 2007 [1962]: 45.



De buenas a primeras percibí como en embrión otra manera de leer los textos con los que había estado luchando...Lograda esta nueva forma, las forzadas metáforas se convirtieron en informes naturalistas al tiempo que se desvanecía gran parte de la aparente absurdidad (Kuhn, 1996 [1977]: 11, 12).

Esta experiencia personal del método hermenéutico la aplicará en sus estudios históricos y lo llevará -utilizando la expresión de Marcum- a formular la “máxima metodológica” que recomendará a sus alumnos:

al leer las obras de un pensador importante, busca primero las aparentes absurdidades en el texto y pregúntate a ti mismo cómo una persona inteligente pudo haberlas escrito. Cuando encuentres una respuesta, prosigo, cuando esos pasajes hayan adquirido sentido, encontrarás que los pasajes primordiales, aquellos que previamente habías creído entender, han cambiado de significado (Kuhn, 1996 [1977]: 12, 13).

La falta de exploración exhaustiva del Kuhn historiador, ha llevado a que recientemente unos pocos autores tales como Hufbauer (2012), Guillaumin (2012), Marcum (2005), Pardo (2001) hayan puesto atención con especial cuidado *de modo constructivo más que crítico* al itinerario intelectual recorrido por Kuhn *previo* a la obra del 1962, en respuesta a la situación exegética que Guillaumin plantea en los términos que siguen: “la posición dominante en la filosofía de la ciencia respecto a su trabajo ha sido interpretar lo que escribió más que estudiar la génesis de sus ideas” (Guillaumin, 2012: 21).

A manera de boceto del panorama trazado por cada uno de los estudiosos mencionados, puede decirse que Hufbauer realiza un abordaje de tipo biográfico-cronológico, centrado en la vida académica del joven Kuhn entre 1940 y 1958, buscando describir detalladamente la motivación de su viraje hacia la historia de la ciencia apelando a publicaciones y escritos desconocidos tanto para Kuhn como para sus estudiosos (verbigracia, los registros de las instituciones educativas a las que Kuhn acudió, testimonios de diversos allegados) a sabiendas de que los en los extractos autobiográficos Kuhn hace distintos énfasis con relación a su cambio disciplinar (como todo científico que cuenta su propia historia) que dificultan una clara composición de lugar con respecto al mismo. El objetivo final del trabajo de Hufbauer es comprender la evolución hacia la historia de la ciencia para dilucidar a través del relato de su “prehistoria” la génesis de *La estructura de las revoluciones científicas*. El alto nivel de detalle biográfico torna a este texto excesivo con respecto a la modestia de los objetivos conceptuales de las páginas que siguen. Pero no por ello resulta menos interesante si uno quiere comprender el origen de las ideas a través de la aproximación biográfica.

Siguiendo esta línea exegética, la obra de Pardo constituye una extensa biografía intelectual de miras más amplias que el trabajo de Hufbauer, dado que pretende entresacar las influencias principales que ha recibido el pensamiento de Kuhn a lo largo de toda su vida mediante el estudio detallado de las corrientes filosóficas imperantes en el contexto intelectual en el que Kuhn se movía. En este sentido, la obra analiza la génesis de las concepciones



generales kuhnianas a través de la exploración de sus circunstancias vitales personales y sociales. El resultado obtenido es profundamente erudito en la medida en que permite apreciar el pensamiento de Kuhn como un todo y explicar sus motivaciones y cambios de un modo que resulta casi natural.

Marcum, mucho más próximo a lo que se busca, lleva a cabo un trabajo magnífico y de largo aliento que destaca fundamentalmente por presentar el contenido de las conferencias Lowell de 1951 (aún inéditas) donde se inicia la alternativa que opondrá Kuhn a la imagen de la ciencia de la filosofía de la ciencia tradicional<sup>3</sup>, estudiando el proceso conceptual previo a *La estructura de las revoluciones científicas*, para desarrollar luego un análisis de la filosofía de la ciencia expuesta en ella y cerrar la obra con consideraciones en torno al legado de Kuhn.

El libro de Guillaumin por su parte, a mi juicio fuertemente inspirado en el de Marcum (al punto que el su propio título reproduce en parte el primer título del capítulo más importante del texto de Marcum (“*The structure of Structure*”)) propone un trabajo muy extenso sin precedentes en su tipo y en nuestra lengua, en el cual examina específicamente los principios historiográficos utilizados por Kuhn que extrae a través de un análisis exhaustivo de los contenidos de las dos primeras obras, con el fin de hacer foco en la reconstrucción conceptual del contenido del *best seller* del autor.

En suma, es en estos cuatro escritos que se encuentra tratada la relación de Kuhn con la historia de la ciencia, bien para extrapolarla a una aproximación a su filosofía de la ciencia, o bien, trabajada en exclusiva profundidad; finalmente, abordada de un modo u otro en todos ellos. Por ello son estos *los trabajos extensos* que se toman como insumo fundamental a las páginas que siguen.

## 1. Las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia.

Los libros pensados y elaborados como tales por Kuhn fueron tres: *La revolución copernicana* (1957), *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) y *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica* (1978), los cuales si bien desarrollan temáticas distintas y utilizan enfoques historiográficos diferentes, tienen en común que en ellos Kuhn pretende comprender los cambios radicales ocurridos a nivel de los esquemas conceptuales o paradigmas<sup>4</sup>, partiendo de sendas investigaciones en historia de la ciencia. Es reconocido que Kuhn tiene en su primer libro, *La revolución copernicana* (1957) el punto historiográficamente más logrado e indudablemente, el caldo de cultivo de sus concepciones epistemológicas posteriores.

Un hecho básico para captar la modificación historiográfica en Kuhn consiste en entender primeramente que la relación entre la filosofía y la historia de la ciencia (cuestión interesante *per se*, pero que bifurcaría demasiado la discusión)<sup>5</sup> tuvo un estatuto *cambiante*. A

<sup>3</sup> Cfr. Marcum, 2005: 31.

<sup>4</sup> Dependiendo de la obra, la unidad de análisis cambia.

<sup>5</sup> Puede profundizarse específicamente sobre este problema en Guillaumin, 2005: 177-193.



grandes rasgos, puede decirse que como expositor de un “enfoque predominante” del historicismo, las consideraba disciplinas independientes. Así, en una conferencia de 1968, Kuhn había dicho:

Decir que la historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia tienen objetivos diferentes es decir que nadie puede practicarlas al mismo tiempo... [sino] alternadamente...[Practicarlas juntas] no es un compromiso posible, pues presenta problemas de la misma clase que el compromiso entre el pato y el conejo del bien conocido programa gestaltiano... esto es suficiente para que se advierta porque yo, que admiro a ambas sospecho que sería subversivo todo intento por convertirlas en una sola (Kuhn, 1968 [1996]: 29, 30, 34).

Esta no simultaneidad no reniega de la colaboración mutuamente beneficiosa entre ambos campos, pues contravendría lo que había hecho hasta entonces: “Mi cometido fue relacionar la historia de la ciencia con la filosofía de la misma” (Kuhn, 1968 [1996]: 35). La importancia de una para la otra es central: sin conocer las escuelas filosóficas ubicadas en su tiempo histórico correspondiente, no sería posible al historiador de la ciencia “reconocer la estructura y coherencia de los sistemas de pensamiento ajenos al nuestro” (Kuhn, 1977 [1996]: 35). A la inversa, la historia mejoraría las producciones filosóficas sobre la ciencia (Kuhn, 1977 [1996]: 35), la imagen de la ciencia que tenemos, pues “la historia de la ciencia puede contribuir a salvar la brecha que hay entre los filósofos de la ciencia y la propia ciencia, la cual puede ser para ellos tanto una fuente de problemas como de datos” (Kuhn, 1977 [1996], 37).

Establecida la necesidad de un estudio de la ciencia que apele a ambas disciplinas, se torna perentorio despejar qué disciplina ha de ser la principal y cuál la subsidiaria: en palabras de Guillaumin: “el estudio de la ciencia es o principalmente filosófico apoyado en la historia, o bien básicamente histórico con ocasionales rasgos filosóficos” (Guillaumin, 2006: 182).

Como respuesta a ello, habrá un divorcio entre la primer obra de Kuhn y la segunda. Así mientras *La revolución copernicana* es un estudio “histórico con ocasionales rasgos filosóficos”, por su parte, *La estructura de las revoluciones científicas* es un ensayo “filosófico apoyado en la historia”. De allí que el estatuto de la historia se muestre cambiante de un libro al otro y vaya perdiendo protagonismo en la obra de Kuhn a medida el tiempo transcurre.

La segunda cuestión a tratar tiene que ver con el enfoque preferido al considerar a la propia historia de la ciencia (ya sea en su papel principal o secundario). Cuando Kuhn apela a la historia de la ciencia, explícitamente no está refiriendo a la producida por una historiografía externa: “que hace hincapié en el status social de la ciencia, en especial los cambiantes patrones de educación científica, la institucionalización y el apoyo, tanto moral como económico” (Kuhn, 1977 [1996]: 35), sino a la llamada “nueva historiografía interna”, dentro de la cual, el principal referente según Kuhn fue Alexandre Koyré, que practicaba magistralmente la introducción al contexto intelectual de los científicos del pasado a través del abordaje de las ideas. Si bien los estudios historiográficos de Kuhn están compendiados en *The Essential Tension*, algunas breves referencias a sus supuestos son llevadas a cabo en el par de obras a revisar. En esas menciones se pretende focalizar en los siguientes apartados.

No obstante la importancia que el estudio histórico tendría para la filosofía, la postura



separatista que Kuhn mantenía respecto a las dos disciplinas recrudesció hacia la década de los 80's y hasta el fin de su carrera: su corrimiento hacia un enfoque lingüístico para abordar a la ciencia, terminó por hacerlo decantar en al abandono de la historia “como fuente de análisis de problemas filosóficos” (Guillaumin, 2012: 61).

## 2. La historia de la ciencia en doble perspectiva.

### **2.a. La perspectiva historiográfica presente en *La revolución copernicana*.**

*La revolución copernicana* (1957) fue el primero de los tres trabajos extensos acerca del cambio científico. Se trata de un estudio específicamente histórico que tuvo su origen en los cursos de historia de la ciencia que Kuhn dictara en Harvard y se focaliza en el estudio del profundo cambio ocurrido a nivel del “esquema conceptual” –término precursor de la noción de paradigma- producido durante la comúnmente llamada “revolución copernicana”.

A *grosso modo* puede decirse que sitúa como punto de partida de la obra el relato con gran nivel de detalle del funcionamiento astronómico según las cosmologías precopernicanas. Luego pasa al análisis de Copérnico y finalmente, culmina con los planteos copernicanos posteriores, que tienen su punto cúspide en Newton.

El supuesto de fondo tiene tintes de progreso acumulativo que Kuhn explicita claramente: “Cada nueva teoría científica conserva un sólido núcleo de conocimientos formados por las teorías precedentes, al cual añade otros nuevos” (Kuhn, 1957: 26). Bien puede entenderse esto como una manifestación de la ausencia de reflexión epistemológica explícita como parte de los objetivos de este estudio, que apela cuando la situación lo requiere a intuiciones propias de un planteo de filosofía de la ciencia fuertemente clásico.

Tal y como *no* suele connotar la expresión “revolución copernicana”, si bien Kuhn no deja de atribuir importancia a *De Revolutionibus Orbitum Caelestium* de Copérnico, lo considera más que revolucionario *per se*, desencadenante de la revolución y lo ubica casi que en *continuidad* con el planteo cosmológico ptolemaico<sup>6</sup>.

La expresión también podría conducir al equívoco de que la revolución se limitó a modificaciones producidas a nivel de las *teorías* científicas (en este caso, *astronómicas*) vigentes; no obstante, Kuhn plantea que se trató de una modificación de un alcance temporal de siglo y medio y que afectó no sólo los conceptos astronómicos en uso sino también a las ciencias subsidiarias a la astronomía, tales como la cinemática, la dinámica, etc., extendiéndose al ámbito moral, religioso y filosófico (pues alterar el lugar de la tierra en el cosmos no pudo más que traer de sí una crisis de sentido). Así, la particularidad de esta revolución científica

---

<sup>6</sup> “la importancia del *De Revolutionibus* está menos en lo que dice por sí mismo que en lo que ha hecho decir a otros. El libro dio nacimiento a una revolución que él apenas había esbozado, por lo que es lícito hablar de un texto provocador de una revolución antes que de un texto revolucionario propiamente dicho” (Kuhn, 1978 [1957]: 186).



(análoga en ese sentido solamente quizá a la darwiniana y la einsteiniana<sup>7</sup>) es su influencia en ámbitos extracientíficos. Más específicamente, en la vida cotidiana de las personas.

No es gratuita por ello la elección del enfoque historiográfico que Kuhn lleva a cabo. La declaración de principios a este respecto la realiza fundamentalmente en el prefacio de la obra, sección del libro en que se concentrará lo que sigue.

Si bien no es el primer estudio acerca de este proceso revolucionario, según Kuhn existen en el suyo dos particularidades que no replican lo realizado por otros autores que han trabajado el asunto. Ellas se apoyan en un supuesto que Kuhn enuncia desde el comienzo: reconocer el carácter plural de la revolución científica y su influjo en ámbitos no científicos, examinando por ende tanto las cuestiones técnicas (datos, instrumentos) como no técnicas (tales como concepción del espacio, o de la relación del hombre con Dios). De allí que, según Kuhn: “Tales lazos interdisciplinarios creativos juegan diversos y variados papeles en el ámbito de la revolución copernicana. Es imposible efectuar análisis parciales del problema” (Kuhn, 1978 [1957]: 10). En este sentido, la primer particularidad consiste en explicar el significado de este pluralismo.

La segunda innovación se deriva casi naturalmente de la primera y tiene que ver con la necesidad de combinar el estudio técnico-científico con el de historia de las ideas. Es decir, conectar las ideas científicas implicadas en la revolución con ideas extracientíficas vinculadas con ellas. De manera que, parafraseando a Kuhn, el trabajo viola la cisura entre la disciplina científica y la “filosófica o histórica”, y otorga la misma importancia tanto a una como a la otra. Si bien esto parecería ser “incongruente” no es para nada así: dado que los conceptos de la ciencia son ideas, han de ser consideradas por tanto, legítimo objeto de la historia intelectual. De esta manera, además del conocimiento técnico que se requiere para emprender un trabajo de esa magnitud, las herramientas de la historia de las ideas han de servir para comprender el conocimiento técnico implicado en este singular proceso.

En el mismo año que pudo dar sentido a la noción de movimiento aristotélica, Kuhn tuvo acceso a los *Estudios galileanos* de Alexandre Koyré que ponían plenamente en práctica las intuiciones historiográficas que lo asaltaron y que en este caso resultaban atinadas por la amplitud de las ideas que la narración histórica tenía que comprender en sus vínculos. De acuerdo con éste, el historiador debe aprender la ciencia de los textos en que está estudiando, intentando olvidar la ciencia vigente en el momento en el que vive, para “pensar como ellos [los científicos del pasado] lo hicieron” (Kuhn, 1996: 134) y a partir de situarse en la mente de los antepasados, vincular sus creencias con las propias del contexto ideológico circundante. La puesta en práctica de esta concepción historiográfica, hará que Kuhn considere que:

La concepción aristotélica del mundo fue la principal fuente y el punto de apoyo básico para la astronomía práctica precopernicana. Pero la época de Aristóteles no es la nuestra, por lo que hace necesaria una auténtica transposición mental para abordar los escritos del gran filósofo, en particular los que tratan de física y astronomía. Sin tal cambio de perspectiva, a lo único que puede aspirarse es a dar explicaciones deformadas y capciosas de las

<sup>7</sup> Cfr Kuhn, 1978 [1957]: 27.



razones que abogan en favor de la pervivencia de la física aristotélica a lo largo de la antigüedad y la edad media (Kuhn, 1978: 137).

Si bien no es posible realizar cabalmente esa transposición mental que permita comprender las ideas desde otro contexto histórico, en principio no tendría la limitación tan profunda que Kuhn le adjudicará en *La estructura de las revoluciones científicas* y que bautizará con el nombre de inconmensurabilidad. Por otra parte, esa misma transposición es la piedra de toque que permitirá encontrar las continuidades así como desmontar las sucesivas y sutiles modificaciones del esquema conceptual que explican el proceso revolucionario copernicano. Proceso que, por otra parte, no es inminente ni automático, sino paulatino: “Las mayores conmociones en los conceptos fundamentales de la ciencia se producen de forma gradual” (Kuhn, 1978: 243).

La prueba de la fecundidad de la combinación de la historia intelectual con el conocimiento científico-técnico, la ofrece Kuhn al relatar la circunstancia de los cursos en que se inspiró el trabajo, al que asistían estudiantes no científicos a los cuales los ejemplos técnicos resultaban solo ilustrativos y adquirirían valor intrínseco una vez puestos en contexto (histórico, filosófico). Esa experiencia exitosa Kuhn pretende extrapolarla al libro: más que dirigirse a los estudiantes del curso, el enfoque permite acercarlo al lector en general. Con ello claramente sigue la línea de justificación que James B. Conant adjudicaba a la utilización del “método de casos” que aplicaba en sus propias clases y que lo llevó a idear la necesidad de elaborar materiales de casos históricos para utilizar en la enseñanza. Como corolario de ello, de hecho, vio la luz la serie *Harvard Case Histories in Experimental Sciences* de 1957, de la cual el estudio de Kuhn sobre la revolución copernicana formó parte.

Todo esto conduce a que en el trabajo de Kuhn la historia considere a la ciencia desde el punto de vista interno. Y como prueba de ello se tiene la noción que elige como unidad de análisis para llevar a cabo el estudio sea la de *esquema conceptual*, invariante explicativa cuyos componentes van mutando a lo largo del desarrollo histórico de la ciencia. Dicha noción no es original de Kuhn, sino que la debe a su mentor, James B. Conant, para quien la ciencia consistía en “una interconectada serie de conceptos y esquemas conceptuales” (Conant en Pacheco, 2011, 9). Este concepto tiene una función “operacional” dado que ha sido utilizado “para explicitar diferentes aspectos y procesos de la naturaleza de la actividad científica” (Pacheco, 2011, 7) y es caracterizado de manera difusa como el “marco estructural en que encuadrar concepciones globales sobre el universo” (Kuhn, 1996 [1957]: 55), es decir, se trata de un sistema comprensivo que articula el proceso de investigación científica de manera relativamente coherente y estable en un periodo de tiempo dado.

Algunas de las funciones que Kuhn atribuye a un esquema son de índole a) lógica: explica los fenómenos que el científico observa; b) psicológica: la visión que proporciona resulta psicológicamente satisfactoria (permite comprender); c) económica: resume, condensa las observaciones llevadas a cabo en un modelo del cual es posible deducirlas, venciendo la limitación mnemotécnica que enfrentaría inevitablemente el astrónomo ante tan vasto caudal de observaciones acumuladas; d) normativa: implícitamente *prescribe* los senderos en que desarrollar o no la investigación dentro del esquema. La unidad de análisis es, nuevamente, explicativa de elementos *internos* a la ciencia astronómica.





Kuhn refiere al esquema conceptual antiguo como “universo de las dos esferas” que como marco general ha albergado distintos modelos (Eudoxo, Calipo, Aristóteles, Ptolomeo), cada uno más complejo que el sucesor en su afán de dar una mejor respuesta al problema del errático movimiento de los planetas. Plantea además, que en ese marco se produjo una presunta “crisis precopernicana” desencadenante de la “revolución”, motivada por necesidad que sintió Copérnico de realizar ajustes matemáticos para quitar complejidad al sistema ptolemaico al tiempo que alcanzar mayor precisión, lo que lo llevó a introducir el supuesto heliocéntrico. Esta tesis de la crisis precopernicana no presentaría fundamento de acuerdo a la revisión de fuentes históricas realizada entre otros, por Owen Gingerich<sup>8</sup> según quien no es más que una valoración errónea basada en la lectura presurosa de pasajes del prólogo de la obra, en que Copérnico se defiende de sus posibles detractores. Admitida esa línea de crítica, (esto es, que la revolución copernicana no se produjo a raíz de una ruptura radical con la tradición ptolemaica) lo cierto es que la crisis era ya en Kuhn requisito ineludible para explicar el cambio de esquema conceptual.

Desde un punto de vista lógico, optar por un esquema conceptual en detrimento de otro implica comprometerse no sólo con el registro observacional efectuado sino con las observaciones que éste puede predecir. El riesgo, por supuesto, según lo expone Kuhn, sería que la teoría resultara falsada y que como consecuencia el astrónomo debiera claudicar del esquema y acudir a otro en su reemplazo y que el proceso vuelva a repetirse nuevamente<sup>9</sup>. No obstante, esa lógica tan simple será juzgada por Kuhn como inadecuada a la luz de la indagación histórica, que en esta revolución en particular revela una complejidad no reducible al “croquis” de desarrollo que atribuye el cambio teórico a los desajustes constatados ante el tribunal de la observación.

De esta manera, en la explicación del cambio de esquema conceptual el enfoque historiográfico elegido por Kuhn juega un rol relevante, dado que permite concentrar el estudio en factores tanto astronómicos como no astronómicos para rastrear la transformación *interna* a la astronomía y las consecuencias derivadas de ella<sup>10</sup>. En este sentido, Kuhn considera

---

<sup>8</sup> Cfr. Gingerich, O., “Crisis” versus Aesthetic in the Copernican Revolution”, en *Vistas in Astronomy*, 17, 1975, 85-94.

<sup>9</sup> Cfr. Kuhn, 1978 [1957]: 112, 113.

<sup>10</sup> Desde el primer capítulo de la obra pueden cotejarse entre dichas consecuencias, algunas de mayor aliento en la medida en que podrían traducirse en tímidas intuiciones filosóficas respecto de la naturaleza de la ciencia que el autor plasma de arranque: “En razón de sus consecuencias técnicas e históricas, la revolución copernicana se sitúa entre los episodios más fascinantes de toda la historia de las ciencias. Pero además, tiene un significado adicional que trasciende su objeto específico: ilustra un proceso que necesitamos comprender de forma perentoria en nuestros días. La civilización occidental contemporánea depende... de los conceptos científicos en un grado mucho más elevado que ninguna otra. Sin embargo, es bastante improbable que las teorías



que la situación en la astronomía puede concebirse como análoga a la que experimentan otras ciencias. De modo que el fruto del análisis sería posible extrapolarlo a una concepción general acerca de la ciencia. De allí que si bien las preguntas epistemológicamente relevantes “no pueden ser respondidas por el análisis histórico... éste puede iluminarlas y darle sentido” (Kuhn, 1978 [1957]: 27).

## 2.b. La concepción de la historia en *La estructura de las revoluciones científicas*.

Este punto del trabajo referirá a las consideraciones acerca de la disciplina histórica que Kuhn lleva a cabo en la primera y la onceava sección de *La estructura de las revoluciones científicas*.

No obstante, conviene mencionar la advertencia que realiza Guillaumin y es que la mayor parte de los estudiosos de la obra han saltado en su exégesis el prefacio, en el cual Kuhn realiza diversas advertencias que de haber sido tenidas en cuenta, habrían provocado otra recepción e impacto de lo que en todo momento no cavila en llamar “ensayo”<sup>11</sup>.

Allí, Kuhn reconoce que las limitaciones del espacio que le exigía la *Encyclopedia* donde fue publicada la obra inicialmente le impidieron desarrollar con mayor nivel detalle muchas de sus ideas<sup>12</sup> e incluso, relegar algunas discusiones como ser “la función del progreso tecnológico o de las condiciones externas sociales, económicas e intelectuales en el desarrollo de la ciencia” (Kuhn, 2007 [1962]: 52) . En esto Kuhn es enfático. Por ejemplo, cuando establece que en el caso de la crisis ptolemaica si bien habría una serie importante de factores externos explicativos de la misma, su impronta seguiría siendo técnica, por lo que si bien:

un tratamiento amplio de la cuestión habría de incluir la presión social por la reforma del calendario... la crítica medieval a Aristóteles, el surgimiento del neoplatonismo renacentista... Con todo, el fracaso técnico seguiría siendo el núcleo de la crisis. En una ciencia madura, y la astronomía lo era ya desde la antigüedad, los factores externos del tipo mencionado antes son significativos sobre todo para determinar el momento del fracaso, la facilidad con que se reconoce y el área en que se produce por vez primera... Aunque resulten enormemente importantes, este tipo de cuestiones cae fuera de los límites de este ensayo (Kuhn, 2007 [1962]: 154).

---

científicas actuales aceptadas y que tan importante lugar ocupan dentro de nuestra vida cotidiana, se nos revelen como definitivas” (Kuhn, 1978 [1957]: 112-113).

<sup>11</sup> Cfr Kuhn 1962: 1, 52, 53 (traducción de Solís).

<sup>12</sup> Op cit, 50.



En este sentido dado que el enfoque no es propiamente externo, por descarte no queda más que concluir que hará uso de un enfoque interno, pero concebido de un modo radicalmente distinto al “tradicional” (positivista). Cuando asocie el nombre de Alexandre Koyré al mayor representante de la revolución historiográfica a la que referirá, no cabrán mayores dudas al respecto.

Ya desde el título de la primera sección de la obra (“Introducción: un papel para la historia”) la misma se revela como promisoría pues tal y como sugiere Kindi, se mostrará distinta en su espíritu a cómo se develaban habitualmente otras obras de filosofía de la ciencia antes del llamado giro historicista<sup>13</sup> en la medida en que plantea reservar un sitio de privilegio a la historia desde el comienzo. Esto quiere decir que *La estructura de las revoluciones científicas* es una obra que configura un nuevo modo de concebir a la ciencia “apoyándose inicialmente” (Solís, 2003: 18) en la historia de la ciencia. Adhiriendo a lo apuntado por Guillaumin, y con relación al papel de lo histórico en la obra, puede decirse que mucho más de la mitad del texto de Kuhn remite a casos “cuya finalidad es ilustrar las tesis centrales” (Guillaumin, 2012: 147) relativas al modo como se produce el desarrollo de la ciencia.

Ya desde el inicio, Kuhn indica que una nueva concepción de la historia y mayor atención a la misma podría transformar la visión de la ciencia dominante:

Si se considerase como algo más que un acervo de anécdotas o como algo más que mera cronología, la historia podría provocar una transformación decisiva en la imagen de la ciencia que ahora nos domina (Kuhn, 2007 [1962]: 57).

En este sentido la visión nueva se enfrenta a una imagen tradicional y positivista, dominante tanto en los textos de divulgación, como en los filosóficos y los científicos. Los fines que persiguen son pedagógicos y propagandísticos y eso provoca que la imagen de la ciencia que fomentan resulte inevitablemente engañosa (Hoyningen-Huene, 1998: 96).

Dicha imagen se funda sobre ciertos supuestos básicos: (a) presentismo acumulativista: el estudio histórico de las teorías actuales permite constatar la presencia de factores tales como leyes, hechos, técnicas, que han ido sumando al crecimiento progresivo y continuo; así como también, la nefasta repercusión que han tenido los mitos, errores y supersticiones inhibitorios de una acumulación más veloz, a partir de que los logros del pasado se consideran a la luz de los desarrollos actuales, tanto en lo que tiene que ver con su reconstrucción (son considerados “relevantes” aquellos elementos que muestran tener vinculación con el presente) como en su valoración. Esto produce una fuerte distorsión, en la medida en que violenta la singularidad de la ciencia de otro tiempo al ponerla en relación de continuidad con la actual; (b) individualismo: se distingue a los “héroes” de la ciencia; individuos que por su genio han logrado invenciones y descubrimientos fundamentales, de los villanos que han minado de obstáculos el camino de aquellos, quitándole la impronta colectiva a la empresa científica. En ese sentido, sustenta una concepción de la ciencia como producto: se centra en el contexto de justificación y se olvida el camino cabal que incluye momentos intrínsecamente significativos de desarrollo (por eso es

<sup>13</sup> Kindi, 2005: 495.



ahistórico). De allí que se evalúe en términos de la estructura lógica del conjunto.

Según Kuhn, una revolución historiográfica en los estudios sobre la ciencia será la que posibilite establecer una imagen de la ciencia más propia y adecuada a lo que históricamente ha sucedido, a través de una lectura hermenéutica de los textos, de los que se busca extraer su propio significado más que proyectar en ellos los conceptos, problemas y normas de la ciencia actual.

Tal y como afirma Bird, la historia de la ciencia en *La estructura* presentaría dos aspectos: el primero, descriptivo: detalla lo que considera patrón o regularidad en el desarrollo de diversas ciencias (patrón que se compone del ciclo formado por ciencia normal, crisis y revolución); el segundo aspecto, explicativo: se trata de encontrar una explicación subyacente al patrón, que será su concepción de paradigma (Bird, 2000: 29). Siguiendo a Bird (2012) nuevamente, en continuidad con esos dos aspectos se tienen las características que pueden asignarse al historicismo kuhniano. En primer lugar, un “conservadurismo”: el historicismo de acuerdo a esta perspectiva evalúa las ideas a través de su cotejo con factores históricos y locales y no contra un trasfondo de leyes consideradas inmutables o naturales, tal y como sería el trasfondo de las leyes de la lógica inductiva para el neopositivismo. La evaluación se realizará en el caso de Kuhn a la interna de una tradición de resolución de problemas (significado restringido de paradigma). El segundo carácter, Bird lo llama “determinista” y consiste en que el historiador no se limita a simplemente describir eventos históricos particulares, sino que pretende encontrar un “patrón subyacente” en ellos: las fases cíclicas de ciencia normal-crisis-revolución-ciencia normal. De manera que “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 ese patrón” (Bird, 2012: 171).

En base a ello, la nueva imagen de la ciencia que Kuhn desea oponer a la tradicional establecer una concepción de la ciencia como (a) proceso discontinuo, no acumulativo, para el cual será pertinente un acercamiento a la historia a través de un enfoque interno e intelectual, pues con él explicará la fuerte autonomía que tienen las ciencias y sus productos de ámbitos extracientíficos, resultado del aislamiento de la ciencia normal, provocado por el encapsulamiento paradigmático; (b) un proceso desarrollado colectivamente en el que jugará un papel destacado la sociología de las comunidades científicas. Este segundo elemento inspirado fuertemente en la obra de Fleck, es el que debilita *localmente* el enfoque interno elegido por Kuhn, principalmente en relación a la argumentación que Kuhn brinda en tres momentos del relato -todos ellos vinculados a las revoluciones científicas, situaciones de crisis radical de la ciencia normal en que se produce el abandono del paradigma vigente-:

### **(a) en su analogía de las revoluciones científicas y las revoluciones políticas.**

En su caracterización de las revoluciones científicas, definidas como “episodios de desarrollo no acumulativo en los que un paradigma antiguo se ve sustituido en todo o en parte por otro nuevo incompatible con él” (Kuhn, 2007 [1962]: 186), Kuhn acude al símil con las revoluciones políticas, alejándose por un momento de los términos constrictivos que impone el



enfoque interno a la comprensión de la naturaleza de la ciencia. La analogía apela a dos características comunes entre un tipo de revolución y la otra.

La primera vinculada a la sensación de crisis que en ambos casos se constata, producto del mal funcionamiento de la institucionalidad/paradigma vigente hasta ese momento. La crisis es una condición necesaria para la revolución. Esa incertidumbre respecto del funcionamiento permitiría explicar revoluciones tanto pequeñas como grandes, en la medida que no tienen que ser significativas más que para las personas implicadas directamente en ellas (los científicos de una especialidad particular).

La segunda línea de paralelismo, se vincula a que la revolución se revela como la necesidad de cambio de las instituciones/paradigmas imperantes por caminos que las instituciones/paradigmas prohíben. De acuerdo con ello, se requiere del abandono parcial de las mismas, y en el interregno, no se estaría propiamente bajo la égida de ninguna institución/paradigma. La crisis genera un estado de autarquía que progresivamente da paso al surgimiento de la nueva alternativa, que generará el enfrentamiento entre los partidarios de la nueva opción y los defensores de la anterior.

Esta analogía entre las revoluciones científicas y políticas es un recurso impropio de un enfoque internalista. No obstante, no es el único elemento que Kuhn proporciona para apoyar la tesis de que su internalismo en el caso de esta obra está debilitado.

### **(b) en la apelación a la teoría de la Gestalt y su concepción de la percepción y la conversión.**

Con respecto a esto, en primer lugar, se tiene que el proceso de sustitución paradigmático se ve favorecido por dos circunstancias que involucran a algunos miembros de un campo disciplinar en crisis: a) su atención se ha desviado hacia los problemas que han desatado la crisis; b) se trata de individuos generalmente jóvenes o recién llegados al campo, y por ende, no tan comprometidos con la tradición a la que pertenecen.

La explicación de este proceso es más compleja de lo que permiten el verificacionismo probabilista o el falsacionismo. Dado que inconmensurabilidad mediante, los partidarios del antiguo y del nuevo paradigma no acuerdan en los problemas que la disciplina debe resolver, ni en los modos ni en las normas ni en las definiciones o conceptos que la rigen (que si no son absolutamente nuevas, “entran en nuevas relaciones mutuas” (Kuhn, 2007 [1962]: 265)) De esta manera, la elección entre inconmensurables no se produce apelando a pruebas confirmatorias o a experimentos cruciales, sino que entre los científicos rivales se producirá un “diálogo de sordos” o un “malentendido”. Porque, adicionalmente, la inconmensurabilidad es ontológica: “quienes proponen paradigmas rivales practican su oficio en mundos distintos” (Kuhn, 2007 [1962]: 267). Esto quiere decir que ambos grupos ven cosas distintas al mirar en la misma dirección al mismo sitio. De allí que la comunicación entre ellos no será plena hasta que los defensores del paradigma anterior experimenten el cambio paradigmático o “conversión”:



precisamente porque se trata de una transición entre inconmensurables, el paso de un paradigma a otro no se puede hacer paso a paso, obligado por la fuerza de la ley lógica o de la experiencia neutra, sino que, como el cambio de Gestalt, o bien ocurre de golpe (aunque no necesariamente de modo instantáneo) o bien no ocurre en absoluto (Kuhn, 2007 [1962]: 267).

De hecho, muy a menudo esa conversión no se consigue sino que el paradigma rival finalmente se impone una vez que muere el último de los científicos que lo ha resistido. No obstante, en el caso de que la conversión ocurra, no ha de ser forzada. El asunto sería, por ende, explicar cómo se induce la conversión, o como señala más adelante: “el desplazamiento creciente de la distribución de las fidelidades profesionales” ((Kuhn, 2007 [1962]: 279). La misma no va a tener por fundamento la capacidad del paradigma nuevo para resolver problemas adicionales o de mejor manera, sino la promesa de resolución de problemas futuros, “que ninguno de los competidores puede aún alardear de resolver por completo” ((Kuhn, 2006 [1962]: 279). El acto de fe que implica la adhesión parece originarse fundamentalmente “en las consideraciones estéticas personales o inarticuladas” (Kuhn, 2007 [1962]: 279). Con ello, la explicación soslaya nuevamente las restricciones internalistas.

**(c) con respecto a la elección de un nuevo candidato a paradigma y la discusión en torno a los valores que intervienen en dicha decisión y el papel en ello de la persuasión.**

Las comunidades científicas se caracterizan por estar comprometidas con valores cognitivos compartidos y no por reglas de la lógica inductiva o de un presunto método que llevaría a los científicos individuales sometidos a la mismas condiciones, a racionalmente concluir en los mismos resultados. Según Kuhn, esos valores epistémicos (precisión, alcance, fecundidad, simplicidad, coherencia) son criterios históricamente variables que utiliza la comunidad para resolver *al interior de sí misma* el abandono del viejo paradigma en crisis y la adhesión a uno nuevo, lo que supone que entre ambos no hay un hiato insondable. Y es que pese a la inconmensurabilidad fuerte, Kuhn habla de una continuidad a través de las revoluciones, dada en la atención que se presta a que la alternativa emergente posea la capacidad de resolución de los viejos problemas irresueltos por el paradigma anterior. En este sentido, el internalismo continúa prevaleciendo en su explicación del cambio conceptual.

Ahora bien, no es menos relevante que si bien los valores comunitarios pueden condicionar fuertemente la decisión de elección, debido a las diferencias interpretativas que han de adquirir de un científico a otro, podrían no determinarlas. De esta manera, al advenir la discusión, la misma no apelará a demostraciones sino a “técnicas de persuasión”, basadas en la apelación a argumentos y contraargumentos. En este sentido Kuhn establece una ruptura con respecto a la concepción de una racionalidad algorítmica tal y como era defendida por el neopositivismo o el racionalismo crítico. En su racionalidad dialógica de tipo pragmático pueden intervenir como razones o motivos esgrimidos aquellos que se asientan en factores de



carácter extracientífico, esto es, cuestiones contingentes (aunque no por ello irrelevantes) individuales:

Los científicos individualmente abrazan un nuevo paradigma por todo tipo de razones y normalmente por varias a la vez. Algunas de estas razones caen fuera de lo que aparentemente es la esfera plenamente científica, como por ejemplo, el culto al sol que contribuyó a hacer de Kepler un copernicano. Otras dependerán de peculiaridades de la biografía y personalidad de cada uno (Kuhn, 2007 [1962]: 271).

3. Algunas reflexiones que surgen en la comparación de ambos textos, con respecto al uso y enfoque de la historia llevados a cabo.

1. A nivel del uso de la historia, mientras que *La Revolución Copernicana* se trata de un extenso y minucioso estudio histórico de un episodio extenso del desarrollo científico, *La estructura de las revoluciones científicas* se trata de un ensayo en el que los ejemplos históricos son salteados, breves, concretos, corresponden a campos disciplinares diferentes (química, óptica, astronomía, electricidad, etc.) y cumplen una función ilustrativa para con una teoría de la ciencia elaborada de antemano. Así, comienza a producirse un debilitamiento del papel de la historia (a la que se recurre para “mostrar” o ejemplificar las tesis generales establecidas) aunque paradójicamente haya una fuerte confianza declarada en delegar en el ejemplo histórico la fuerza evidencial de las tesis sostenidas.

2. Esto se traduce en diferencias con respecto al enfoque utilizado en cada caso. En *La revolución copernicana* la historiografía es internalista, pues el trabajo se define por el tipo de estudio realizado: una historia intelectual. En el caso de *La estructura de las revoluciones científicas* en cambio, dado que la historia no tiene un carácter demostrativo, queda habilitada la adición de otros modos explicativos tales como el sociológico (inspirado en Fleck, Kuhn apela a consideraciones tales como los valores de la comunidad, la psicología perceptiva o la persuasión que interviene en el momento de cambio de paradigma). En este sentido, si bien es cierto que los ejemplos históricos son llevados a cabo desde un punto de vista interno, la fuerza evidencial de las tesis sustentadas en el ensayo no recae en los ejemplos, que cumplen una función a posteriori. En el aspecto internalista está implicada profundamente la noción de paradigma, mientras que su debilitamiento se produce en las explicaciones vinculadas al abandono del paradigma y su subsiguiente reemplazo.

3. Con respecto a la filosofía de la ciencia, si bien el estudio histórico de *La revolución copernicana* presenta ocasionales coqueteos con la posibilidad de extraer alguna clase de consideración filosófica seminal en torno a la ciencia en general, apela cuando lo requiere a



conceptos propios de la tradición epistemológica clásica. *La estructura de las revoluciones científicas* en cambio, se considera un “ensayo” con pretensiones declaradamente filosóficas, que expone una teoría de la ciencia alternativa e identifica de manera explícita a sus adversarios filosóficos e históricos (la imagen positivista de la ciencia en historia y en filosofía).

4. Como consecuencia de lo anterior, en *La revolución copernicana* el cambio revolucionario es concebido de modo gradual y de largo aliento, “acumulativo” en un sentido clásico (la transición no tiene que ver con una conversión sino con una modificación paulatina del esquema conceptual, que han sido históricamente desmontada), mientras que la revolución en *La estructura de las revoluciones científicas* se entiende fundamentalmente como súbita y de corta duración (análoga a un proceso de conversión).

Así, por más que el proyecto llevado adelante en *La estructura de las revoluciones científicas* tenga la apariencia de ser la expresión filosófica consumada por Kuhn luego de una larga experiencia en la práctica de estudios históricos (de hecho, la elaboración de esas ideas le llevó más una década según él mismo declara en el prefacio de la obra), en comparación con *La revolución copernicana* parecen ser la luz y la sombra: proyectos demasiado discontinuos entre en lo que al papel evidencial e interno de la historia refiere.

*La revolución copernicana* apela a supuestos historiográficos internistas fuertes, desarrollando un estudio histórico sumamente detallado y extrayendo algunas consecuencias epistemológicas de un modo larvario.

*La estructura de las revoluciones científicas* en cambio, aunque tiene pretensiones de edificarse sobre el viraje historiográfico, no lo hace: realiza una promesa que no cumple. Explicita y desarrolla los supuestos historiográficos internalistas fuertes (usados en *La revolución copernicana*) y expone los contendientes contra los cuales pretende erigirlos, pero los debilita al apelar a supuestos de otra índole sobre los que establecer finalmente las tesis epistemológicas que sienta. Así es que los casos históricos solamente ilustran dichas tesis. Su función es a posteriori. Y el debilitamiento del internalismo se refleja en las referencias a los períodos de revolución científica, donde se introducen metáforas y desarrollos que rebasarían los límites de un enfoque interno *stricto sensu*.





**Bibliografía Consultada:**

BIRD, A., *Thomas Kuhn*, Princeton, Princeton University Press, 2000.

-----, “La filosofía de la historia de la ciencia de Thomas Kuhn” en *Discusiones filosóficas*, 21, 2012, 167-185.

GUILLAUMIN, G., *Historia y estructura de La estructura. Origen del pensamiento histórico de Thomas Kuhn*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2012.

----- et al (comp.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, Instituto de Investigaciones filosóficas UNAM, México, 2005.

HOYNINGEN-HUENE, P., “Philosophical Elements in Thomas Kuhn’s Historiography of Science”, en *Theoria*, 75, 2012, 281-292.

----- . *Reconstructing Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.

HUFBAUER, K., “From Student of Physics to Historian of Science: T.S. Kuhn’s Education and Early Career, 1940–1958”, en *Physics in Perspective*, 14, 2012, 421-470.

KINDI, V., “The relation of History of Science to Philosophy of Science in the Structure of Scientific Revolutions and Kuhn’s later philosophical work”, en *Perspectives on Sciences*, 13 (4), 2005, 495-530.

KUHN, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, [1962], 2007.

-----, *La revolución copernicana. La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, Hyspamerica Ediciones, Madrid [1957], 1978.

-----, *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, FCE, México, [1977], 1996.

MARCUM, J., *Thomas Kuhn’s Revolution: An Historical Philosophy of Science*, Continuum, Londres, 2005.

NICKLES, T., *Thomas Kuhn*, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

PARDO, C. G., *La formación intelectual de Thomas S. Kuhn. Una aproximación biográfica a la teoría del desarrollo científico*, EUNSA, Navarra, 2001.

PÉREZ RANSANZ, A., *Kuhn y el cambio científico*, FCE, México, 1999.





ROTH, P., “The silence of the norms: The missing historiography of The Structure of Scientific Revolutions”, en *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, 545-552.

SOLÍS, C (comp.), *Alta tensión: filosofía, sociología e historia de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn*, Paidós, Barcelona, 1998.

-----, “Una revolución del siglo XX”, en KUHN, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, [1962], 2007, 2003.