



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Iztapalapa

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Thomas S. Kuhn como historiador de la ciencia:

Un análisis a partir de sus preceptos historiográficos

IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN HUMANIDADES

EN EL ÁREA DE CONCENTRACIÓN DE HISTORIA Y FILOSOFÍA DE
LA CIENCIA

PRESENTA:

PEDRO VARGAS AVALOS

TUTOR:

DR. GODFREY GUILLAUMIN JUÁREZ

MÉXICO, D.F., JUNIO DE 2011

Índice

Índice	2
Introducción General	3
Un panorama de las principales monografías recientes sobre Thomas Kuhn	8
Objetivo de la investigación	15
Capítulo I	19
<i>La Historiografía De La Ciencia</i>	19
1. 1. De Montucla hasta Duhem.....	19
1. 2. Sarton.....	32
1. 3. Koyre	35
1. 4. La historiografía en norteamérica en el siglo XX.....	36
Capítulo II	39
<i>La Historiografía de Thomas S. Kuhn</i>	39
2. 1. La Historiografía norteamericana en el siglo XX.	39
2. 2. Bosquejo biobibliográfico de Thomas S. Kuhn.....	44
2. 3. Los preceptos historiográficos de Thomas S. Kuhn.....	51
Capítulo III	63
<i>Kuhn y los preceptos de la Nueva Historiografía de la Ciencia.</i>	63
3. 1. La historiografía de la ciencia	63
3. 2. La vieja historiografía interna de la ciencia.....	64
3. 3. La crítica de la vieja tradición historiográfica de la ciencia	66
3. 4. Internalistas y externalistas	72
3. 5. Herbert Butterfield y La interpretación Whig de la historia.....	74
3. 6. La Referencia a la historiografía de la ciencia de Koyre.....	78
3. 7. La Nueva Historiografía de la Ciencia Internalista.....	81
Capítulo IV	85
<i>Análisis de la obra de Kuhn como historiador de la ciencia a partir de sus preceptos historiográficos</i>	85
4. 1. Los antecedentes en Las conferencias Lowell.....	86
4. 2. La década historiográfica.....	93
Conclusiones	107
Bibliografía	113

Introducción general

El presente trabajo se ubica como una tesis de metahistoria de la ciencia, pues se hace una revisión historiográfica de la historia de la ciencia y desde esa revisión se propone una reconstrucción de cómo se tienen *preceptos*¹ que son necesarios para llevar a cabo la labor de historiador de la ciencia. Por “historiografía” seguiré la caracterización que hace Helge Kragh (2007) quien la entiende como el análisis de escritos elaborados en el pasado. En su uso general “historiografía” tiene dos significados: puede querer decir que se trata de *textos* o *tratados* profesionales de historia elaborados por historiadores o bien puede también significar *teoría* o *filosofía* de la historia, reflexiones teóricas acerca de la naturaleza de la historia. Este trabajo corresponde a esta segunda acepción.

El Desarrollo de la Historia de la Ciencia" como una actividad académica en el siglo XX puede señalarse en su organización institucional a partir del sexto Congreso Internacional de Historia de 1928 en Oslo (Fox, 2006). Una de sus características desde su inicio es su condición internacional, su entonces principal promotor, Aldo Mieli (1879–1950) favorecía un enfoque que no sólo consideraba los enfoques pioneros del siglo XIX por ejemplo los de Comte en Francia y de Whewell en Inglaterra, sino también de los desarrollos más recientes en su momento en la historia de la ciencia dentro de un variedad de contextos nacionales. Esta diversidad se ha mantenido desde entonces y la Historia de la ciencia se ha hecho de criterios no sólo a partir de la filosofía como fue común antes del siglo XX, sino también de enfoques originados dentro de la sociología, antropología, psicología y la economía por mencionar algunos (Erickson, 2010b).

Esta diversidad explica la amplitud de opciones metodológicas en el quehacer del historiador de la ciencia y nos muestra que las maneras de aproximarse a la tarea de generar una historiografía se han multiplicado. *Para diferentes preguntas se necesitan diferentes herramientas metodológicas* y necesitamos un repertorio tan amplio como sea posible para conciliar los métodos de investigación y estilos de narrativa histórica ante la complejidad que nos demanda la "Historia". Las opciones metodológicas son variadas y su pertinencia está en función del problema o pregunta de investigación del historiador, eso hace que se generen diferentes metodologías de acuerdo al propósito del investigador.

¹ Entenderé por “precepto” a las instrucciones o reglas que se dan o establecen para el conocimiento o manejo de un arte o facultad.

En una breve búsqueda en la *Web of Science*² Mark Erickson (2010) observa que al considerar los últimos treinta años en la publicaciones académicas se han presentado en promedio sólo cuatro artículos por año sobre Historiografía de la ciencia, en contraste con noventa artículos por año sobre Historia de la ciencia. Es verdad que se requeriría una investigación más extensa para señalar algo definitivo y que el uso de una base de datos como la Web of Science para medir la actividad científica está sujeta a controversias, pero el punto que se evidencia es que hay mucho más documentos de historia de la ciencia que documentos sobre *cómo se lleva a cabo la historia de la ciencia*. Es decir, existe una falta de discusión o debate concernientes a la historiografía. La limitada cantidad en la escritura académica de un análisis detallado de *cómo las historias de la ciencia pueden y deben ser escritas*, se aprecia como significativa.

Este trabajo aportará elementos en el sentido de *cómo se lleva a cabo* una historia de la ciencia, en particular se analizará el trabajo de Thomas S. Kuhn (1922-1996) alrededor de su práctica como historiador profesional de la ciencia. Desde el punto de vista de Kuhn, la historia de la ciencia se refiere a aquella parte de esta disciplina que se interesa en la evolución de las ideas científicas, de los métodos y de las técnicas. Se puede señalar que Kuhn persiguió durante su carrera dos objetivos que si bien estaban interrelacionados, eran diferentes. Uno histórico y otro filosófico. En el primero deseaba hacer una historia de la ciencia “como era debido”, ello quiere decir que estaba interesado tanto en cómo enseñar historia de la ciencia de manera adecuada (sin sesgos metodológicos o ideológicos, por ejemplo), como en la profesionalización de esta disciplina. Dicha profesionalización fue la plataforma para el segundo interés en Kuhn, el relacionado con una reconstrucción de la filosofía de la ciencia que se centrara en el estudio detallado de cómo la *ciencia* se ha elaborado en el pasado. Para este objetivo era esencial el elemento histórico, no sólo porque garantizara la correcta atribución de los logros científicos a través de la historia y en diversos ejemplares, sino que podía permitir una comprensión de cómo y por qué los científicos cambiaban sus ideas, y con ello sus compromisos conceptuales y metodologías. Los estudios de caso históricos de Kuhn tuvieron la intención de mostrar que tanto la idea de una sucesión de las ideas científicas, de una forma de pensar a otra, así como las maneras en que se proponía que estas ideas cambiaban, solía apreciarse de manera distorsionada.

En sus años de formación como historiador, hacia finales de los años cuarentas del siglo XX y principios de los cincuentas, Kuhn se encontró una versión de la historia de la ciencia elaborada por científicos, no historiadores, y por tanto narrada de modo sesgado para su uso pedagógico. Dicha versión era concebida casi

² La *Web of Science* es una base de datos (index) que alberga los indicadores bibliográficos de prácticamente la totalidad de las publicaciones científicas que se editan en la actualidad. El proveedor del servicio, Thomson Reuters, habla de una cobertura de más de 14, 500 journals en todos los ámbitos de la ciencia.

exclusivamente con la intención de educar a los científicos en formación, por lo que con frecuencia se distorsionaba el registro histórico de primera mano o bien se omitía, esquematizando la ciencia pasada como antecedente lógico de la ciencia contemporánea. Esta situación ofrecía un anacronismo o "whiggismo", término que se utiliza para indicar que se proyecta de manera inapropiada los conocimientos recientes sobre la comprensión y preocupaciones de la ciencia pasada. Dicho de manera breve: se comprendía el pasado en términos del presente. Hasta mediados del siglo XX, una buena parte de la historiografía presentaba así una imagen engañosa de la ciencia, análoga a la que presentan los folletos turísticos sobre la cultura de un determinado país o región.

De frente a este panorama en los años cincuenta emerge una generación de historiadores que señalan la necesidad de que los estudios históricos deban ser regulados por la prioridad de comprender lo que la ciencia había en realidad sido y cómo y por qué cambió; más allá del sentido de la historia de la ciencia tradicional, que sobre todo con fines pedagógicos, buscaba explicar o justificar los logros científicos presentes para los no científicos. Este movimiento se denominó como la "nueva historiografía internalista de la ciencia". Su objetivo era estudiar el desarrollo de una determinada teoría científica respetando el contexto original en la que fue formulada. Con este fin se emprendieron investigaciones histórico-científicas que pusieran en evidencia la integridad histórica de las teorías estudiadas. Asumir esta posición exigió a estos historiadores de la ciencia superar los prejuicios cientificistas y tratar de comprender de modo más profundo el contexto intelectual de los científicos del pasado. La aceptación de la propuesta de la «nueva historiografía internalista de la ciencia» implicaba abandonar los criterios o preceptos propios de la historiografía tradicional y consecuentemente elaborar nuevos criterios de investigación, que permitieran un análisis contextual de las teorías científicas y admitieran la integración sistemática de factores externos e internos.

El principal representante de la «nueva historiografía de la ciencia» fue Alexandre Koyré (1892-1964). Este autor propuso una forma de hacer historia de la ciencia que se dirige a la "sustancia intelectual" del pensamiento científico sin desligarlo de su propio contexto. El método historiográfico que propuso sostenía que la historia de la ciencia debía considerarse a la luz de la unidad del pensamiento; es decir ligada indisolublemente al pensamiento filosófico, metafísico y religioso. Esta perspectiva provocó un fuerte impacto en las jóvenes generaciones de historiadores que encontraron en el trabajo de Koyré su principal fuente de inspiración. Thomas Kuhn es un ejemplo de ese impacto, primero como alumno y más tarde como colega y exponente de una forma de hacer esta labor historiográfica que fue desarrollándose hasta tener un perfil particular.

Kuhn le dedica a la labor de historiador de la ciencia poco más de una década entre finales de los cuarenta y principios de los sesenta. Su proceso de formación y

desarrollo como historiador lo fue llevando de la Universidad de Harvard, su alma mater, a Berkeley e incluso una estancia de un año en Stanford. Su itinerario osciló y en varias ocasiones confluyó³, entre las tareas propias de la docencia: la formación de estudiantes de posgrado y la tarea de investigación. Para finales de los años cincuenta ya había publicado 24 documentos, entre artículos y recensiones⁴ en el campo de la historia de la ciencia profesional y su publicación más conocida *La estructura de las revoluciones científicas* (ERC) estaba próxima a identificarlo, y no a solicitud de él, ya no sólo como historiador de la ciencia, sino como filósofo de la ciencia.

La turbulencia que se sobrevendría con la publicación de la ERC difícilmente pudo haber sido prevista por el propio Kuhn. Desde la publicación en 1962 la obra recibió diversas críticas, pero la verdadera agitación dio inicio con la presentación de Kuhn en un coloquio en filosofía de la ciencia ocurrido en Londres en 1965⁵ presidido por Karl Popper (1902-1994). Kuhn presentó un texto donde comparaba su posición y la de Popper sobre el desarrollo del conocimiento científico, tras de lo que este era seguido de varios textos críticos de parte de Popper y otros participantes del coloquio. El punto principal, al menos en lo explícito en los documentos presentados⁶ se da alrededor del modelo de desarrollo de la ciencia de Kuhn, en particular la ciencia normal que resulta para Popper una noción demasiado conservadora, y se refiere a ella como el tipo de actividad que define a los científicos no demasiado críticos, el que acepta el dogma dominante del momento que no desea desafiarlo; y que acepta una teoría revolucionaria nueva sólo si casi todos los demás están dispuestos a aceptarla, si se pone de moda. De acuerdo con la anterior definición, no lejana al planteamiento de Kuhn, puede advertirse con Popper, que si esa es la forma "normal" con la que los científicos asumen su trabajo, ésta actitud es en modo sumo perjudicial a la ciencia misma en tanto producto humano, toda vez que condena al científico a un adoctrinamiento tal que le impide ir más allá de su práctica, cuestionar el paradigma que defiende, ser creativo.

Para poner un poco más en contexto estas observaciones de Popper no habría que perder de vista la ubicación histórica de esta reunión científica, a mediados de los sesentas, en pleno auge de la Guerra Fría, con el choque ideológico entre los bloques occidental-capitalista y oriental-comunista. En ese contexto una de las posturas características de la época se presentaba como el rechazo al totalitarismo y todo de

³ Más adelante en el trabajo describiremos esta dinámica en la vida académica de Kuhn y se presentará como fue propio de su trabajo docente el vincular la tarea de investigar con la de la enseñanza en historia de la ciencia.

⁴ Una lista completa de las publicaciones de Kuhn se puede consultar en su libro póstumo "*The Road Since Structure*" (2002, p. 325-335).

⁵ Para ver una detallada descripción del contexto, preparativos y organización del "International Colloquium in the Philosophy of Science" en el Bedford College, Regent's Park del 11 al 17 de Julio de 1965, en particular la mesa del vespertina del Martes 13 de Julio, se puede consultar en S. Gattei. *Thomas Kuhn's "Linguistic Turn" and the Legacy of Logical Empiricism*. 2008. p.37-42.

⁶ Los ponencias del debate se transformaron en artículo que se pueden consultar en el texto de Lakatos y Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*.(1970).

tipo de autoritarismo, por lo que es posible ver como Popper era particularmente sensible a la amenaza que representaba la política totalitaria para la libertad en general y para el crecimiento de la ciencia en particular, y eso es lo que veía a través de la noción de ciencia normal de Kuhn. Y esto sólo era el principio para lo que se iba a venir sobre Kuhn. La discusión con Karl Popper marcó el inicio de un ruta llena de objeciones, críticas, malentendidos, confusiones, excesos que obligó a Kuhn dedicarle buena parte de los siguientes veinticinco años o incluso un poco más⁷, a hacer frente a esta situación. No obstante durante todo este periodo que va de los años sesenta a finales de los setentas su trabajo como historiador continuó.

Un dato interesante es que entre 1961 y 1964 Kuhn construyó con ayuda de algunos alumnos de posgrado un archivo de información sobre el origen de la física cuántica⁸. Este archivo contiene la colección más importante de documentos originales y grabaciones de entrevistas que hicieron los autores a los fundadores de la física cuántica y en opinión de John Heilbron (1998) viene a ubicar a la historia de la física del siglo veinte como una línea líder de la historia de la ciencia y en un primer momento demostró con un artículo de Kuhn y Heilbron (1969) la utilidad del archivo y de su método de leer buscando anomalías, en un amplio estudio sobre la invención del átomo de Bohr. Es a partir de este archivo que Kuhn elabora su último trabajo como historiador de la ciencia, y lo realiza sobre la física cuántica, Se trata de un detallado y difícil recuento del reconocimiento gradual de las implicaciones revolucionarias de la teoría de la radiación que Max Planck introdujo en 1900. El libro se titula *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity* y lo publica en 1978. El alejamiento de la historia de la ciencia por parte de Kuhn fue consistente a partir de ese momento, aunque no dejó de hacer señalamientos de sus preceptos para hacer historia de la ciencia en diversos textos posteriores a 1980, pero en su conjunto ninguno realmente tiene como eje central la tarea historiográfica. Hacia el final de su vida el mismo Kuhn habló de un último libro que estaba elaborando y que vendría a continuar el trabajo que en la ERC se había iniciado, pero ya no pudo terminarlo⁹.

A cuarenta y nueve años de la publicación de la ERC, quince de la muerte de Kuhn y once de su publicación postuma *The Road Since Structure* se puede observar como el interés sobre los puntos de vista de Kuhn sigue vigente, mediante un rastreo del campo de la filosofía de la ciencia y sus publicaciones de estos últimos veinte años. Estos textos muestran el interés en Kuhn desde diversos puntos de aproximación. Se puede identificar con claridad que uno central sigue siendo el debate sobre la concepción de las Revoluciones Científicas y conceptos derivados del

⁷ Todavía en 1987 en la segunda edición de su *"Black-body theory and the quantum discontinuity, 1894-1912"*, Kuhn sigue aclarando en un *"Afterword"* del libro, su relación de este trabajo con lo que quiso decir en la ERC.

⁸ Este fue un proyecto de historia oral, a solicitud de la *American Physical Society* que llevó a cabo en colaboración con John Heilbron, Paul Forman y Lini Allen, y tuvo como resultado una publicación en 1967 con el nombre de *"Sources for History of Quantum Physics"*

⁹ El manuscrito está actualmente en la Universidad de Chicago.

modelo que presentó en su ensayo de 1962, como Paradigma, inconmensurabilidad, ciencia normal y ciencia revolucionaria por mencionar algunos de los más discutidos en la Filosofía de la ciencia, sin dejar de lado la tensión con los historiadores de la ciencia en su alcance y perspectiva del trabajo de Kuhn como filósofo de la ciencia desde una perspectiva histórica. En esta línea se pueden ubicar los trabajos que comentaremos a continuación.

Un panorama de las principales monografías recientes sobre Thomas Kuhn

World Changes (1993) de Paul Horwich es una edición de los trabajos que se presentaron para debatir con Kuhn en el MIT el 18 y 19 de mayo de 1990. Su intención no está en tratar la obra de Kuhn de manera equilibrada o completa, apenas un tercio del libro se ocupa de la historia de la ciencia y se habla poco del posible impacto de las ideas de Kuhn en el campo de los estudios sociales de la ciencia. El énfasis de los ensayos está en los aspectos filosóficos y refleja el foco del pensamiento de Kuhn durante la década de los ochentas y así la naturaleza de su entonces proyecto, que en este texto ocupa en especial un capítulo final en el que el propio Kuhn, que por entonces era parte del programa de filosofía del MIT, revisa las observaciones que se le hacen a partir de los ensayos que le precedieron sobre él y actualiza su posición en donde observa a la revolución científica ahora como marcos lingüísticos diferentes, y en la que matiza el concepto de inconmensurabilidad ya no como algo global, sino como algo local. En un corte hacia los aspectos de relación entre la semántica científica y la metodología científica..

El libro de Hoyningen-Huene *Reconstructing scientific revolutions* (1993) tiene como objetivo reconstruir la filosofía de la ciencia de Kuhn. Se centra en el libro de 1962 la estructura de las revoluciones científicas. Su propósito es presentar las tesis centrales de Kuhn en busca de un acuerdo en el sentido de ellas, el análisis de sus conceptos en relación entre ellos mismo para resolver malentendidos que había sido frecuentes en la lectura de sus textos desde la publicación de la estructura, y precisar que elementos básicos de su propuesta se han mantenido a través de los años.

Por su parte Wenceslao J. González edita un libro titulado *Análisis de Thomas Kuhn: las revoluciones científicas* (2004) que presenta una serie de trabajos con la intención de adentrarse en la concepción de las revoluciones científicas de Kuhn con la perspectiva del "giro histórico" como telón de fondo. Trata desde la visión de los historiadores de la ciencia la validez de sus posiciones filosóficas metodológicas a la luz de las aportaciones de Galileo y Newton. Son analizadas a lo largo de los ensayos del texto las aportaciones filosófico metodológicas así como su marco histórico y en un segundo momento de la concepción específica de Kuhn sobre las revoluciones científicas; al final del texto se ofrecen estudios de caso que

caracterizan las primeras revoluciones científicas así como el caso de las recientes revoluciones tecnológicas.

La contribución del libro de von Dietze *Paradigms explained: rethinking Thomas Kuhn's philosophy of science* (2001) es hacer los debates filosóficos y técnicos sobre el trabajo de Thomas Kuhn más ampliamente accesibles. El autor considera que la tesis del paradigma de Kuhn ha recibido gran atención y la mayoría de la literatura (no filosófica) centra su discusión en los temas relacionados con su pertenencia o adopción del campo en cuestión, sin embargo con frecuencia si bien estas aproximaciones están al tanto de los debates del trabajo de Kuhn, suelen estar limitados en sus referencias a los debates de la primera época y no consideran las extensiones más recientes de sus teorías. von Dietze sugiere que su libro viene a buscar dar remedio a esta brecha. El libro en general revisa los puntos de vista de Kuhn y las respuestas a sus críticos en tres fases. La primera alrededor principalmente de la ERC de 1962, la segunda con los debates de los años sesentas y setentas y la tercera considera los refinamientos y desarrollos de sus conceptos desde los años ochentas hasta su muerte en 1996.

El libro de Edwin Hung *Beyond Kuhn: scientific explanation, theory structure, incommensurability, and physical necessity* (2006), tiene como objetivo explicar y desarrollar la visión de paradigma de Kuhn, no como una visión subjetivista y relativista sino como una filosofía que interpreta la ciencia como un estudio objetivo y racional de la naturaleza. Propone el concepto de “espacios representacionales” para la descripción de las teorías genéricas como la teoría ondulatoria de la luz. Hung señala que la representación de la realidad tiene dos pasos: 1) La construcción de un espacio representacional y 2) el modelamiento de la realidad con configuraciones de objetos en este espacio. El conocimiento científico está constituido por estas estructuras abstractas y no con la constitución de entidades. Hung sugiere que los paradigmas de Kuhn son espacios representacionales construidos por los científicos y la ciencia normal Kuhniana es la construcción y comprobación de teorías específicas dentro de tales paradigmas.

En estos cuatro textos de Horwich, Hoyningen-Huene, González, von Dietze y Hung es central la reflexión sobre la noción de Revoluciones Científicas tomando como punto de partida su propósito sincero de generar las condiciones para entender los puntos de vista de Kuhn, los conceptos Revolución Científica o Paradigma que ha propuesto, ya sea a través del diálogo con el autor como es el caso de los documentos de Horwich y luego la respuesta de Kuhn a muchas de las interrogantes planteadas a lo largo de los artículos, o por la estrategia de análisis de los conceptos en relación interna con el resto del pensamiento de Kuhn en una suerte de reconstrucción (Hoyningen-Huene) Sin descuidar este aspecto de los conceptos pero regidos de manera central por las nociones de Revolución científica o Paradigma los trabajos de González y von Dietze coinciden en su propósito pedagógico en cuanto a la intención

de que sean mejor comprendidos estos conceptos, con el uso de otros ejemplos o con la reseña detallada y contextualizada para su más fácil comprensión de los debates sobre estos conceptos. Finalmente en este conjunto está el libro de Hung que busca una redefinición de la noción de paradigma, un refinamiento de cómo hemos de comprenderla para refrendar su vigencia. Todos ellos siguen la ruta estandar de la lectura filosófica más empática con la propuesta Kuhniana.

El segundo grupo se puede observar como resultado de una postura con más reservas pues se enfila como una reflexión sobre como comprender mejor lo que Kuhn quiso decir. Ya en los años ochentas Philip Kitcher (1982) señalaba a la ERC como el texto más ampliamente leído y a su vez el más ampliamente malinterpretado, que ningún otro libro en la filosofía de la ciencia reciente. "La amplia circulación de sus puntos de vista ha generado un caricatura pop de la posición de Kuhn, científicos trabajando en un campo que pertenece a un club" p. 168. La opción en este caso ha sido el reconocer ya sea el modo en que sus conceptos están relacionados con otros conceptos o bien el contexto histórico en que estos fueron apareciendo pero con la reserva de no llevar más allá el significado y alcance filosófico de los conceptos, de lo que Kuhn se proponía.

El libro de Ana Rosa Pérez Ransanz, *Kuhn y el cambio Científico* (1999) centra su propósito en los problemas conceptuales que plantea el desarrollo de la ciencia. Su aproximación es un estudio detallado del modelo propuesto por Kuhn a partir del ERC. Su análisis considera en primer plano las implicaciones de carácter filosófico, entre ellas las relaciones entre la ciencia y el mundo, la tesis de la inconmensurabilidad y por ende el problema de la comparación y elección de teorías. Se distingue la propuesta de este libro por la reconstrucción del pensamiento de Kuhn a partir no tanto de sus tensiones y variaciones de los conceptos que fue modificando, sino de los ejes de continuidad, ciencia normal, ciencia extraordinaria e inconmensurabilidad.

El libro de Alexander Bird titulado *Thomas Kuhn* (2002) plantea la tesis de que la ERC no es preponderantemente un texto de filosofía sino que es lo que llama este autor "Historia Teórica", pues sugiere que a partir de del libro ERC su propuesta de historia de la ciencia exhibe un cierto modelo que puede ser explicado con referencia a la estructura institucional de la ciencia, en especial se refiere a el modo en que los científicos basan sus investigaciones en ciertos objetos de consenso a los que Kuhn llama "paradigmas". Bird sugiere en su texto que su aproximación es a partir de ubicar en su contexto histórico las ideas de Kuhn sobre tópicos específicos y luego examinar estas ideas para discutir su plausibilidad o no.

La idea clave del libro de Stefano Gattei *Thomas Kuhn's 'Linguistic Turn' and the Legacy of Logical Empiricism Incommensurability, Rationality and the Search for Truth* (2008) es que desde muchos puntos de vista y con frecuencia fundamentales,

Kuhn no logra romper por completo con la tradición filosófica que lo precedió: sus trabajos están cargados con los principios que pertenecen a la filosofía empirista que había decidido rechazar. Sugiere que conceptos centrales en Kuhn como inconmensurabilidad, la noción de progreso, el rechazo a las nociones de verdad y verosimilitud y su tesis de "cambio de mundo" son todas consecuencias de los elementos empiristas que su filosofía conserva. Gattei señala que a pesar de lo que se suele asumir, las presuposiciones implícitas y los principios establecidos por la filosofía de Kuhn, no son significativamente diferentes de aquellos que los positivistas lógicos estuvieron empeñados en rechazar. Este autor sugiere que se considere los resultados del enfoque de Kuhn a la filosofía de la ciencia, que se dé cuenta de su fracaso y desde ahí alejarnos de él.

Como podemos ver estos tres casos son lecturas mucho más críticas en el contexto de la discusión sobre la pertinencia de los conceptos Kuhnianos en el contexto de la discusión filosófica del desarrollo de la ciencia (Pérez); o en un análisis con otros conceptos que le acompañan en el contexto en que se proponen, con un enfoque filosófico que llega al punto de decirle al historiador como ha de hacer teoría de la historia (Bird); o la prueba a la que se somete filosóficamente hablando el aparato Kuhniano para declararlo no apto para la reflexión seria sobre la naturaleza de la ciencia (Gattei).

Un tercer grupo de posturas que se ha presentado son las que hacen una lectura desde la perspectiva social y no tanto filosófica, donde el modo de plantear su comprensión del pensamiento de Kuhn parte de aspectos sociológicos de su pensamiento como la comunidad científica y sus consensos de los que parten los científicos para afiliarse a un modo de hacer ciencia y que desde ese plano se observan a los ojos de estos autores como aportes a la postura que defiende de manera radical una construcción social del conocimiento. El libro de Steve Fuller, *Thomas Kuhn, a philosophical history for our times* (2001) toma su postura desde la sociología y muestra una visión del desarrollo del trabajo de Kuhn desde los elementos sobre todo externos a su pensamiento y conceptos. Su objetivo es discutir el alcance de la conciencia que Kuhn pudo haber tenido de los factores sociohistoricos presentes mientras desarrollo la escritura de la ERC y como enfrentó el modo en que fue leído su texto por el mundo académico. Hay que enfatizar que el mismo Fuller dice que desea ir más allá con su lectura de Kuhn y propone entender la noción de paradigma mas como una forma de establecimiento de modos de pensar que como la forma ideal de investigación científica.

El texto de D'Agostino (2010) " Naturalizing epistemology: Thomas Kuhn and the «essential tension»", se orienta hacia la lectura de Kuhn desde la línea que llama "el giro práctico" de la epistemología contemporánea. Señala el aumento del interés en el cómo se da de manera colectiva la generación y comprobación del conocimiento, sugiere algo que llama el "collective turn" en el pensamiento

contemporáneo y del que hace parte el trabajo de Kuhn. Su intención es presentar como grupos trabajan con problemas y cuáles son las posibilidades y escollos inherentes al trabajo colectivo sobre problemas. El trabajo original de Kuhn *essential tension* presentaba la conjunción de dos impulsos más bien complementarios en la investigación científica. Por un lado la tradición o el impulso a resolver problemas a través de soluciones ya probadas y por otro la innovación o la búsqueda de nuevas soluciones, no probadas a nuevos problemas. Kuhn sugirió que esta tensión no se quedaba en la mente del científico sino que para lograr una ciencia exitosa se requiere de que el vaivén entre tradición e innovación se distribuya en la comunidad de investigadores. Según D'agostino este enfoque colectivista de Kuhn a esta tensión apunta hacia este enfoque social de la epistemología. De modo que su texto se ocupa de manera amplia del aspecto colectivo de la empresa científica.

Este par de textos son ejemplo una de las líneas de comprensión del modelo de ciencia de Kuhn que el mismo Kuhn con frecuencia encontró extrañamente ajenas de su obra escrita, pero que con frecuencia era utilizada para justificar otros contenidos y agendas sin reparar en las diferencias o incluso contradicciones con el resto de los conceptos y criterios que Kuhn presentaba en conjunto como modelo de desarrollo de la ciencia. Si bien Fuller sugiere una comprensión social del trabajo de Kuhn su insistencia en redefinir las nociones kuhnianas a la lectura personal que hace resulta en una suerte de *lecho de Procasto* donde lo que no cabe en su marco sencillamente se omite y lo que está dentro se amplifica y autojustifica su visión. Por otro lado en el caso de D'Agostino, de un modo similar sólo mira a través de su lente práctico-colectivo algunas dimensiones del pensamiento de Kuhn para sobre enfatizarlas y sólo ver ese lado colectivo de la ciencia.

Un cuarto grupo de documentos coincide en una aproximación coherente con la misma mirada de Kuhn a la historia de la ciencia, es decir entender a Kuhn como él se aproximó a la historia de la ciencia para entenderla en su singularidad de su contexto temporal. Aparecen entonces trabajos orientados a una propuesta de comprensión histórica biográfica del autor. Si se reconoce el contexto de desarrollo personal de Kuhn es posible entender mejor la génesis de sus conceptos y puntos de vista, así como las motivaciones que tuvo para plantearlos.

El libro de Carlos Gustavo Pardo *La formación intelectual de Thomas S. Kuhn, una aproximación biográfica a la teoría del desarrollo científico* (2001) utiliza una aproximación a su biografía intelectual en la que sugiere como contexto para la comprensión de sus ideas el conocimiento de su desarrollo de vida en sus diversas etapas como alumno de posgrado, docente e investigador. Esto es una lectura de la conexión de las ideas de Kuhn con el entorno intelectual concreto de la institución científica a la que pertenecía, como historiador, filósofo e incluso sociólogo.

El libro de Godfrey Guillaumin *Thomas Kuhn historiador de la ciencia* (en prensa), señala como la mayoría de los trabajos acerca de Kuhn no ofrecen un análisis de las dificultades teóricas por las que escribió la ERC, ni un análisis de por qué eligió los conceptos que utilizó y cómo los usó. Por ejemplo, se ha escrito mucho sobre qué significa realmente el término *paradigma* que aparece en ERC, en comparación ha sido mínimo el análisis sobre cómo Kuhn veía y formulaba los problemas que le llevaron a utilizar dicho término. En otras palabras, se ha intentado interpretar lo que escribió Kuhn más que estudiar la génesis de sus ideas. Guillaumin sugiere un enfoque "centrado en la génesis intelectual" que ofrecería un entendimiento más apropiado a los problemas que llevaron a Kuhn desarrollar sus conceptos.

En el libro de James Marcum *Thomas Kuhn's Revolution An Historical Philosophy of Science* (2005) se presenta el desarrollo de la filosofía histórica de la ciencia y su impacto en la historia y filosofía de la ciencia así como en otras disciplinas. Su foco principal está en ofrecer una reconstrucción del desarrollo de la filosofía de la ciencia de Kuhn y el sostener la tesis de que el trabajo de Kuhn es también una influencia importante en la comprensión de la ciencia hoy en día si es apreciado desde un punto de vista académicamente más amplio y no sólo dentro de la historia y la filosofía de la ciencia.

Por su parte, Wes Shamrock y Rupert Read en *Kuhn: philosopher of scientific revolutions* (2002) presentan una lectura del trabajo de Kuhn que busca revalorar tanto los aspectos históricos como filosóficos de la ERC. Estos autores encuentran una versión de Kuhn en muchos casos distorsionada y de la que el mismo Kuhn se ocupó de precisar en muchos momentos, sin embargo esta visión legendaria de Kuhn prevalece en las lecturas que se tienen de él en las ciencias sociales en general. Shamrock y Read sugieren que la ERC es un bosquejo, no un modelo o teoría, del desarrollo de la ciencia natural sobre las bases históricas y un tanto sociológicas de las que vendrán sus propuestas filosóficas. Es un trabajo que ofrece una revisión del alcance y comprensión que tienen las propuestas kuhnianas de su libro más celebre.

El trabajo de Mayoral de Lucas *Los pilares de la estructura Las fuentes del pensamiento de Thomas S. Kuhn y su contexto norteamericano* (2004) es una investigación sobre el desarrollo de las ideas de Kuhn desde su infancia a la escritura de ERC. Se propone estudiar en qué medida la ERC representa la perspectiva de Kuhn sobre el conocimiento científico. Mayoral sugiere que su texto apoya la perspectiva de que la ERC representa las principales convicciones de Kuhn sobre la mecánica del desarrollo intelectual, y específicamente del desarrollo científico. Si bien esta meta puede ser más o menos una visión estándar en la literatura sobre Kuhn, el trabajo de Mayoral de Lucas se distingue por su trabajo de archivo en fuentes de primera mano, cartas, manuscritos y demás documentos inéditos de Kuhn, que consulta principalmente en los archivos de Kuhn en el MIT y con ellos busca dar respuesta a

interrogantes que se han dejado a la suposición e interpretación de la literatura estándar de Kuhn.

El conjunto de estos textos son más sensibles historiográficamente hablando pues buscan entender a Kuhn no sólo desde sus conceptos o discusiones, sino en su circunstancia de desarrollo incluso personal, pero sobre todo profesional durante la segunda mitad del siglo XX. Se busca en ellos revalorar sus textos, su literatura no publicada y darle un mejor marco de congruencia a lo que escribió formalmente y que en su momento se estaba tal vez demasiado cerca (temporalmente hablando) y ahora a sesenta años de distancia es más posible ver el plano más general de su pensamiento.

Como dimensión final de este recuento están en un quinto grupo los trabajos que ven pertinente en el estudio de Kuhn y sus conceptos la actualización de sus puntos de vista a la luz de la ciencia cognitiva de hoy en día, pues es claro que en un periodo de su desarrollo Kuhn recurrió a una comprensión de la formación de conceptos desde algunas posturas psicológicas como la Teoría de la Gestalt y el mismo Piaget. Estas aproximaciones comparten su intención de mostrar la pertinencia del campo de las ciencias cognitivas para la comprensión de Kuhn.

Thomas Nickles edita su libro también titulado *Thomas Kuhn* (2003) como una colección de artículos que se orientan a los desarrollos más contemporáneos de la filosofía de la ciencia, epistemología, estudios sociales de la ciencia y en especial las ciencias cognitivas. Se centran pues en el Kuhn filósofo de la ciencia más que en el historiador y consecuentemente se particularizan más sobre la relación que puede tener Kuhn con la ciencia cognitiva que con los estudios sociales de la ciencia. La colección de ensayos de Nickles tiene como objetivo presentar las ideas principales, los problemas e influencias de Kuhn, aunque anuncia de antemano que el sesgo que propone está en relación con las ciencias cognitivas.

El libro *The cognitive structure of scientific revolutions* (2006) de Hanne Andersen, Peter Barker y Xiang Chen tiene como objetivo utilizar las teorías del desarrollo de conceptos recientemente desarrolladas por los científicos de la ciencia cognitiva, campo que combina la psicología empírica y ciencia computacional y las neurociencias. La principal técnica que proponen es la del modelo de marco dinámico de los conceptos humanos. Estos autores consideran que ante los excesos a los que se han llevado los puntos de vista de Kuhn se ha vuelto marginal la importancia del estudio del contenido cognitivo de la ciencia por que su intención es rectificar esta situación a través de ofrecer herramientas necesarias para escribir una historia cognitiva de la ciencia. Su meta es defender y extender el proyecto Kuhniano de comprensión de la génesis y transformación del conocimiento científico recurriendo a su contenido cognitivo.

Estas cinco posibles agrupaciones de cómo se ha de plantear la comprensión de los puntos de vista de un autor como Thomas Kuhn a la luz de su trabajo profesional como historiador y filósofo pueden tomarse como indicadores de un hecho interesante en la literatura sobre Kuhn, de todos estos trabajos, el porcentaje en el cuál se presentan historiografías de la ciencia como parte de los elementos para entender el modelo o las nociones propuestas por Kuhn es menor. De los 16 textos reseñados sólo en dos de ellos, una sección en el libro de González y una sección en el libro de Hung, presentan trabajos historiográficos para relacionarlos como la comprensión de las nociones o puntos de vista de Kuhn. El sentido de esta observación va en consonancia con el interés para realizar el presente trabajo. La lectura filosófica del modelo de Kuhn ha opacado por completo la posibilidad de valorar el trabajo historiográfico de Kuhn, pues este sólo es visto como complemento (en la relaciones que han de tener los campos de Historia de la ciencia y la Filosofía de la ciencia) o como evidencia (se justifica o valida el modelo Kuhniano de desarrollo de la ciencia con estas narrativas históricas) o incluso ya en su obra posterior a la ERC, si su modelo filosófico guiaba su trabajo historiográfico (cuando se le pedía en su texto sobre la Teoría del Cuerpo Negro que explicara si había visto inconmensurabilidad). Se puede hacer la pregunta ¿no hay una escuela historiográfica Kuhniana? En la literatura se observa que la respuesta es clara: No la hay (Kindi, 2005, Levine, 2010). Su ausencia para los historiadores de la ciencia contemporáneos puede ser razón de un estudio mucho más profundo, pero en principio es necesario caracterizar este trabajo como historiador, pues es escasa la justificación teórica o la referencia metodológica de como se ha de llevar a cabo esa tarea.

Objetivo de la investigación

El objetivo de la presente investigación es realizar una reconstrucción de los *preceptos* historiográficos que Thomas Kuhn utilizó en su labor como historiador de la ciencia; ello con el fin de comprender la singularidad de su aproximación historiográfica en el contexto de su desarrollo durante los años cincuenta del siglo pasado. Mi trabajo consiste en una recolección, a partir de diferentes fuentes para mostrar la organización de estos preceptos como guía en el modo de llevar a cabo una historiografía. Reconozco en mi propuesta de reconstrucción una distancia con las "Reconstrucciones Racionales" en el sentido de Lakatos (1970b; 1971) que sugiere interpretaciones del pasado predicadas sobre supuestos de racionalidad. donde la explicación del historiador sobre el pasado debe estar dominada por la mejor disponible teoría normativa (criterios, normas y estándares) que determinan los parámetros de lo debe ser una conducta racional científica. En este caso mi propósito para utilizar la noción de reconstrucción ha de distinguirse de lo anterior.

La relevancia teórica de esta investigación radica en el hecho de que, a la luz del panorama monográfico presentado arriba, los estudios sobre Kuhn han dejado sistemáticamente de lado el estudio de sus preceptos que lo guiaron como historiador de la ciencia. Con esta presentación general de un Kuhn historiador y recorriendo sus preocupaciones sobre el desarrollo de la ciencia y cambio de las teorías científicas se observará como su historiografía descansa en un proceso de pasos transicionales y no el producto de una mente genial, en donde el paso de una versión a otra de la explicación científica se ha de describir desde fuentes tanto formales como informales. Ello permite dar cuenta de una mejor manera del proceso complejo de factores tanto cognitivos, instrumentales, metodológicos y sociales que convergen en la selección de problemas y su aproximación. Kuhn luchó contra una mirada presentista que torna confuso o incluso errado, el entendimiento de la ciencia realizada en otras épocas del pasado. En tal sentido, debemos aprender a ver con los propios ojos del científico del pasado y no sólo con los nuestros. Tal es la imagen de la ciencia que es constituida a la luz de la historiografía de Kuhn. La presente investigación busca presentar los elementos que distinguen esta aproximación kuhniana y discutir algunas de sus implicaciones respecto de la escritura de la historia de la ciencia y de sus conexiones con el pensamiento filosófico que se ocupa de la ciencia.

La forma en que se buscará lograr el objetivo central será a través de cuatro capítulos mismos que tienen el siguiente contenido. En el primer capítulo presentaré un panorama de algunas de las formas tradicionales en que se realizó historia de la ciencia, con lo cual se busca identificar en cada caso cuáles fueron sus criterios o reglas para la construcción de su historia particular de la ciencia. A estos criterios les llamaré *preceptos* y se mostrará cómo ordenan las narrativas de los historiadores. Al hacer el recorrido histórico de estas narrativas se establecerá la continuidad (modificación o desaparición) de algunos de tales *preceptos*. En este capítulo analizaré principalmente la época Montucla a Duhem, deteniéndome en la historia positiva de Sarton.

El segundo capítulo considerará la conformación de la profesión de historiador de la ciencia durante la primera mitad del siglo XX en Estados Unidos. Este es el contexto en que Kuhn se va formar como historiador de la ciencia. Su descripción permitirá reconocer los supuestos que se discutían y enseñaban en el proceso de formación de los escasos estudiantes de historia de la ciencia en ese momento. Tras ese punto se expondrá un bosquejo del desarrollo intelectual de Kuhn para apuntar el modo en que su filiación como historiador de la ciencia se fue constituyendo en un desarrollo que pasa por su formación como físico y luego se afianza a partir de su nombramiento como Junior Fellow en la Harvard's Society of Fellows. Para finalizar el capítulo se presentarán los preceptos historiográficos de Kuhn. De este modo se sugiere que a mediados del siglo XX en Kuhn su principal proyecto no es construir una metodología, o una teoría de la ciencia o explicación de

la racionalidad científica sino el de historiador. Como tal está interesado en construir esquemas interpretativos y una heurística sujeta a correcciones para la reflexión y escritura de Historia de la Ciencia (HC).

En el tercer capítulo revisaré como uno de los sucesos en el campo de la historia, que se genera en los Estados Unidos, es la aparición de un movimiento crítico hacia la historiografía tradicional, personificado por Alexandre Koyré y en el que Kuhn está afiliado. Se presentará su emergencia a través del análisis de los textos de Kuhn "*The historical structure of scientific discovery*" (1962) y "*history of science*" (1968). Se intenta establecer la herencia del historicismo del siglo XIX con su búsqueda para capturar el evento histórico a través de reconocer sus detalles y singularidad desde su propia época y no a través de la perspectiva contemporánea. Igualmente se analizarán factores relacionados con este surgimiento y se hablará entonces del debate internalista-externalista, la crítica a la historiografía Whig y el aporte de Koyré en la nueva historia interna de la ciencia. Para finalizar este capítulo se mostrará cómo en Kuhn se vinculan estos preceptos de forma integrada para conformar una narración histórica coherente que resulta cualitativamente diferente de la historiografía tradicional y que va a permitir plantear a Kuhn una narrativa histórica propia.

En el cuarto capítulo se analizará, a través de los artículos de Kuhn publicados entre 1951 y 1962, la manera específica de generar historia de la ciencia como historiador de la ciencia. Se observará que su esquema de preceptos historiográficos lo lleva a visualizar algunos patrones en que se desarrolla históricamente la ciencia. Para la elaboración de este capítulo se describirán de modo general las ideas que prefiguran su preocupación por conceptos como la idea de revolución científica o "cambio de problema", presentes en Kuhn desde su presentación de 1951 en las conferencias anuales del Instituto Lowell. Con este horizonte en mente se mostrará qué historia de la ciencia aprende Kuhn y cómo la corrige a medida que se produce el desarrollo de su trabajo de investigación, teniendo como efecto un distanciamiento teórico de Conant e incluso de Koyré. Para la segunda parte del capítulo estas diferencias se presentarán en las investigaciones historiográficas de ese periodo entre 1955 y 1962. Así mismo se verá cómo la tarea docente de Kuhn también juega un papel en su desarrollo como historiador y el tipo de historia que Kuhn enseñaba, sus convicciones progresistas sobre las obligaciones individuales, así como su sensación de que sabía cómo aprender el modo de hablar y pensar ajeno. Este es uno de los puntos importantes su metodología historiográfica con lo que se distingue su método de investigación histórica a la par de la propuesta de patrones de desarrollo en su comprensión de la historia de la ciencia. Esto me permitirá identificar como la labor de historiador de Kuhn se desarrolla de manera singular de acuerdo a sus preceptos que fue conformando y que poco a poco lo van impulsando a identificar en las historiografías que trabaja la repetición de situaciones en los temas como el del descubrimiento científico y el cambio en las teorías científicas, los cuáles trató como

historiador y que sin embargo no dejó de reflexionar sobre las implicaciones filosóficas de sus resultados.

En el quinto y último capítulo se presentan las conclusiones en las que se valoran los aspectos propios del perfil particular de esta propuesta de reconstrucción de una historiografía kuhniana. En este capítulo se explicitan varios niveles en el pensamiento historiográfico de Kuhn, pues se tiene el ámbito de los preceptos en la construcción de narrativas históricas, el de la historia de la ciencia, el de la asimilación de los preceptos tradicionales en Kuhn y así mismo su distanciamiento de algunos de ellos. Finalmente se proponen otros elementos sobre las implicaciones de una historiografía como la de Kuhn para el reconocimiento de regularidades históricas en su visión de la historia de la ciencia.

Capítulo I

La historiografía de la ciencia.

La historia de la ciencia tiene a su vez una historia. Ésta nos muestra no sólo a diferentes autores tratando de entender el desarrollo histórico de disciplinas científicas sino también diferentes formas de hacer historia de la ciencia. La historia de la ciencia propiamente dicha tiene sus primeras manifestaciones a mediados del siglo XVIII, con Jean-Étienne Montucla (1735-1799) o Joseph Priestley (1733-1804) por citar sólo dos ejemplos. Tanto Montucla como Priestley identifican en el pasado ciertos desarrollos teóricos, cuando ya hay identificados en el pasado ciertos desarrollos teóricos que podríamos llamar ciencia moderna. La historia de la historia de la ciencia también nos muestra que ha habido diferentes formas de hacer historia de la ciencia, debido principalmente a diferentes supuestos teóricos que son el punto de partida del historiador. Entender tales supuestos es de gran importancia porque debido a que le dan forma a las explicaciones históricas que se elaboren. A tales supuestos los llamaré *preceptos* puesto que funcionan normativamente en la elaboración de las historias de la ciencia.

En este capítulo presentaré un panorama general de algunas de las formas tradicionales de hacer historia de la ciencia, específicamente estudio de Montucla a Pierre Duhem (1861-1916), la historia positiva de George Sarton (1884-1956), la crítica de Alexandre Koyre (1892-1964). A pesar de ser una presentación panorámica de una serie de autores, se busca identificar en cada caso cuáles son los diferentes *preceptos* para la construcción de su historia particular de la ciencia. Se mostrará que algunos *preceptos* se han conservado casi sin variación, otros han variado sustantivamente mientras que algunos han ido surgiendo conforme la historia de la ciencia se desarrolla. El objetivo principal de este recorrido de las formas tradicionales de hacer historia de la ciencia es mostrar cómo el uso de *preceptos* es necesario para que el historiador planteé el tipo de historia que va a constituir.

1. 1. De Montucla hasta Duhem

El inicio de la ilustración es el momento en el que la manera en que se presenta la “filosofía” toma un giro hacia lo que hoy se reconoce como ciencia, donde se enfatizaban los conocimientos modernos a expensas de los de la antigüedad, donde se hace este contraste para hacer una historia donde la ciencia define un progreso. Es la historia de la ciencia como la historia del progreso. Es el modo en que se entiende la historia de la ciencia desde el siglo de las luces. En este periodo también se puede encontrar esta función ejemplificadora de la historia de la ciencia, es decir, en el cómo a partir del modo en que antes se ha procedido y de reconocer como se ha

fracasado o tenido éxito en investigaciones precedentes, se apoya a la investigación moderna.

Para mediados del siglo XVIII, con la Ilustración en transcurso estas historias del progreso se vieron cada vez con mayor énfasis crítico, Rousseau señaló el papel del conocimiento científico más allá del conocer mismo, pues su vínculo con las instancias de poder viene a contravenir la idea de libertad que el conocimiento sugería, para transformarlo en un sentido opuesto.

Los efectos de esta propuesta se vuelven relevantes para la historiografía de la ciencia de mediados del siglo XVIII, pues es en consonancia con el movimiento conocido como La Ilustración que hay una preocupación por el significado e historia de la ciencia. La Ilustración con su principio de liberación política y de igualdad social dio paso a la necesidad de una liberación intelectual en la que la ciencia es una pieza clave. En este periodo fue cuando se presentó una visión a partir de la idea de liberar la mente humana de la religión y la metafísica para con ayuda de la ciencia alcanzar la prosperidad y progreso político y social. Para fundamentar esta idea se necesitó de una historia de la ciencia que diera cuenta de los avances parciales que desde el siglo anterior con Bacon y Galileo habían iniciado. Sus logros de ese modo venían a dar un apoyo al programa de los ilustrados. Desde ese momento se generan suposiciones de lo que es la ciencia y su existencia histórica que aún ahora influyen en todos los historiadores de la ciencia.

Hacia mediados del siglo XVIII se puede ver como aparecen estas suposiciones en la forma de narrativas, temas y estructuras fundacionales de la historiografía científica. En términos genéricos aquí se ubica a la ciencia dentro de un periodo histórico delimitado, se toma los sucesos en cuestión como si estuvieran conectados fueran constitutivos del proceso. Esto genera una narrativa coherente. Se presentan estos acontecimientos como un contraste de un progreso significativo en relación con los acontecimientos que le antecedieron. Se dice que los sucesos tienen una naturaleza revolucionaria. Son producto de la mente de distintos hombres de genio que constituyen el reparto central de la narración. Se señalan avances tanto en la filosofía como en la ciencia. Denotan autoridad intelectual. Con los enciclopedistas franceses la historia de la ciencia es la historia del progreso de la mente humana. Una vez que se ha reconocido la superioridad de la ciencia moderna sobre la antigua, el historiador de la mente humana no se puede quedar con la simple narración de los eventos como fueron pasando, más bien es necesario describir el progreso que se ha hecho al comprender el mundo natural.

Jean Le Rond D'alembert (1717-1783) en el discurso preliminar de la Enciclopedia (1751) considera que la historia de la ciencia no tiene otro fin que el determinar las fases del progreso del conocimiento. La *histoire des mathématiques dans laquelle on rend compte de leurs progrès depuis l'origine jusqu'à nos jours* (Historia de las matemáticas que considera su progreso desde sus orígenes hasta nuestros tiempos) (1758) de Jean-Etienne Montucla, era un reflejo de este proyecto de los enciclopedistas y enfocaba en sus concepciones, ideas que D'alembert expresaba en el discurso preliminar. Montucla inicia en su prefacio con una referencia

a Francis Bacon donde parece que lo convenció de la importancia de dirigir una “mirada filosófica” hacia el “espectáculo” del “desarrollo de la mente humana y las diferentes ramas del conocimiento”

“Uno de los espectáculos más valiosos que merece una mirada filosófica es sin duda este del desarrollo de la mente humana y sus diferentes ramas de su conocimiento. El famoso canciller Bacon observó esto hace más de un siglo atrás, y es por ello que el comparaba la historia, que hasta entonces se había escrito, como un baúl separado de sus más nobles partes.”¹⁰

Su concepción de la historia de la ciencia incluía relacionar a los autores con los resultados de sus trabajos, la disponibilidad de las fuentes, la conexión entre métodos y la vinculación entre diferentes teorías. Escribe una historia de los progresos de la mente humana basado en un amplio conocimiento técnico de las fuentes originales, *learned editions* y estudios de eruditos.

Una segunda forma de historia también derivado de la ilustración es aquel que sugiere como tema central el modo en que la mente humana descubre los principios fundamentales de la naturaleza. En estas historias se da cuenta de cómo se tienen observaciones que no se ajustan a lo que se esperaría del fenómeno, frente a esta diferencia la mente genera una nueva idea, o conjunto de ellas –la teoría científica– donde estas observaciones que no encajan, ahora encuentran su lugar. En esta versión de la historia de la ciencia, la preocupación filosófica por entender algo lleva al planteamiento de ideas que favorezcan la explicación de patrones de la naturaleza. Se Tiene una conexión entre filosofía y la historia de la ciencia, donde tanto la una como la otra se encuentran en el intento de explicación de la naturaleza de la ciencia.

Adam Smith (1723-1790) en su “*The history of astronomy*” (1795) utiliza dicha estructura. Habla del “teatro de la naturaleza” y de “filosofía” por la que quiere decir un “conocimiento” suficientemente amplio como para incluir lo que se considera como “ciencia”, como la empresa de un espectador que busca ofrecer una interpretación coherente y comprensiva del espectáculo que se observa

La Filosofía es la ciencia de conectar los principios de la naturaleza. La Naturaleza, tras la muy amplia experiencia que la observación corriente puede obtener, parece florecer con eventos que parecerían aislados e incoherentes con todo aquello que ocurre ante ellos, que por lo tanto perturba el grácil movimiento de la imaginación ... La Filosofía, a partir de representar la cadenas invisibles que unen en uno todos estos objetos desunidos, empresa que introduce el orden en este caos de apariciones estridentes y disonantes, para aliviar este

¹⁰ Montucla, 1758, p.1.

tumulto de la imaginación y para restituirle ...ese tono de tranquilidad y compostura que es tanto más aceptable en sí mismo y más acorde con su naturaleza ¹¹

Una tercera forma de historia de la ciencia que se puede encontrar a partir de este lapso es la una versión de la ciencia como un ejercicio activo, instrumentalizado y experimental. Se trata de una narrativa de cómo se producen descubrimientos prácticos mediante el experimento y con la ayuda de aparatos materiales apropiados. En esta versión de los antecedentes de la historiografía de la ciencia se puede encontrar una conexión aún vigente con las maneras de estructurar la narrativa de una historia de la ciencia, nociones como progreso, libertad y creatividad individualista permanecen en la estructura narrativa de la historia de la ciencia, se mantiene aún ahora la conexión entre filosofía e historiografía de la ciencia y se puede ver como la apertura para ver analizar históricamente los grandes descubrimientos experimentales. Para señalar un ejemplo de esta tercera forma se puede ubicar *The history and present state of electricity* de Joseph Priestley . En su *History* abordaba a la filosofía natural como una historia en progreso, una escalera ascendente a la ilustración en la que cada nuevo peldaño era una consecuencia del anterior, en ella dice:

La historia de la electricidad es un campo lleno de objetos placenteros según todos los principios del gusto genuinos y universales, deducidos de un conocimiento de la naturaleza humana. Escenas como éstas, en las que apreciamos un aumento y un progreso gradual de las cosas, siempre constituyen un espectáculo agradable para las mentes humanas .. ¹²

Y un poco más adelante:

Este placer igualmente guarda un considerable parecido con lo sublime, que es uno de los más exquisitos de cuantos afectan a la imaginación humana. Porque un objeto en el que apreciamos un progreso y una mejora constantes está, como si dijéramos continuamente aumentando en magnitud; y lo que es más, cuando observamos que se ha producido un crecimiento real en un largo espacio de tiempo pasado no podemos evitar imaginar que su

¹¹ *Philosophy is the science of the connecting principles of nature. Nature, after the largest experience that common observation can acquire, seems to abound with events which appear solitary and incoherent with all that go before them, which therefore disturb the easy movement of the imagination. [...] Philosophy, by representing the invisible chains which bind together all these disjoint objects, endeavors to introduce order into this chaos of jarring and discordant appearances, to allay this tumult of the imagination, and to restore it [...] to that tone of tranquility and composure, which is both most agreeable in itself, and most suitable to its nature. .(Smith, 1880, p. 336)*

¹² *The history of electricity is a field full of pleasing objects, according to all the genuine and universal principles of taste, deduced from a knowledge of human nature. Scenes like these, in which we see a gradual rise and progress in things, always exhibit a pleasing spectacle to the human mind (Priestley, 1775. p. i.)*

crecimiento futuro será ilimitado, lo cual nos dibuja un horizonte en verdad inconmensurable y sublime.¹³

Reconstruir la historia de la electricidad le permitirá entonces a Priestley, de un lado, valorar la ciencia como motor de progreso y superación y de otro, proyectar una visión del porvenir, imaginar cómo iba a prolongar su trayectoria esa línea ascendente hacia el futuro.

Bajar la vista y poder ver desde lo alto, poder comparar todos los sucesivos adelantos, progresivos en su ascenso, no puede por menos que provocar un gran placer a los eminentes, a quienes disfrutaban de los privilegios de su posición elevada. Y el hecho de que nosotros no estemos en manera alguna, en la cúspide de la ciencia humana, que las montañas se alcen hasta donde no nos alcanza la vista y que estemos, de hecho, a sus pies, no puede sino animarnos a ascender aún más, y sugerirnos métodos y recursos que nos asistan en nuestros futuros progresos.¹⁴

Para el siglo XVIII y el XIX se encuentra con frecuencia que el científico presenta en sus obras una introducción histórica donde ellos daban cuenta de los antecedentes de su disciplina y en donde se insertaban como parte de esa tradición. Los científicos profesionales escriben así obras sobre la historia de sus materias en relación con el estado de arte de su época. Suelen pasar por alto una perspectiva en sí histórica y sólo se centran en un estudio de especialista. Hoy en día estas introducciones se han de ver con una perspectiva crítica pues suelen hablar más del autor que lo escribe que de la historia en cuestión.

Para finales del Siglo XVIII la corriente romántica en la filosofía natural vino a tener influencia sobre la historiografía de la ciencia. Mientras la primera mitad de este siglo se podía caracterizar por esta idea optimista de la ciencia y de lo social, rayando en la ingenuidad. Con los románticos se alcanzó un sentido más profundo en la reflexión histórica. La historia adquirió un valor más relativo, es decir se reconocía que en cada periodo se podían tener un valor específico propios de ese momento y

¹³ *This pleasure, likewise, bears a considerable resemblance to that of the sublime, which is one of the most exquisite of all those that affect the human imagination. For an object in which we see a perpetual progress and improvement is, as it were, continually rising in its magnitude; and moreover, when we see an actual increase, in a long period of time past, we cannot help forming an idea of an unlimited increase in futurity; which is a prospect really boundless, and sublime (Priestley, 1775. p. i.)*

¹⁴ *And to look down from the eminence, and to see, and compare all those gradual advances in the ascent, cannot but give 'the greatest pleasure to those who are seated on the eminence, and who feel all the advantages of their elevated situation. And considering that we ourselves are, by no means, at the top of human science; that the mountain still ascends beyond our sight, and that we are, in fact, not much above the foot of it, a view of the manner in which the ascent has been made cannot but animate us in our attempts to advance still higher, and suggest methods and expedients to assist us in our further progress. (Priestley, 1775, p. iv.)*

lugar. Esta comprensión diacrónica, con la base en que al pasado se le ha de juzgar según sus propias premisas es otro antecedente que llega a nuestros días. No obstante estos mismos filósofos naturales no consideraban como algo importante la precisión o los métodos de crítica de las fuentes previas.

En la primera parte del XIX se puede ubicar al que se ha llamado el primer historiador moderno de la ciencia: William Whewell (1794-1866). Cuando Whewell comenzó su historia a principios de los 1830s había dos enfoques principales a la historia de la ciencia: recuentos de la ilustración del progreso científico e historias de disciplinas particulares. El trabajo de Whewell se orientó en principio a partir de ellas pero presentando el desarrollo de la ciencia como un drama que incluía los conflictos y aspectos morales que se encuentran en las cuestiones humanas. (Yeo, 2003) Creía que el progreso de la verdad, tanto física como moral, podía ser cobijada bajo una ley de descubrimiento basada sobre la historia del pensamiento científico y al obtener sus datos a partir de las porciones más estables del conocimiento existente, él esperaba que su estudio ofreciera algunas analogías generales que poseyeran la esencia de la verdad y corrieran a través de todo el universo intelectual. (Yeo, 1979)

A diferencia de escritores del siglo XVIII como Priestley y Condorcet, que celebraban los recientes logros como emancipaciones de los errores pasados, Whewell tomó en serio el estudio de los fracasos en la ciencia, argumentando que develaban claves importantes sobre el descubrimiento científico.

En su *Philosophy of the Inductive Sciences* señala:

En lo que se refiere a las conclusiones establecidas en el presente trabajo, en relación al conocimiento y descubrimiento, estos se elaboran a partir de un estudio sistemático y coherente de todo el rango de la Ciencia Física y su Historia; mientras que los filósofos se han complacido con presentar doctrinas científicas aisladas, a partir de una o dos secciones de la ciencia. En tanto seleccionemos ejemplos de esta manera limitada y arbitraria, perdemos la mejor parte esa instrucción filosófica que en las Ciencias se ha de ofrecer cuando las consideramos como miembros de una serie y como regulada por reglas que han de ser iguales para todos... Cuando nuestras conclusiones asumen una forma tan amplia que se aplica a un rango de sujetos tan vasto y variado como este, podemos sentir confianza de que representan la forma genuina, universal y permanente de la verdad.¹⁵

En la *History of the Inductive Sciences*, (1858) la concepción general de Whewell es empleada como la idea sobre la cual develará el relato de la historia de las ciencias; en la *Philosophy* él constantemente gira y regresa a la historia para ahora extraer de una manera más explícita las lecciones generales que esta tenga para enseñarnos (Cohen, 1994). Su programa sugería la posibilidad así para partir de

¹⁵ *For the conclusions stated in the present work. respecting knowledge and discovery, are drawn from a connected and systematic survey of the whole range of Physical Science and its History; whereas philosophers have contented themselves with adducing detached examples of scientific doctrines, drawn from one or two departments of science. So long as we select our examples in this arbitrary and limited manner, we lose the best part of that philosophical instruction which the Sciences are fitted to afford when we consider them as all members of one series.*

and as governed by rules which are the same for all. ... When our conclusions assume so comprehensive a shape that they apply to a range of subjects so vast and varied as these, we may feel some confidence that they represent the genuine form of universal and permanent truth. Philosophy.... (Whewell, 1840, I, p. 8-9)

la historia y derivar de ella una metodología precisa de la ciencia. Se conoce a su posición como “historicista” en oposición al “logicismo” que presenta a los criterios lógicos como determinantes de la filosofía de la ciencia, dejando para la historia un lugar más bien irrelevante. Esta forma de historicismo fue influyente en científicos de la época como Mach, Ostwald y Duhem que integraban su trabajo científico con un interés de orden filosófico por la historia de la ciencia.

En Ernest Mach (1838-1916) se encuentra la idea de una aproximación histórica como la idónea para concebir el método científico. Su propósito es más bien filosófico al discutir los trabajos científicos del pasado para criticar sus métodos y desarrollar su propia epistemología. En su *Die Mechanik in ihrer Entwicklung (La Ciencia de la Mecánica)* señala

Para encontrar, entonces, lo que permanece inalterado en el fenómeno de la naturaleza, para descubrir los elementos en esto, y el modo de su interconexión e interdependencia - esta es la empresa de la ciencia física. Se esfuerza, a través de una descripción completa y exhaustiva, que el esperar por nuevas experiencias sea innecesario; Busca ahorrarnos el problema de la experimentación, a través del uso, por ejemplo, de la conocida interdependencia del fenómeno, de acuerdo al cual, si un tipo de eventos ocurre, podemos estar seguros de antemano que cierto otro evento ocurrirá. Aún en la descripción en sí misma, la tarea se puede ahorrar, al descubrir métodos de describir el número más grande posible de diferentes objetos a la vez y de una manera concisa. Todo esto será claro por el examen de los puntos de detalle que se pueden lograr en una discusión general. Es apropiado, sin embargo preparar el camino, en esta etapa, para los puntos más importantes de perspectiva que en el curso de nuestro trabajo tendremos la ocasión de ocuparnos de ellos.¹⁶

Para Mach la función de la historia de la ciencia es reconocer lo que antes se ha admitido así como lo que se ha desechado, sus nociones equivocadas. Esta información puede ser muy instructiva pues nos permite reflexionar y cuidar el no asumir preceptos o incluso prejuicios en el desarrollo de la ciencia, pues al reconocer lo que hay de convencional y accidental en la ciencia se puede mirar más allá y generar nuevos descubrimientos.

Friedrich Wilhelm Ostwald (1853-1932) por su parte generó una serie de reimpressiones de contribuciones clásicas de la física y la química con la intención de ofrecer a los científicos un acceso cómodo a los originales de sus predecesores y así

¹⁶ *To find, then, what remains unaltered in the phenomena of nature, to discover the elements thereof and the mode of their interconnection and interdependence —this is the business of physical science. It endeavors, by comprehensive and thorough description, to make the waiting for new experiences unnecessary; it seeks to save us the trouble of experimentation, by making use, for example, of the known interdependence of phenomena, according to which, if one kind of event occurs, we may be sure beforehand that a certain other event will occur. Even in the description itself labor may be saved, by discovering methods of describing the greatest possible number of different objects at once and in the concisest manner. All this will be made clearer by the examination of points of detail than can be done by a general discussion. It is fitting, however, to prepare the way, at this stage, for the most important points of outlook which in the course of our work we shall have occasion to occupy* (Mach, 1902, p.7)

evitar las lecturas de segunda mano. El *Klassiker der exakten Naturwissenschaften* inicia su publicación en 1890 y para 1900 ya se habían impreso 100 títulos dentro de su colección. El *Klassier* tiene paralelos en Inglaterra, con la serie emitida por el Alembic Club (21 volúmenes entre 1898 y 1933) y en Francia con el compendio de la Société Française de physique de 'papers' clásicos (9 vols, entre 1884 y 1914) (Heilbrom, 2003).

Es entonces que a mediados del XIX inicia una historiografía de la ciencia más sensible al contexto de su momento histórico, ejemplos de ello son Whewell y Mach. Kragh (1989) sugiere que esto es producto de una confluencia de diversas dimensiones, Hegel, el romanticismo, el método histórico de la escuela de Berlín, entre otros. Un miembro de esta última escuela, Leopold von Ranke (1795-1886) señalaba la objetividad y autonomía del conocimiento histórico y el hecho de que el pasado debía de entenderse sobre la base de sus propias premisas y no de las contemporáneas. Así mismo con él se reconoció la importancia de tener una revisión amplia de fuentes y una precisión en la manera de referirlas en el documento científico. Consideraba que la "*estricta presentación de los hechos, por muy contingentes y poco atractivos que pudieran ser, es sin duda la ley suprema*" (von Ranke citado en Hayes, 2010), y abundaba: "*Veo venir el tiempo cuando ya no fundamentemos la historia moderna en reportes de segunda mano, o incluso en los historiadores contemporáneos, salvo donde ellos tengan el conocimiento directo y todavía menos sobre los trabajos aún más distantes del periodo; sino en los testimonios y en las más genuinas, más inmediatas fuentes. History of Germany in the Reformation, 1843*"(citado por Brooks, 2004)¹⁷

Esta influencia se puede ver en trabajos de finales del siglo XIX, por ejemplo con el historiador de la química Ferdinand Hofer (1811-1878) que desarrollaba sus documentos a partir del estudio de los textos originales, consideraba fuentes de otras disciplinas afines y construía un esquema crítico en el que distinguía entre fuentes primarias y secundarias así como el cuidado de dar referencias precisas de las mismas. Esta forma de historiografía se contrastaba por ejemplo con la de Mach, en la que si bien hacía uso amplio de textos originales, no hacía referencias a ellos de manera explícita (Kragh, 1989).

Para este siglo XIX se da un repunte en el interés por la Historia de la ciencia, principalmente a partir del proceso de profesionalización y organización de la vida científica. Este interés se da como parte de un proceso de especialización, más bien en consideración de asuntos técnicos. Se presenta la idea de que la filosofía ha de aprender de la historia de la ciencia, pero esta no tiene nada que aprender de la

¹⁷ Se puede ver una breve discusión sobre la metodología de von Ranke en relación a su manejo de las fuentes primarias e incluso su célebre frase "*[Historie] er will bloß sagen, wie es eigentlich gewesen*" ([La Historia] simplemente quiere mostrar, como las cosas realmente fueron", en Boldt (2007).

filosofía. Esta forma arrogante de presentar esta división entre las humanidades y las ciencias naturales es la que va a acompañar durante el siglo XIX a la corriente positivista.

En este momento también se ve el contraste de una postura en la que se planteaba el hacer historias especializadas de las distintas disciplinas a diferencia de otra postura en la que se propone hacer una historia general donde se pone en primer plano la unidad de la ciencia y su interrelación con otros ámbitos del mundo social y cultural. El programa positivista de Auguste Comte (1798-1857) está en consonancia con esta última versión de la ciencia como una sola. Incluso sugería para 1832 que se creara una cátedra del colegio de Francia de Historia de la ciencia en la que sugería se habría de tratar a la ciencia como una unidad para entenderse de manera posterior su historia. Esta sugerencia la dirigió al Ministro de Instrucción Pública, el historiador Guizot, para solicitarle la creación de una cátedra de historia de las ciencias en el Collège de France. Decía Comte:

"Un curso así debe ocuparse indispensablemente del conjunto de todas las ciencias fundamentales; pues habiéndose desarrollado todas en realidad simultáneamente las matemáticas, la astronomía, la física, la química y las ciencias fisiológicas e influido unas a otras, resulta imposible exponer una verdadera historia, es decir, demostrar la filiación efectiva de los progresos observando exclusivamente una parte de ellas"¹⁸

Comte para entender la ciencia sugiere una relación dialéctica entre el libro de texto (la posición dogmática, ahistórica, del conocimiento en abstracto) y la comprensión sociológica e histórica de la ciencia. Es necesaria una para entender la otra, aunque el énfasis que prefería era en este sentido, el orden dogmático servirá como marco para entender la historia. Sin embargo esta inclusión de la historia de la ciencia fue más bien superficial y de valor dudoso.

Es importante precisar que no hay una escuela Positivista de historiografía de la ciencia caracterizada por una visión compartida de cómo comprender la ciencia pasada y escribir su historia. (Kragh, 2000). Más bien la historiografía positivista es una etiqueta poco precisa que cubre un amplio espectro de visiones que tienen poco en común, y sólo comparten algunas ideas generales en relación al desarrollo de la ciencia. Más aún, la conexión con el positivismo (filosófico) está lejos de ser clara. En todo caso el tipo de positivismo que influyó a la historia de la ciencia fue el positivismo clásico asociado por ejemplo con Comte y Herbert Spencer (1820-1903).

En la Historia en general como disciplina, una tendencia positivista emergió a mediados del siglo XIX, liderada por von Ranke. De acuerdo con él y sus seguidores, la tarea primera del historiador era desenterrar los hechos sobre el pasado y utilizarlos en la construcción de un recuento histórico preciso y objetivo; las

¹⁸ Comte, *"Note sur la création d' une chaire d' histoire generale des sciences pshyiques et mathematiques au Collège de France"* citado en Barona (1994) y Pickering (1993).

interpretaciones y generalizaciones más amplias, por otro lado, se sostenía causarían daño si no se evitasen. Sin embargo, la ciencia no era considerada parte de la historia, y el positivismo más sofisticado de los historiadores profesionales tuvo poca influencia en la historia de la ciencia.

Aún cuando la historiografía positivista de la ciencia está pobremente definida, es posible caracteriza esta posición a través de algunas condiciones mínimas: 1. Se afirma que la ciencia ha progresado en un único sentido hacia el estado presente de conocimiento, tal como es, como un proceso teleológico; 2. El progreso está cultivado y asegurado al seguir los métodos científicos apropiados (por ejemplo, los resultados empíricos ordenados inductivamente); 3. La acumulación de los hechos resulta en un progreso científico que es continuo una vez que inicia y 4. El historiador debe evaluar a la ciencia pasada – juzgándola buena o mala, verdadera o pseudociencia - y hacen esto con la intención de presentar los criterios aceptados de conocimiento. El programa de Comte inspiró a diversos historiadores de manera posterior como Tannery y luego a Sarton sobre todo con este sentido de la historia de la ciencia como parte integrante de la historia general de la humanidad.

En este periodo final del siglo XIX también a partir del ideario positivista, se presentó una tendencia a ubicar de manera preponderante el método de la ciencia por encima de otros métodos dominantes en las humanidades, incluida la historia. Se pensó que el estudio de la historia se tendría que cambiar y subordinarlo a la forma de proceder de la ciencia. Esta postura fue defendida por científicos como Virchow (1821-1902) y Haeckel (1834-1919) y Ostwald (1853-1932).

La respuesta de los historiadores como Droysen (1808-1884), Dilthey (1833-1911) y Meinecke (1862-1954) fue contraria a esta idea y se dio como consecuencia una defensa importante de sus métodos y procedimientos de investigación. Distinguieron la historia como una disciplina humanística incompatible con los métodos y objetivos de la ciencia natural. Esta separación de campos vino a generar que los historiadores profesionales se alejaran de la historia de la ciencia. Otro aspecto característico de este periodo es que se elaboran versiones historiográficas patriotistas o con motivaciones nacionalistas, esto fue en parte resultado del prestigio que el detentar cierto nivel científico traía a una nación.

Paul Tannery (1843-1904) y Pierre Duhem (1861-1916) se pueden considerar como pioneros importantes en la profesión de historiador de la ciencia, Tannery defendía la tesis de una historia de la ciencia general y no una serie de historias unidas a disciplinas particulares, aún hoy en día las relaciones entre una historia especializada de las disciplinas o una historia general de la ciencia es motivo de debate.

Respecto de la investigación de Tannery sobre el siglo XVII, Robert Lenoble observó: "*Había una manera de escribir historia del siglo XVII antes de Tannery y otra manera después de Tannery*" (Lenoble, 1954, p 356)¹⁹. Quizás la contribución más grande de Tannery a la historia de las matemáticas, fue la introducción de un método a este campo. Antes de su trabajo, en Francia la evaluación crítica de las fuentes era notoriamente insuficiente. Él estaba convencido que sin una documentación rigurosa, no podía haber conclusiones legítimas. Así, tan pronto como un nuevo documento era descubierto y autenticado, la interrogante de su fecha de origen requería una exploración sistemática. En ausencia de una respuesta clara, él no dudaba en discutir y si es necesario revisar la hipótesis. Él también trató de recorrer las etapas de pensamiento que podían haber llevado los escritos bajo consideración, intentando razonar y calcular del mismo modo en que sus autores lo hicieron. Cuando pasajes oscuros resistían esta aproximación, él confiaba en su conocimiento matemático para sugerir reconstrucciones a modo de conjeturas plausibles, sin nunca insistir en que su versión fuese una solución definitiva. De modo que investigación subsecuente refinaría, confirmaría o rechazaría su hipótesis. (Dauben & Scriba, 2002)

Tannery ofreció un trabajo considerable sobre la profesión de historiador, de hecho un volumen entero de sus *Mémoires scientifiques* - el volumen 10, titulado "generalidades históricas", se ocupaba de sus reflexiones sobre el hacer historia de la ciencia. De acuerdo a Tannery la historia de la ciencia sólo podía ser tratada por alguien que estuviese en el dominio total de la ciencia en investigación o cuando menos, alguien que fuese capaz de entender por sí mismo todas las interrogantes científicas con las que tendría que tratar. Él creía que para ser un buen historiador,

...no era suficiente con ser un científico. Es necesario, sobre todo, estar dedicado a la historia, esto es, tener un buen sentido histórico; es imperativo que el historiador desarrolle dicha sensibilidad para la historia, lo cual es esencialmente diferente de la sensibilidad científica; es necesario adquirir del mismo modo una serie de habilidades especiales, talentos adicionales que son indispensables para la historia, o aún si no son absolutamente de ningún uso para el científico que está sólo interesado en el progreso de la ciencia.²⁰

La posición de Tannery no era compartida por otros historiadores de las matemáticas, su posición estaba fundada en la idea de conectar las historias especiales (*histoires particulières*), una de las cuáles era la historia de las matemáticas. Su síntesis era lo que él llamaba la historia general de la ciencia. Hacia principios del siglo XX esta posición lo acercó a Comte al punto de sugerir él mismo que su trabajo era el mejor ejemplo del ideal del punto de vista del fundador del positivismo con respecto de un trabajo que lleva generar una historia general de la ciencia.

¹⁹ La cita textual de Lenoble dice: *Il y a eu une manière d'écrire l'histoire du xvne siècle avant Tannery, et une autre manière après Tannery.*

²⁰ Tannery citado en Dauben, & Scriba (2002)

Duhem por su parte representa una posición donde la noción de tradición es importante para el progreso científico, sugiere que lo que se suele presentar como un cambio revolucionario en la ciencia, casi siempre fueron tan sólo evoluciones lentas y preparadas con tiempo. El trabajo histórico de Duhem y sus principios metodológicos estaban íntimamente conectados, en tanto la física tenía que ser una aplicación de su metodología en la historia de la ciencia. (Martin, 1991). Duhem pensaba que cada pensamiento abstracto necesitaba probarse por los hechos cada teoría científica demanda el contraste con el experimento; nuestras consideraciones lógicas con relación al método apropiado para la física no pueden ser juzgadas de manera sana a menos que sean comparadas con las enseñanzas de la historia. (citado en Martin, 1976 p. 123). Así, para Duhem la metodología juega un papel historiográfico: para seleccionar e interpretar los hechos, para estructurar el argumento.

Para Duhem la historia es una ciencia, no más, no menos, la verdad histórica es una verdad experimental, la mente sigue exactamente la misma ruta en ambos eventos, al descubrir la verdad histórica la mente, en vez de observar hechos, estudia monumentos y descifra textos, pero estos monumentos y textos son hechos. Duhem le da un rol vital a las ideas en la investigación histórica, al inicio de toda investigación histórica, como al comienzo de toda investigación experimental una idea preconcebida o hipótesis es necesaria. En su "*théorie physique*" señalaba:

el único modo de relacionar los juicios formales de la teoría a los hechos mismos que estos juicios han de representar, y aún evitar la entrada subrepticia de ideas falsas, es justificar cada hipótesis esencial a través de su historia.

Para ofrecer la historia de un principio físico es al mismo tiempo hacer un análisis lógico de ello. La crítica del proceso intelectual que la física pone en juego está relacionado indisolublemente a la exposición de la evolución gradual de por cuál deducción perfecciona la teoría y hace de ella una representación más precisa y mejor ordenada de las leyes reveladas por la observación.²¹

El rol de los documentos en la investigación histórica es similar al rol de los experimentos en la ciencia. La idea preconcebida debe ser sometida a verificación o prueba sobre la base de lo que se reporta en los documentos. Una vez que los documentos están disponibles el investigador debe obtener el máximo de ganancia a partir de este insumo básico. Duhem se refería con agudeza especial al examen cuidadoso sobre la autenticidad del documento, fechas, firmas, ¿está completo el

²¹ *Dès lors, le seul moyen de relier les jugements formels de la théorie à la matière des faits que ces jugements doivent représenter, et cela en évitant la subreptice pénétration des idées fausses, c'est de justifier chaque hypothèse essentielle par son histoire.* (Duhem, 1906, p. 444)

Faire l'histoire d'un principe physique, c'est, en même temps, en faire l'analyse logique. La critique des procédés intellectuels que la Physique met en jeu se lie d'une manière indissoluble à l'exposé de l'évolution graduelle par laquelle la déduction perfectionne la théorie, en fait une image toujours plus précise, toujours mieux ordonnée des lois que révèle l'observation. (Duhem, 1906, p. 444).

documento?, sinceridad del autor, grado de información que el autor poseía, el lenguaje utilizado. Tales cuestionamientos aplican igual para todo tipo de documentos en piedra, metal, papiro, etc., así como a los más convencionales documentos de papel y se tienen que responder antes de que ese documento sea transformado en un ser que nos diga cualquier cosa sobre el pasado.

Una vez que el documento ha sido llevado a expresarse, es necesario escuchar lo que tiene que decir, ya que no todo lo que contenga esta con frecuencia a favor de la idea preconcebida que se va a verificar. Dado que alguna evidencia puede contradecir la idea, Duhem reconocía la importancia de preguntarse si la evidencia desfavorable sobrepasaba a la favorable. Si el historiador tenía que rechazar su primera hipótesis de trabajo, debía encontrar otra, una que tomara en cuenta todos los textos y todos los monumentos conocidos.

Así se encuentra en su trabajo de 1906, *la Teoría de la física* como veía Duhem la reconstrucción de la idea preconcebida ante la demanda de la experiencia:

Al retractarse de una serie de errores y dudas que anteceden al descubrimiento de cada principio, se pone en guardia contra la falsa evidencia; recordándole las vicisitudes de las escuelas cosmológicas y de las doctrinas exhumantes, una vez triunfantes del olvido en el cuál yacen, le recuerda que los sistemas más atractivos son sólo representaciones provisionales y no explicaciones definitivas.

Y por el otro lado, al desenrollar ante él la continua tradición a través de la cual la ciencia de cada época está nutrida por los sistemas de los siglos pasados, a través de los cuales está preñada con la física del futuro, al mencionarle las predicciones que la teoría ha formulado y los experimentos realizados; por esos crea y fortifica en él la convicción de que la teoría física no es meramente un sistema artificial, conveniente hoy e inútil mañana, pero eso es una clasificación natural que se incrementa más y una reflexión que se incrementa en claridad de la realidad que el método no puede contemplar directamente.²²

Es muy deseable, si es posible, verificar las nuevas inferencias poniéndolas a prueba contra nuevos documentos. A través de esta comparación interminable de nuestro pensamiento con los hechos, a través del incesante estampado de los hechos en nuestro pensamiento, de manera gradual una verdad histórica se forma, es

²² *En lui retraçant la longue série des erreurs et des hésitations qui ont précédé la découverte de chaque principe, elle le met en garde contre les fausses évidences ; en lui rappelant les vicissitudes des Ecoles cosmologiques, en exhumant de l'oubli où elles gisent les doctrines autrefois triomphantes, elle le fait souvenir que les plus séduisants systèmes ne sont que des représentations provisoires et non des explications définitives.*

Et, d'autre part, en déroulant à ses yeux la tradition continue par laquelle la science de chaque époque est nourrie des systèmes des siècles passés, par laquelle elle est grosse de la Physique de l'avenir; en lui citant les prophéties que la théorie a formulées et que l'expérience a réalisées, elle crée et fortifie en lui cette conviction que la théorie physique n'est point un système purement artificiel, aujourd'hui commode et demain sans usage ; qu'elle est une classification de plus en plus naturelle, un reflet de plus en plus clair des réalités que la méthode expérimentale ne saurait contempler face à face. (Duhem, 1906, p. 444-445).

precisada y traída a la luz. En este sentido el proceso de la investigación histórica es científica. (Paul, 1972)

Para inicio del siglo XX La historia de la ciencia comienza a definirse como una profesión independiente. Algunos aspectos que se pueden referir para apoyar esta observación son: La primera conferencia internacional que se celebra en París en 1900, y a continuación una serie de encuentros similares, el establecimiento de sociedades nacionales para el estudio de la ciencia tanto en Alemania como en Norteamérica, el inicio de publicaciones profesionales para presentar la investigación histórica y para ese momento fue posible iniciar las primeras cátedras de historia de la ciencia.

1. 2. Sarton

Para entrar en tránsito entre el siglo XIX y el XX se mencionará al belga-americano George Alfred Leon Sarton (1884-1956). Estudió en la Universidad de Ghent ciencia natural, se especializa en química y cristalografía y eventualmente en matemáticas y mecánica celestial. Para 1911 su disertación para doctor en ciencias "*Les principes de la mécanique de Newton*" ofreció una indicación temprana de la dirección que sus intereses estaban tomando bajo la influencia filosófica de Comte, Duhem y Tannery. Con la primera guerra mundial en marcha la vida académica de Sarton en Bélgica no podía continuar, para noviembre de 1914 el ejército alemán confisca su casa y eso lo lleva a irse primero a Holanda y luego a Inglaterra. Tras de un corto período de trabajo en Londres se embarca a Estados Unidos para llegar en Abril de 1915 al puerto de Nueva York (Cohen, 1957). Sarton planteaba una teoría de la historia de la ciencia en la que dos elementos conductores fuesen presentes siempre: Una unidad sintética del campo "historia de la ciencia" y una fe en el progreso. Su hija en una biografía cita a Sarton diciendo: "*Creo que uno puede dividir a los hombres en dos categorías principales: aquellos que sufren el deseo tormentoso por la unidad y aquellos que no lo sufren*".²³

Y en su Introducción a la Historia de la Ciencia Sarton decía:

La historia de la ciencia establece la unidad de la ciencia en al menos dos diferentes formas. Primero, el progreso de cada ciencia es dependiente del progreso de otras; esto implica por supuesto que las ciencias no son independientes, sino que están interrelacionadas de muchas maneras, y que esas interrelaciones no son accidentales sino orgánicas. Segundo, la simultaneidad de los descubrimientos científicos hechos en diferentes partes y en alguna ocasión a través de diferentes métodos implica también una congruencia interna.²⁴

²³ *I believe one can divide men into two principal categories: those who suffer the tormenting desire for unity, and those who do not.* (Sarton, 1959, p.40-41)

²⁴ *The history of science establishes the unity of science in at least two different ways. First, the progress of each science is dependent upon the progress of the others; this implies of course that*

La fundación de la revista *Isis* por Sarton en 1912 dio pie para que la publicación de trabajo especializado fuese posible y con ello el generar una red de investigadores que se comunican de manera profesional, con lo que se consolida una comunidad de especialistas. El trabajo de Sarton por tener fuentes bibliográficas para la historia de la ciencia, establecer criterios metodológicos básicos y profesionales para su área, así como su revista *Isis* son un legado aún vivo en la disciplina. El propio Thomas Kuhn reconocía en Sarton su labor como promotor de la historia de la ciencia y por el papel que jugó para dejar la profesión de historiador de ciencia bien asentada. Gracias a él en Norteamérica se desarrolló la enseñanza de la historia de la ciencia en algunas universidades y sin duda también por la visión de la historia de la ciencia como una muestra del progreso triunfal de la razón científica por todo el mundo. Kuhn en su artículo que le encarga la *International Encyclopedia of the Social Sciences* (originalmente publicado en 1968) para la entrada "*La Historia de la Ciencia*" identifica el papel de Sarton en esta perspectiva:

Un tercer factor en la información de la historiografía moderna de la ciencia ha sido una repetida insistencia en que el estudiante del desarrollo científico se preocupe del conocimiento positivo como un todo y que las historias generales de la ciencia reemplacen a las historias especiales. Esto es algo que se puede rastrear como un programa desde Bacon y más particularmente con Comte, esa demanda apenas influye la ejecución académica antes del inicio de este siglo, cuando fue fuertemente reiterada por el universalmente venerado Paul Tannery y después puesto en práctica en *las monumentales investigaciones de George Sarton*. La experiencia subsecuente ha sugerido que las ciencias no son, de hecho, de una pieza y aún la erudición sobrehumana requerida para una historia general de la ciencia puede apenas bosquejar su evolución conjunta de una narrativa coherente. (énfasis mío)²⁵

Para Sarton el estudio de las ciencias del pasado no tiene el valor en sí mismo, pero se justifica en cuanto tiene que ver con la ciencia del presente y del porvenir; debe servir de inspiración y moraleja a los investigadores contemporáneos y es preciso, por ello, un correcto adiestramiento del historiador en la ciencia moderna. La ciencia para él, como para Comte, es un conocimiento positivo sistematizado; por eso el historiador no debe criticar los conocimientos del pasado, pero ha de decidir desde los actuales, cuales supusieron avances y cuáles no; además debe preocuparse sólo de los que, a su juicio, estaban fundamentados en conocimientos verdaderamente

the sciences are not independent, but interrelated in a number of ways, and that the interrelations are not accidental but organic. Second, the simultaneity of scientific discoveries made in different places and sometimes by means of different methods implies also an internal congruency. (Sarton, 1927, vol. 1, p. 31).

²⁵ *A third factor in the formation of modern historiography of science has been a repeated insistence that the student of scientific development concern himself with positive knowledge as a whole and that general histories of science replace histories of special sciences. Traceable as a program to Bacon, and more particularly to Comte, that demand scarcely influenced scholarly performance before the beginning of this century, when it was forcefully reiterated by the universally venerated Paul Tannery and then put to practice in the monumental researches of George Sarton. Subsequent experience has suggested that the sciences are not, in fact, all of a piece and that even the superhuman erudition required for a general history of science could scarcely tailor their joint evolution to a coherent narrative.* (Kuhn, 1977, p. 109)

científicos y no en los meramente especulativos; se ha de estudiar el desarrollo de la ciencia como integrante de las corrientes culturales de la época, pero para él las condiciones socioeconómicas no tuvieron influencia alguna en el desarrollo de la vida científica. La ciencia es según su visión, un sistema aislado y autónomo. Piensa que la ciencia es un bien absoluto, benefactor de la humanidad, verdaderamente universal y democrática y que mediante el estudio de la historia se contribuirá a la creación de puentes entre la tradición científica y humanística a lograr un clima de paz internacional. Así en su confianza de que la historia de la ciencia es la única capaz de dar cuenta del progreso de la humanidad, lo demostraba en su teorema:

Definición: La ciencia es conocimiento positivo sistematizado, o lo que se ha tomado por tal en diferentes épocas y lugares. Teorema: La adquisición y sistematización de conocimiento positivo son las únicas actividades humanas verdaderamente acumulativas y progresivas. Corolario: La historia de la ciencia es la única historia que puede ilustrar el progreso de la humanidad.²⁶

De acuerdo a Sarton, aquellos que serían entrenados como historiadores de la ciencia deberían, para este propósito adquirir al menos el conocimiento suficiente en una rama de la ciencia y en ciertos idiomas de las fuentes. Sarton exigía el dominio de idiomas clásicos y orientales, además de cinco o seis idiomas modernos.

Debe estar familiarizado con la totalidad del campo de la historia de la ciencia y además debe adentrarse en dos tipos de especialización. Especialización vertical en una rama de la historia de la ciencia como la historia de las matemáticas, física o astronomía, extendiéndose verticalmente a través de todos los periodos y un campo horizontal de especialización sobre una cierta civilización o cultura en una cierta era pero comprendiendo tanto como sea posible todas las ramas de la ciencia y los campos intelectuales relacionados. Ejemplos de esto serían la ciencia griega, india, el islam medieval o el siglo XVII en Europa occidental. Estrictamente hablando esta segunda forma de especialización es más factible para periodos más tempranos.

Su programa para hacer una historia global de la ciencia fue muy ambicioso y nunca en realidad se logró culminar (sólo publicó el primer tomo de lo que iba a ser esta gran historia). Sarton contribuyó de manera importante para el establecimiento gradual de la historia de la ciencia como una profesión, con académicos especializados en el seno de universidades e instituciones de educación superior. Con formaciones a menudo son en otras disciplinas científicas con lo cual se muestra su particular apertura y diversidad. Si bien como se ha señalado esto es característico en

²⁶ *Definition. Science is systematized positive knowledge, or what has been taken as such at different ages and in different places. Theorem. The acquisition and systematization of positive knowledge are the only human activities which are truly cumulative and progressive. Corollary. The history of science is the only history which can illustrate the progress of mankind.* (Sarton, 1936, p.5).

ese momento, para cuando finalizó la segunda guerra mundial el crecimiento de departamentos en universidades, revistas y asociaciones fue notable.

1. 3. Koyre

Como una reacción a la postura de la historiografía de Sartre se puede ubicar el trabajo de Alexander Koyre (1892-1964), él impartió sus cátedras entre 1945 y 1964 entre París y Estados Unidos y fue en este ambiente americano que su trabajo se tornó influyente. Sus puntos de vista incitaron a un gran número de estudiosos que publicarían sus obras en los años cincuentas, sesentas y setentas y coincidió con el desarrollo de la historia de la ciencia, cuando se abrieron cada vez más departamentos de esta especialidad y más programas académicos la consideraron. La obra de Koyre influyó en importantes investigadores como Thomas Kuhn (1922-1996), Charles Gillispie (1918-) y Richard Westfall (1924-1996).

Para Koyre la ciencia es una actividad esencialmente intelectual y el pensamiento científico está incontaminado por los condicionantes sociales; la ciencia es un sistema aislado, como proponía Sartre pero no integrado en la corriente culturales. A diferencia de la historia general de Sartre, Koyre lleva un análisis detallado y con interpretaciones textuales de los trabajos científicos que va revisando, en ellos rastrea cuidadosamente sus estructuras conceptuales. Con él se observa una exigencia por la contextualización de los científicos y sus teorías en el entorno cultural que les pertenece, con el cuidado de olvidar nuestros conocimientos actuales cuando se les analiza.

El enfoque historiográfico empleado por Alexandre Koyré básicamente rechaza las tesis sociologistas y las tesis socioeconómica (empleada por los historiadores marxistas) y se considera antipositivista, porque rechaza la concepción de ciencia en la cual ésta es considerada una simple acumulación de conocimientos que basa su desarrollo en la experimentación, la observación y la acumulación de datos empíricos encaminados a la matematización de la naturaleza, y además, considera a los seres humanos de las distintas épocas bajo un único tipo de mentalidad, y al conocimiento como un ente invariante que no se contamina ni se influye con los marcos ideológicos y socioculturales imperantes en el momento en el cual surge.

Para Koyré, los hechos de la historia de la ciencia no aparecen en forma inconexa en un lugar y tiempo determinado sino que son producto del conjunto de ideas, representaciones y procedimientos propios de los agentes que intervienen en ella; por tal razón, Koyré realizaba minuciosos y meticulosos procedimientos para la recuperación de los sistemas de pensamiento propios del periodo y lugar en estudio a la vez que utilizaba ciertos recursos que le permitían no proyectar, en el ámbito

estudiado, las propias ideas, creencias e intereses evitando así resultados anacrónicos y descontextualizados.

El primer requisito a cubrir en la utilización del método koyreano es la lectura de las obras de los actores involucrados en la lengua en la cual fueron escritas por sus autores (no traducciones); a esto se agrega que quien hace la investigación debe adoptar las categorías de pensamiento y las creencias de la época en que surgió, se desarrolló y se concretizó la teoría en cuestión, olvidándose, para tal efecto, de las propias, lo que implica que el investigador deberá también deslindarse, en la medida de lo posible, de su propio contexto intelectual a fin de evitar desfases en la interpretación del material que estudia.

“Hay que resistir a la tentación, a la que sucumben demasiados historiadores de las ciencias, de hacer más accesible el pensamiento con frecuencia obscuro, torpe e incluso confuso de los antiguos, traduciéndolo a un lenguaje moderno que lo clarifica, pero al mismo tiempo lo deforma; ...”²⁷

El método de investigación histórica implementado por Koyré se avoca primordialmente a identificar las estructuras de pensamiento presentes en la teoría científica que se analiza. Koyré denomina estructuras de pensamiento a los sistemas de creencias, actitudes y procedimientos mentales compartidos por una determinada comunidad histórica. Queda claro entonces que un trabajo de este tipo debe tener en cuenta las categorías de pensamiento y los principios filosóficos que en la época estudiada eran base de razonamiento y de investigación; debe reconstruir el universo mental, físico y moral del personaje o de los personajes implicados en la teoría o en la revolución científica que se estudia a fin de entender éstas en su exacta dimensión. Esta forma de trabajar la historia de la ciencia pretende lograr exactitud historiográfica, pretende mostrar los sistemas de ideas científicas en sí mismos, sin que estén contaminados por los puntos de vista particulares de quien las estudia.

1. 4. La historiografía en norteamérica en el siglo XX

La posición de la historiografía norteamericana definitivamente lleva el sello de Koyre, sin embargo no es la única versión a considerar en las aproximaciones a la historiografía de la ciencia contemporánea. Hacia finales de los cincuentas y principios de los sesentas del siglo XX se desato un fuerte debate. Por un lado estaba esta concepción que veía a la ciencia como una actividad puramente intelectual, que se desarrolla de manera independiente y sólo en función de su dinámica interna, por el otro se proponía a la ciencia como una forma de producción intelectual ligada a la preocupaciones económicas, los intereses de clase y los

²⁷ Koyré, 2000, p. 7.

valores ideológicos de periodos históricos y culturales particulares. Esta última postura está soportada en el materialismo histórico que sugiere a la ciencia como algo moldeado por la cultura que lo produce.

Si se observa esta discusión a la luz del momento histórico a finales de los años cincuentas del siglo XX y la guerra fría, bien se puede caracterizar las posturas como un enfrentamiento también entre las posturas positivistas y las marxistas que entonces afiliaban a científicos y humanistas. Internalismo y externalismo fueron las etiquetas generales en disputa. Con más precisión hay que decir que en su momento estas posturas no fueron formuladas nunca con una teoría clara, lo que llevó al debate con el tiempo a diluirse en su marcada dicotomía y ahora se pueden ver las características que cada postura presentaba con menos contraste. E incluso con la comprensión de que en su momento más que revalorar el alcance que podían tener las explicaciones sociológicas se transformó el debate en uno en el que se cuestionaba el valor de la ciencia y los científicos mismos.

En el periodo de los años sesentas a los noventas y a partir del debate externalismo-internalismo, surgió una forma de historiografía que se denomina "historia social de la ciencia". En ella se abordan historias de desarrollos institucionales de la ciencia mostrando la conformación de comunidades científicas, desarrollos institucionales que se relacionan con políticas más amplias de una cultura o una nación, se ha mostrado como el contenido de ciertas teorías científicas son producto de compromisos ideológicos propios de la sociedad en la que esa teoría es generada.

Esta postura ha generado diversas polémicas, pues si bien se reconoce con cierta facilidad que el conocimiento histórico del desarrollo social de la ciencia es algo útil y deseable, este conocimiento por otro lado suele cuestionar algunos de los preceptos más apreciados de la imagen de ciencia que se tiene hoy. Se cuestiona por ejemplo la noción de progreso. Cuando el desarrollo de tecnologías producidas científicamente depende de fines militares o cuando se trata tecnología para procesos de producción que dañan la ecología, se pone en entre dicho la noción de progreso para entender a la ciencia en su desarrollo histórico. Por otro lado si la ciencia responde a fuerzas ajenas a su dinámica de conocimiento, aspectos sociales, económicos, políticos, ¿hasta dónde se puede señalar que se produce conocimiento objetivo y neutral? Estas entre otras polémicas ponen en duda aquello que se dio por sentado en diversas versiones de la historia de la ciencia de la ilustración a la fecha. Lo que nos lleva a reflexionar que tanto este cuestionamiento da inicio a una nueva forma de entender la historiografía de la ciencia.

Pero esto no es exclusivo de los Estudios Sociales de la Ciencia. La misma profesionalización de la historia de la ciencia ha llevado a cuestionar de igual manera otros principios fundacionales de la disciplina. Por ejemplo se abandona la idea de

que la Edad Media carece de interés científico y que desde el punto de vista histórico la ciencia es una actividad caracterizada por su naturaleza secular. Tanto desde los trabajos de Duhem que mostraba la valía de estudiar los cambios en la física medieval que anticipaban el tipo de cambios que se observan en la época de Galileo, como más recientemente el trabajo de estudiosos como Crombie (1996) y Clagett (1969). En cuanto a la relación con la creencia religiosa y el principio teológico se hace más presente la imposibilidad de separarlas de la historia de la ciencia. En las obras de Newton, Kepler y Boyle es patente que no es posible separar su trabajo científico de sus razonamientos y creencias religiosas.

Hasta este punto el recorrido por las diferentes formas de hacer historiografía de la ciencia nos da pie para ubicar el trabajo historiográfico de Kuhn y revisar con más detalle su relación con aspectos de la tradición historiográfica en que se formó durante el siglo XX.

Capítulo II

La Historiografía de Thomas S. Kuhn

En el capítulo anterior presenté un panorama de algunas de las formas tradicionales de hacer historia de la ciencia que permitió identificar una serie de *preceptos* que guían el trabajo del historiador de la ciencia. En este capítulo expondré de modo específico la conformación de la profesión de historiador de la ciencia durante la primera mitad del siglo XX en Estados Unidos. Fue en este contexto en que Thomas Kuhn (1922-1996) se formó como historiador de la ciencia, y del cual tomará o rechazará algunos de los *preceptos* dominantes en esta época. El estudio de dicha conformación permitirá reconocer los supuestos que se discutían y enseñaban en el proceso de formación de los escasos estudiantes de historia de la ciencia en esa época. Sin embargo, en la medida en que en la presente investigación interesa analizar el pensamiento historiográfico de Kuhn, posteriormente se expondrá un bosquejo del desarrollo intelectual de Kuhn. Este desarrollo como historiador de la ciencia se fue constituyendo desde su formación como físico y luego se afianza a partir de su nombramiento como Junior Fellow en la Harvard's Society of Fellows. Para finalizar el capítulo se presentarán los preceptos historiográficos de Kuhn mismos que formuló, explícita o implícitamente, a partir de sus textos sobre el campo profesional de la historia de la ciencia y sobre la tarea de su enseñanza en dicho campo. De este modo se sugiere que su principal proyecto de Kuhn hacia mediados del siglo XX fue esencialmente transformarse en un historiador de la ciencia, más que construir una metodología, o una teoría de la ciencia o una explicación de la racionalidad científica. Como historiador de la ciencia *en formación* está interesado en construir esquemas interpretativos y una heurística sujeta a correcciones para la reflexión y escritura de Historia de la Ciencia (HC). En esta época está muy lejos del controvertido Thomas Kuhn de la *Estructura*. La importancia del capítulo radica en ofrecer elementos de juicio para reconocer, por un lado, cómo la primera mitad de este siglo XX refleja la herencia de la historiografía del siglo XIX en cuanto a *preceptos* historiográficos y, por otro lado, cómo Kuhn reacciona (favorable o desfavorablemente) a algunos de tales *preceptos* para configurar su postura afín al movimiento llamado la "nueva historia interna de la ciencia".

2. 1. La Historiografía norteamericana en el siglo XX.

En Estados Unidos la Historia de la Ciencia (HC) está ahora establecida como una disciplina, pero esta condición apenas se ha logrado de la segunda parte del siglo XX a la fecha. A continuación presentaré cómo se fue desarrollando la HC desde finales del siglo XIX y hasta los años cincuentas del siglo XX. El propósito de este

recorrido es describir el contexto en que se consolidó como disciplina y exponer en lo general las condiciones que enfrenta y algunos de sus supuestos para hacer historia de la ciencia.

A finales del siglo XIX en Norteamérica son los filósofos los que comienzan a presentar el trabajo de Mach o de Ostwald²⁸, los argumentos de estos trabajos permiten a esta primera generación cierta autoconfianza y pronunciarse por una ciencia como conocimiento puro. Las principales universidades comienzan a mantener de modo sistemático cursos en donde se busca establecer justificaciones superiores en pro de la ciencia. A partir de 1887 varias universidades siguieron este curso, entre ellas podemos señalar a Harvard, Stanford, Chicago, Pennsylvania, el MIT, California en Berkely, Cornell, Illinois, John Hopkins, Michigan, North Carolina y Yale. Para 1900 si bien se reflexionaba sobre los fines de tal enseñanza, no había ninguna discusión sobre la historia de la ciencia como una disciplina académica. El desarrollo de las discusiones sobre la importancia de la ciencia y el método científico se ve acompañada de un intento de ampliar la perspectiva para ir de las historias de las ciencias en particular para dirigirse a una historia de la ciencia general. El historiador que va a ser la figura principal de un proyecto con esta visión llega a Estados Unidos en 1915 tras de escapar de la guerra en Europa su nombre es George Alfred Léon Sarton, en él se va a ver reflejado el compromiso en una fe secular en donde la ciencia es vista como la forma superior de la actividad humana y como un hilo conductor de la historia. (Thackray, 1980)

Con el fin de la primera guerra mundial se promovió la aparición de una tendencia en el pensamiento americano. A las ciencias naturales les fueron asignadas grandes responsabilidades en el proceso de avance social. *La National Academy of Sciences* fue recuperada. Los siguientes diez años estuvieron llenos de autoconfianza y optimismo ante la posibilidad de un nuevo tipo de sociedad que iba apareciendo. Creció la fe en el progreso como fuente de soluciones para la pobreza y los males sociales. En esta tendencia el método científico y la mirada científica serían los encargados de crear una cultura libre de los pesares de la ignorancia y la sin razón.

Esta fe en la ciencia era expresada en una forma popular de filosofía de la ciencia; el progreso de la ciencia y de la investigación serían las fuerzas dominantes en nuestra civilización. La historia de la ciencia podrá entre otras cosas servir para reunir las leyes eternas de la naturaleza y la idea histórica de progreso. La ciencia era bajo este manto la fuente y semillero de los tiempos por venir. Aquí la figura de Sarton emerge como guardián y vocero de esta generación de académicos.

²⁸ Por ejemplo la *Mechanik* de Ernst Mach se publica originalmente en 1883 y los *Klassiker der exakten Naturwissenschaften* que edita Ostwald inicia su publicación en 1890.

Para los años veintes da inicio de modo parcial un cierto tipo de institucionalización para la historia de la ciencia pues se ve la aparición de sociedades profesionales dentro de las disciplinas que se proponen como fin a la historia. Se crea la sección de historia de la química de la Sociedad Química Americana en 1921 y la Asociación Americana para la Historia de la Medicina en 1924, además de la Sociedad para la historia de la Ciencia (SHC) en ese mismo año²⁹.

Una nueva fase en el establecimiento formal de la historia de la ciencia ocurrió entre las dos guerras, para 1924 se escribían libros de texto y muchos cursos eran ofrecidos en las universidades, sin embargo aún no se cristalizaban programas académicos en historia de la ciencia, en vez de eso se da un clima donde la HC goza de una buena reputación en la que se le aprecia ampliamente pero a la vez sufre una falta de apoyo financiero e institucional. Se podía sostener pero no ampliar como organización la SHC. Esta situación prevaleció los siguientes 15 años, para 1941 la historia de la ciencia estaba condenada a vivir en una penumbra intelectual. Su situación era de una tensión entre las demandas y exigentes imperativos de los departamentos de las universidades organizadas de acuerdo a su jurisdicción disciplinaria por un lado y por otro los patrocinadores que estaban más interesados en la legitimación celebradora de las ciencias que en el estudio académico de su historia (Thackray, 1980).

Sarton piensa desde el inicio que "*la historia de la ciencia es una disciplina enciclopédica*"³⁰ con esto quería decir que es una disciplina dedicada a la acumulación, comparación y síntesis. Su interés por la historia de la ciencia estaba dominado por una concepción filosófica, tal como lo admitía en su correspondencia de 1927, "*Ansío probar inductivamente la unidad de conocimiento y la unidad de la humanidad*"³¹. La Historia de la Ciencia total resultado de la colección y análisis de la suma de *todos* los datos. Esta tarea enorme le da una razón para una búsqueda que abarca toda su vida, de difíciles habilidades lingüísticas y un amplio conocimiento científico e histórico. Esto no ofrecía una técnica que se aprendiera de modo sencillo o que fuese transferible, en la que se constituyeran a su alrededor discípulos o "escuelas". Su exigencia de primero coleccionar y analizar los hechos fue tal que sobrepasó su vida y ya no le permitió alcanzar la síntesis que buscaba.

Tras la llegada de Sarton a América y su búsqueda de apoyos, es importante señalar el papel de L. J. Henderson, químico orgánico y miembro del profesorado en Harvard. Sarton solo es contratado en Harvard para los años 1916 y 1918 al parecer debido al inicio de la primera guerra mundial. Permanece en Harvard por el resto de

²⁹Los nombres originales son: *American Chemical Society, the American Association for the History of Medicine, the History of Science Society.*

³⁰ Sarton, G 1921-1922, "The Teaching of the History of Science," *Isis*, 4, p 245.

³¹ George Sarton to John Charles Merriam, Dec. 7, 1927, SHL.(Sarton papers, Houghton Library) the Houghton Library of Harvard University.

su carrera académica tras un arreglo primero con la mediación de Henderson, en el que no recibe un salario, pero a cambio de sus conferencias (lectures) se le da un lugar fijo de trabajo en la biblioteca Widener; por ello Sarton tiene que recurrir para su sustento a la Carnegie Institution for Science, de la que obtiene su salario desde 1918. Cuando Conant llega a la dirección de Harvard, del nombramiento con paga anual que ya gozaba, lo promueve para su instalación definitiva en Harvard en 1940³². Entonces Sarton contaba ya con 56 años. (Thackray & Merton, 1972)

Con este recorrido hasta el final de los años treinta del siglo XX podemos cerrar un primer periodo que al decir de Thackray (1970) es un periodo que se puede caracterizar como de anticuarios en el intento y de amateur en el enfoque³³, y que si bien para los años siguientes una serie de supuestos historiográficos vinieron a caracterizar a la historia de la ciencia occidental ³⁴, sugiere a su vez que estos supuestos han estado desprovistos de un análisis histórico de ellos mismos. En consonancia con este cuestionamiento seguiré el análisis de Thackray para abordar un segundo momento a partir de los años treinta en la conformación del campo de la historia de la ciencia en Norteamérica. Este análisis sugiere explorar las raíces intelectuales, históricas y sociológicas alrededor de este periodo en la formación del profesional de la HC (Thackray, 1970).

El panorama a partir de 1930 puede considerar tres tipos de proto-profesionalismo. El primero es el que toma la forma del Marxismo, este se caracteriza así: Los medios materiales de producción condicionan lo social, lo político y los procesos intelectuales de la vida en sociedad. De un modo esquemático extremo se puede decir que la ciencia se desarrolla paso a paso con el desarrollo y florecimiento de la burguesía. Incluso al punto de decir que para desarrollar la industria, la burguesía necesita a la ciencia, pero esta forma simplista de escribir no está al nivel del trabajo de historiadores ingleses como John Bernal y su "Ciencia en la historia"³⁵.

El segundo tipo de proto-profesionalismo era más complejo y menos influyente. Su principal representante es la monografía de Robert Merton "*Science, technology and society in Seventeenth Century England*". Una extensa investigación historicosociológica presentada en 1938. Su trabajo se alimenta de la reflexión sobre

³² Conant, le reduce el salario que tenía para darle su definitividad, por lo que Sarton siguió recibiendo la mayor parte de su ingreso de Carnegie (Thackray & Merton, 1972, p. 490).

³³ Thackray, A 1970, "Science: Has its present past a future?" en RH Stuewer (ed), *Historical and philosophical perspectives of science*, U of Minnesota Press, EU, págs. 112-113.

³⁴ En el periodo entre los años treinta y sesentas del siglo XX estos supuestos son bien conocidos y fácilmente accesibles a partir de los trabajos de Koyre (*Estudios de historia del pensamiento científico*) Butterfield (*origins of modern science, 1300-1800*), Gillispie (*the edge of objectivity*) y Hall (*From Galileo to Newton, 1630-1720*).

³⁵ Bernal, JD 1954, *Science in history*, Watts, London.

la ética protestante de Weber, el determinismo económico marxista y métodos estadísticos de la sociología que combinados han resultado poco atractivos para la nueva profesión.

La tercera influencia viene de una tradición en la historia de la filosofía, el trabajo de Alexandre Koyre, que influye de manera extraordinaria a decir de historiadores como Cohen, Clagett y Westfall en una generación de académicos americanos (Cohen & Clagett, 1966; Westfall, 1968). Clagett incluso señala que se promueve que sus estudiantes tomen como modelo los estudios de Koyre y reconoce a los estudios galileanos de Koyre (1940) como el documento que moldea de modo importante la historia de la ciencia como era practicada en ese momento.

Para los años cincuentas se puede señalar como la fecha de aparición de la historia de la ciencia como una disciplina profesional en Norteamérica. En ese momento se definieron estándares, se acordaron métodos, se inscribieron estudiantes con lo que se creó la disciplina. Ahí confluyen los tres tipos de protoprofessionalismo que señalé antes, mientras que el enfoque de Merton no se afiliaba a ninguna tradición de como se escribía historia de la ciencia, el enfoque de los marxistas ingleses tenía un cuerpo articulado de conocimiento pero no habían logrado generar un cuerpo de contribuciones en el más pragmático clima americano y sólo proponían los esquematismos ideológicos del marxismo (Thackray, 1970)

En pocos años el movimiento hacía el profesionalismo era dominante y favorecía una imagen: una constante amplia visión, credenciales académicas impecables, manejo sin esfuerzo de fuentes primarias y un idealismo sin compromisos (aquí esa etiqueta significaba que se estaba lejos del marxismo), Koyre llevaba consigo todas estas dimensiones y con ello perfilaba a esta profesión en su aparición. Su trabajo representó un modelo para organizar a la historia de la ciencia. Aunado a esta preferencia, el enfoque de Koyre favorecía el que el practicante se defina por su competencia en una especialidad. La primera generación de profesionales practicantes y estudiantes graduados se conformó casi exclusivamente por gente de ciencias, más que de humanidades (Thackray, 1970).

De este modo el campo de la historia de la ciencia comenzó como profesión después de la segunda guerra mundial, hasta ese momento la historia de la ciencia en Norteamérica era en su mayoría una búsqueda amateur de medio tiempo que era ampliamente celebrada en principio pero pobremente apoyada en lo institucional y económico. Durante los 20s y 30s la mayoría de la poca gente que escribía sobre la historia de la ciencia, si se le pedía una plática sobre el progreso científico, probablemente habría estado de acuerdo en que los criterios internos de las ciencias para medir el progreso científico eran adecuados y que el progreso científico continuaba sin cesar, particularmente en Norteamérica.

La forma en el que la historia de la ciencia se desarrolló como una carrera académica respetable, profesional, de tiempo completo reflejaba la convicción de posguerra entre los científicos, de que la educación de todos los ciudadanos para la democracia de la posguerra debía incluir una comprensión de la ciencia. James Bryant Conant, presidente de la universidad de Harvard, arquitecto al lado de Vannevar Bush entonces presidente del *Carnegie Institute of Technology*,³⁶ de la sociedad entre ciencia y gobierno durante la segunda guerra mundial. Conant como primer presidente de la *National Science Board*, jugó un papel crucial para este proyecto. En este contexto una particular tradición francesa de historia filosófica de la que ya hemos hablado encarnada por Koyre, demostró ser muy atractiva con el estudio cercano de los textos para ir sacando sus ideas filosóficas y orientaciones. El impulso fue en dirección de una atención filosófica hacia a los textos mismos de los actores científicos (Thackray, 1985).

La idea de una enseñanza de la historia de la ciencia para los científicos aparece en escena también como parte de las contingencias de la época, la postguerra y el reconocimiento de parte de los científicos que después de la bomba Atómica, el progreso triunfante de la ciencia occidental o era ni triunfo ni tal vez progreso. ¿Quién más calificado para entender la física del siglo XVII o la química del siglo XVIII que un físico o un químico? Este el contexto en el que la primera generación de historiadores de la ciencia profesionales aparece: Clagget, Cohen, Crombie, Gillispie, Guerlac, Hall, Westfall y Thomas Samuel Kuhn.

Kuhn recuerda sus acercamientos iniciales a la historia de la ciencia y ubica el año 1947 como su punto de partida, aún como recién graduado en física teórica y apuntando a un doctorado en esa línea. Ubica en entre 1947 y 1955 pocas oportunidades para desarrollarse, pero luego todo cambia y hay una demanda por historiadores profesionales de la ciencia. Kuhn señala este periodo como uno donde se da una expansión en la educación superior norteamericana, inicia tras el fin de la segunda guerra mundial y se mantiene hasta el inicio de la guerra de Corea, para repuntar de nuevo en 1953 cuando se da el fin de esa guerra. Sin este rápido desarrollo de la educación superior la profesionalización de la historia de la ciencia habría sido mucho más lento o quizás no hubiese ocurrido en absoluto. Kuhn mismo se ubica como producto de este escenario (Kuhn, 1984)

2. 2. Bosquejo biobibliográfico de Thomas S. Kuhn

³⁶ Para más detalle de la trayectoria de Conant y Bush en este periodo se pueden consultar los trabajos biográficos de Hershberg (1995) *James B. Conant: Harvard to Hiroshima and the making of the nuclear age* y de Zachary (1999) *Endless frontier: Vannevar Bush, engineer of the American Century*.

En este bosquejo del desarrollo intelectual de Kuhn buscaré apuntar el modo en que su filiación como historiador de la ciencia se fue constituyendo en un proceso que pasa por su formación científica en la física teórica y luego se afianza a partir de su nombramiento como *Junior Fellow* en la *Harvard's Society of Fellows*. En ese punto presentaré un breve recuento de sus artículos previos tanto a *La Revolución Copernicana* como a *La Estructura de las Revoluciones Científicas* y algunos aspectos que comienzan a caracterizar el trabajo que Kuhn propone como historiador.

Thomas Samuel Kuhn nació en Cincinnati, Ohio, el 18 de julio de 1922³⁷. Su padre, Samuel Kuhn era un ingeniero hidráulico graduado de Harvard y del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Su madre, de nombre Minette Stroock, era una persona educada en la tradición liberal y quien en alguna ocasión realizó trabajo editorial profesional. Ambos eran judíos no practicantes que tenían una posición económica acomodada. Kuhn reconocía en su madre a una persona letrada e intelectual, más que a su padre; aunque admitía que él era más brillante. Al final de sus años, Kuhn recuerda que cuando decidió ser físico teórico más que físico experimental, “se debía a que la física teórica se parecía más a una actividad intelectual y que en esto yo estaba siguiendo el ejemplo de mi madre, no el de mi padre”³⁸. A los seis meses de edad, la familia Kuhn se mudó a Nueva York, en donde Kuhn comienza sus primeros años de educación en el Lincoln School en Manhattan³⁹. Esta preparación temprana era progresista y se apoyaba en “un movimiento cuyo origen [...] se remontaba a algunas propuestas de John Dewey. No ponía el acento en el contenido, sino en la independencia de criterio, en la capacidad de pensar por sí mismo”⁴⁰.

Para su sexto grado, su familia se mudó a un pequeño pueblo a unos 50 kilómetros de Manhattan, en donde Kuhn asistió a la Hessian Hills School, la cual dejó a la edad de 15 años para pasar un año en un colegio de Pennsylvania llamado Solebury. Al año siguiente se trasladó al colegio Taft en Watertown, Connecticut, el cual principalmente preparaba a los estudiantes para ingresar a Yale (1938-1940). Kuhn se distinguió mientras estuvo ahí y ganó premios nacionales en ciencias y matemáticas. por ejemplo recibe la "*Rensselaer Alumni Association Medal*."⁴¹

³⁷ Los datos biográficos de Kuhn se recopilaron de Bird (2004), Buchwald y Smith (1997), Campos (2007), Guillaumin (en prensa), Heilbron (1998), Hoyningen-Huene (1997), Kuhn (2002), Marcum (2005), Merton, (1998), Nickles (2003) y Pardo (2001).

³⁸ Kuhn, 2002, pag. 306.

³⁹ Para una descripción biográfica detallada de la juventud de Kuhn, véase el artículo de Andresen (1999) que cuenta en su elaboración con la cooperación de la familia de Kuhn.

⁴⁰ Kuhn, 2002, pag. 302.

⁴¹ La medalla Rensselaer se ha otorgado por más de 90 años por parte del *Rensselaer Polytechnic Institute* en colaboración con preparatorias de todo el mundo. La primera medalla fue presentada en 1916 con dos propósitos: reconocer el logro académico superlativo de jóvenes hombres y mujeres; y motivar a los estudiantes hacia carreras en ciencias, ingenierías y tecnología.

Para 1940 ingresa a Harvard para comenzar sus estudios en Física, para 1942 con la entrada de los Estados Unidos en la segunda guerra mundial el plan de estudios se modifica y se reduce su carrera de modo que sólo cursa tres años en vez de los cuatro que antes se solicitaban. En 1943 se gradúa con el honores *summa cum laude*. Tras su graduación trabaja en el Radio Research Laboratory de la misma universidad de Harvard bajo la dirección del físico John van Vleck en una investigación de tecnología contra radar. Por este puesto se le difiere un año su enlistamiento para la guerra, pero luego él mismo solicita se le transfiera a Inglaterra en 1944 donde se le asigna al *Radio Research Laboratory American British Laboratory* en Worcester, y luego a Europa misma como parte del *U.S. Office of Scientific Research and Development*, ahí su tarea entre 1944 y 1945 era trabajar con grupos de bombarderos y cuando los alemanes retrocedían examinaba sus instalaciones de radar en Europa. Para la liberación de Francia estuvo presente cuando de Gaulle entra en París. Ya entonces expresa su desencanto con su investigación-trabajo sobre en el campo de la física "comenzaba a tener dudas de si una carrera en la física era lo que realmente quería"⁴². A su regreso a Estados Unidos, en el otoño de 1945 se inscribe en Harvard para continuar sus estudios en la física, aunque en su primer año convence al departamento de física para que le dejen tomar dos cursos de filosofía, uno en lógica relacional y el otro en metafísica. Para 1946 pasa el examen para maestría y comenzó su Doctorado en física teórica bajo la dirección de van Vleck con el tema sobre el estado sólido. Su Tesis final tiene el título de "*The cohesive energy of monovalent metals as a function of their atomic quantum defects.*" con la que obtiene su Ph D. en 1949.

Hasta este punto la trayectoria de Thomas Kuhn estaba en apariencia definida en el campo de la Física Teórica, sin embargo podemos considerar que diversos factores influyeron a lo largo de su vida para que fuese posible que lo que parecía ser una exitosa carrera en la física teórica se orientase a la Historia de la Ciencia. Mientras servía en la Segunda guerra mundial, se interesó cada vez más en la filosofía de la ciencia e incluso expresaba su extrañeza al encontrar un gran malentendido sobre los que es la ciencia entre la gente que no se dedicaba a la ciencia. y desde entonces data su interés por educación para la ciencia a los no científicos y su idea de utilizar "puzzles" como metodología de enseñanza, pues el proporcionar al alumno ejemplares de cómo se han enfrentado y resuelto "puzzles" en un campo particular ayuda a generar en posibles marcos de comprensión de cómo se ha de llevar a cabo el trabajo científico.

Cuando regresa de Europa al terminar la segunda Guerra mundial, y está realizando su doctorado en física teórica escribe un breve texto en el boletín de ex-alumnos de Harvard sobre el *Reporte del Programa de Educación General en una Sociedad Libre* en que felicita al programa por sus objetivos y a la vez lamenta que

⁴² *I was beginning to get doubts, as to whether a career in physics was what I really wanted.* (Kuhn, 2000, p. 272).

en realidad no tenga la planta docente para cumplir con estos objetivos ⁴³ (Andresen, 1999).

Para 1947 James Bryant Conant, presidente de la universidad de Harvard lo invita a ser uno de sus dos asistentes⁴⁴ y es él quien lo empuja a preparar un documento sobre la historia de la mecánica, como Kuhn recuerda entonces:

En nuestro primer encuentro, Conant se volteó hacia mí y dijo "no puedo imaginar un curso en Educación General en ciencia que no tenga algo sobre mecánica en él. Pero yo soy un químico, ¡no tengo idea de cómo hacer eso! Usted es un físico, ¡vaya y averígüelo!"⁴⁵

Kuhn reconoce en su caso particular de desarrollo, el papel que juega su relación con Conant. Ahí se encuentra con Aristóteles, Galileo, fragmentos de los escolásticos y con los estudios galileanos de Alexander Koyre. Entonces ocurre para él la transformación, de la física teórica a la historia de la ciencia. Reconoce que si bien el proyecto de postguerra de Conant para enseñar historia de la ciencia para los no científicos le era interesante,

Pero fui atado ... a la historia de la ciencia por una fascinación totalmente inesperada por la reconstrucción de las viejas ideas científicas y los procesos por los cuáles se fueron transformado en las más recientes⁴⁶

La comprensión de la naturaleza de la ciencia se amplió en gran medida como resultado de su exposición a Conant y a los métodos de Conant. Conant creía que la más clara comprensión de la ciencia tenía que encontrarse a través de estudiar su historia, una posición que él articulaba en su libro : *On Understanding Science: An Historical Approach* que publicó poco después del reporte para el *General Education Committee*. En este libro Conant escribe: "Es mi convicción que la ciencia puede ser mejor entendida por los legos a través de un estudio cercano de relativamente pocos casos históricos". ⁴⁷ Después de que Conant le pidió a Kuhn que desarrollara el ese

⁴³ El presidente de Harvard J. B. Conant había iniciado en 1943 el "*Harvard Committee on the Objectives of a General Education in a Free Society*," con la intención de hacer una propuesta de reforma en la educación superior de la época, entre sus sugerencias estaban los cursos de ciencia centrados en estudios de caso para estudiantes que no estaban en carreras científicas.

⁴⁴ Se pueden encontrar diversas conjeturas de porqué Conant se acerca a pedirle a Kuhn que sea sus asistente, Andresen (1999) señala el artículo que escribió en el boletín de ex-alumnos o quizás a sugerencia de su asesor de tesis, el influyente físico John H. Van Vleck, por otro lado Helibron (1998) sugiere que se debió quizás por su papel como editor del "*Harvard Crimson*" o incluso habría que tener en cuenta que el papá de Kuhn fue condiscípulo de Conant según también indica Andresen.

⁴⁵ *At our first meeting, Conant turned to me and said "I can't imagine a General Education course in science that doesn't have something about mechanics in it. But I'm a chemist, I can't imagine how to do that! You're a physicist, go find out!"* (Kuhn citado en Marcum, 2005, pág.9)

⁴⁶ *But I was drawn ... to history of science by a totally unanticipated fascination with the reconstruction of old scientific ideas and of the processes by which they were transformed to more recent ones* (Kuhn, 1984, p 31)

⁴⁷ Conant, 1947, p. 1.

curso sobre ciencia para el *General Education*, Kuhn solidificó su decisión de abandonar la física como una carrera y emprender la historia de la ciencia durante el otoño de 1947, informando incluso a Conant de su decisión de cambiar de campo después de completar su tesis doctoral sobre física. Kuhn en ese momento se decidió por la profesión de historiador de la ciencia que lo ocuparía hasta finales de los años 70 del siglo XX. (Andresen, 1999).

La relación entre Conant y Kuhn incluyó el arreglo para que Kuhn cumpliera con un nombramiento de tres años como *Junior Fellow* en la *Harvard's Society of Fellows*. En enero de 1948 Kuhn le pide a Conant, que era presidente de la Sociedad que se iniciara el nombramiento de modo que él pudiera perseguir su interés en la historia de la ciencia con más intensidad. A Kuhn le fue concedida esta prestigiosa figura en el verano de 1948 y comenzó su trabajo en la sociedad en noviembre del mismo año, de 1948 a 1951 fue *Junior Fellow* y es ahí donde se re-entrenó como historiador de la ciencia.

Al hacer una pequeña recapitulación del curso de eventos que Kuhn vive entre su regreso de Europa al finalizar la segunda guerra mundial en 1945 y el inicio de la década de los cincuentas se puede encontrar en este lapso el momento justo en que su elección como historiador se confirma casi tan pronto como se aboca a la tarea que le encomienda Conant en el verano de 1947. Esta anécdota Kuhn la refiere en diversas ocasiones, Marcum (2005, pag. 9) recuerda el evento a partir de una entrevista de Kuhn donde se narra así: "Kuhn estaba ponderando este misterio y viendo afuera a través de la ventana de su dormitorio ... cuando de pronto Aristóteles cobró sentido", en este caso la presento en la versión del prefacio de su colección de artículos que publica en 1977 con el nombre de "*The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*".

Mi propia iluminación comenzó en 1947, cuando me fue solicitado interrumpir mi proyecto de física por un tiempo para preparar un conjunto de conferencias sobre los orígenes de la mecánica del siglo XVII ... Necesitaba primero descubrir que habían sabido los predecesores de Galileo y Newton sobre el tema, y mis cuestionamientos preliminares pronto me llevaron a la discusión del movimiento en la Física de Aristóteles y a algunos trabajos que posteriores que descendían de ella ... Incluso al nivel aparentemente descriptivo, los aristotélicos sabían muy poco de mecánica, mucho de lo que tenían que decir sobre ello simplemente era erróneo. No era posible que tal tradición pudiera haber dado fundamento para el trabajo de Galileo y sus contemporáneos. <Sin embargo> Aristóteles había sido un observador agudo y naturalista ... ¿Así que como pudieron fallar sus habilidades naturales cuando se refirió al movimiento? ¿Cómo pudo él haber dicho sobre ello aparentemente tantas cosas absurdas? y sobre todo, ¿porqué sus observaciones se habían tomado tan en serio por tanto tiempo por muchos de sus sucesores? Entre más leía, más confundido estaba ... Un memorable (y muy caliente) día de verano estas confusiones de pronto se desvanecieron. En un momento percibí la conexión de los rudimentos de una manera alterna de leer los textos con los que había estado luchando... Después de que conseguí esto, las metáforas extrañas ahora se volvían reportes naturalistas, y mucho de lo aparentemente absurdo se desvanecía.

Como resultado no me volvía un físico aristoteliano, pero había en alguna medida aprendido a pensar como uno.⁴⁸

El problema era que Kuhn trataba de darle sentido a la idea de movimiento de Aristóteles utilizando las suposiciones y categorías de movimiento newtonianas. Una vez que se dio cuenta que Aristóteles tenía que ser leído utilizando las suposiciones y categorías contemporáneas cuando la física había sido escrita, repentinamente la idea de movimiento de Aristóteles tuvo sentido.

De este encuentro con Aristóteles incluso desarrolla una máxima heurística que les comunicaba a sus estudiantes:

[A]l leer las obras de un pensador importante, busca primero las afirmaciones absurdas aparentes del texto y luego pregúntate cómo es que pudo haberlas escrito una persona inteligente. Cuando tengas la respuesta [...] encontrarás que los pasajes primordiales, esos que ya creías haber entendido, han cambiado de significado⁴⁹

Para la década de los años cincuentas del siglo XX su distintiva forma de entender la historia comenzó a tomar forma cuando lidió con temas históricos específicos en los que contemplaba a Boyle, Newton y la teoría de la materia y donde hizo evidente su interés especial en lo que se podría llamar "singularidades" textuales. Por ejemplo en su artículo de 1951 en Isis sobre Newton, Kuhn se concentró en lo que consideró como incongruencias reveladoras en la manera en que Newton fraseaba una afirmación concerniente a las propiedades de líquidos disolventes.⁵⁰ A partir de indicaciones previas en el texto Kuhn sugiere que el fraseo de Newton no debería de tomarse de manera literal e incluso sugiere que tal vez se trate de un error de

⁴⁸ My own enlightenment began in 1947, when I was asked to interrupt my current physics project for a time in order to prepare a set of lectures on the origins of seventeenth-century mechanics... I needed first to discover what the predecessors of Galileo and Newton had known about the subject, and preliminary inquiries soon led me to the discussions of motion in Aristotle's *Physica* and to some later works descended from it... Even at the apparently descriptive level, the Aristotelians had known little of mechanics' much of what they had had to say about it was simply wrong. No such tradition could have provided a foundation for the work of Galileo and his contemporaries.....Aristotle had been an acute and naturalistic observer... How could his characteristic talents have failed him so when applied to motion? How could he have said about it so many apparently absurd things? And, above all, why had his views been taken so seriously for so long a time by so many of his successors? The more I read, the more puzzled I became... ...One memorable (and very hot) summer day those perplexities suddenly vanished. I all at once perceived the connected rudiments of an alternate way of reading the texts with which I had been struggling ... After I achieved this one, strained metaphors often became naturalistic reports, and much apparent absurdity vanished ... I did not become an Aristotelian physicist as a result, but I had to some extent learned to think like one (Kuhn, 1977, pags. xi-xii).

⁴⁹ When reading the works of an important thinker, look first for the apparent absurdities in the text and ask yourself how a sensible person could have written them. When you find an answer, I continue, when those passages make sense, then you may find that more central passages, ones you previously thought you understood, have changed their meaning (Kuhn, 1977, pags. xii-xiii).

⁵⁰ la línea en cuestión del *Opticks* de Newton segunda edición de 1717, dice: *and that Aqua regia is subtile enough to penetrate silver as well as gold, but wants the Attractive force to give it entrance?*, (Kuhn, 1951, p. 296).

transcripción, pues al leerlo como sugiere Kuhn su sentido abre una forma de entender a Newton de una manera novedosa. Kuhn considera que así como está la frase entra en conflicto con otros pasajes en el texto por lo que no se ha de tomar como se encuentra escrita.

Aquí se puede apuntar que Kuhn ya entonces sostiene que un profundo intento por lograr una consistencia interna casi siempre gobierna el trabajo del científico, al menos durante un periodo razonable de tiempo. Mientras los lectores pueden encontrar dificultad en comprender el texto en particular y hacer unas y otras partes coherentes entre sí, Kuhn sugiere, va más allá, a la comprensión consistente que él siente debe estar casi siempre presente. Casi desde el principio de sus carreras como historiador de la ciencia Kuhn buscó por estas singularidades textuales, en ocasiones en la búsqueda de claves para la consistencia interna escondida en el texto. Este tipo de sensibilidad para dar con estas inconsistencias es lo que lo lleva del campo de la investigación científica a un campo acerca de la ciencia como la historia.

En este contexto donde se ve a Kuhn interesado por entender el desarrollo de la ciencia, se puede plantear la siguiente pregunta: En qué sentido los reajustes conceptuales son característicos para la ciencia? Esta pregunta lleva a Kuhn realizar un extenso estudio sobre la historia de la ciencia y verse decididamente como historiador de la ciencia con una pregunta particular alrededor del desarrollo de los cambios conceptuales en el desarrollo de la ciencia. Kuhn se concentra entonces en la historia durante los años cincuenta y en ese periodo escribe su primer libro "*la revolución copernicana*" (RC), más que ninguno otro de sus libros la RC trata a la historia de la ciencia como parte de la historia intelectual en general, reflejando en él la influencia de Alexander Koyre, entre otros. El trabajo de Kuhn en la historia durante esta década fue consonante con esta creencia, la de que la ciencia de un lugar y periodo particular debe de tomarse en sus propios términos y no juzgarla de acuerdo a lo que los científicos más tarde concibieron como verdad para el mundo. Esta visión anti-whig⁵¹ no era, tal vez del todo analizada en ese tiempo

Entre 1955 y 1961 publicó cinco textos sobre el ciclo de Carnot y la teoría calórica de los gases, así como un texto importante sobre la conservación de la

⁵¹ El historiador británico Herbert Butterfield acuñó el término "historia Whig" en su pequeño pero influyente libro *The Whig Interpretation of History* publicado en 1931. Toma el nombre de los Whigs Británicos, defensores del poder del parlamento, quienes se oponen a los Tories, defensores del poder de los reyes. La formulación de Butterfield considera que la interpretación de la historia como una historia de progreso hacia el presente y específicamente hacia el esquema constitucional inglés donde se ve al parlamento como la mejor forma de gobierno que todas las personas deberían de adoptar y buscar perfeccionar.. Butterfield escribió: *Es parte integrante de la interpretación whig de la historia el que estudia el pasado con referencia al presente.*

energía⁵². Ninguno de estos textos intentaba poner a prueba profundamente los temas que tocaba, Kuhn estaba más interesado en ver como los materiales históricos revelaban la existencia y trabajos de lo que entonces comenzaba a pensar como formas sistemáticas de manejar problemas interesantes, maneras que en común utilizaban los científicos y que ellos conjunto formaban un grupo cohesionado. Antes de la RC podemos ver también dos textos que preludian este interés, pues en ellos Kuhn objeta las formas estandar de ver la ciencia. "the function of measurement in modern physical science" de 1961 aunque escrito desde 1956 y "The essential tension" de 1959 (Buchwald & Smith,1997) en los que se repetía este patrón.

En Kuhn La tarea central como historiador era descubrir la integridad oculta de la ciencia del pasado. Su necesidad de encontrar el significado central que une a una serie de textos, extraer esa estructura en buena medida implícita y mostrar como gobierna y se conecta con un conjunto de problemas canónicos, eso orientaba poderosamente su investigación histórica. (Buchwald, 2010,)

2. 3. Los preceptos historiográficos de Thomas S. Kuhn.

Para la presentación de los preceptos historiográficos de Thomas Kuhn consideré la versión que él mismo ofrece de ellos. En principio incluyo tres de los estudios historiográficos que presenta en su libro de 1977, *La Tensión Esencial* titulados: "The Relations between the History and the Philosophy of Science," "The History of Science," and "The Relations between History and the History of Science"⁵³. En ellos Kuhn delinea lo que considera las metas presentes (en el momento de su publicación), métodos y problemas de la historia de la ciencia, cómo se ha desarrollado a lo largo del tiempo y en cuáles sentidos son de relevancia para otras áreas de investigación. También considero para esta descripción de los preceptos historiográficos de Kuhn el texto de respuesta a Lakatos⁵⁴ en el encuentro bianual de la "Philosophy of Science Association" de 1970 que se celebró en la memoria de Rudolf Carnap. Aquí Kuhn también clarifica aspectos relacionados con la profesión de historiador en la oportunidad de contrastar su posición como historiador de la ciencia con la que Imre Lakatos presentó.

Otro aspecto a señalar en la selección de estos documentos es que a través de ellos se sugiere que el principal proyecto de Kuhn no es en ese momento el construir

⁵² Los nombres de estos tres primeros trabajos son, "Carnot's Version of "Carnot's Cycle" de 1955; "The Caloric Theory of Adiabatic Compression" de 1958 y "Sadi Carnot and the Cagnard Engine" de 1961.

⁵³ Kuhn, TS 1977, *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, University of Chicago Press, Chicago. Págs 3-20, 105-126 y 127-161.

⁵⁴ Kuhn, TS 2001, "Notas sobre Lakatos," en Lakatos (ed.) *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales: simposio*, Tecnos, Madrid, págs. 79-95.

una metodología, o una teoría de la ciencia o una explicación de la racionalidad científica sino que como historiador, primero que nada, está interesado en construir esquemas interpretativos y una heurística sujeta a correcciones para la reflexión y escritura de Historia de la Ciencia (HC). En este sentido el Thomas S. Kuhn que emerge como historiador de la ciencia opaca ampliamente la figura vacilante y aletargada que se proyecta a partir de sus diversas aclaraciones a través de los años de lo que *dijo o intento decir* o peor aún, *nunca dijo* en su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas*.⁵⁵ Por el contrario en estos textos se le ve con una osada intuición y gran sensibilidad por los problemas del campo de la historia de la ciencia, tanto en el ámbito institucional como intelectual.

Los preceptos que van a guiar a Kuhn para hacer HC están en concordancia con los preceptos metodológicos, a decir de él mismo, de la historia como disciplina. Como Kuhn lo reconoce, él sólo está aplicando a la historia de la ciencia lo que ha sido una práctica estándar en la escritura de la historia que ampliamente se conoce.

Lo que como físico tuve que descubrir por mí mismo, la mayoría de los historiadores lo aprenden a través de ejemplos en el curso de su entrenamiento profesional⁵⁶

De manera más precisa el aspecto más importante de su posición como historiador de la ciencia está en consonancia con los preceptos historiográficos de los historiadores en general. Un ejemplo de estos preceptos ya vigentes cuando Kuhn se entrena a sí mismo como historiador es su rechazo de una historia de la ciencia como una historia de éxito Whig. Este precepto influye su posición sobre la manera correcta de practicar la historia de la ciencia y de los aspectos a promover como parte de su enseñanza. Si los historiadores han de evitar distorsionar la historia de la ciencia, su actitud, nos dice Kuhn citando a Bertrand Russell, no habrá de ser " ni de reverencia ni de desprecio, sino primero un tipo de simpatía hipotética, hasta que sea posible saber que se siente creer en sus teorías"⁵⁷

Kuhn comprendió que para entender una idea de algún científico del pasado era necesario entender su contexto teórico en el cual había vivido y desarrollado sus ideas. Kuhn pensaba "que había que hacer más; y eso implicaba que era necesario preparar la escena, dentro de otro esquema conceptual, para conseguir entender las

⁵⁵ Kuhn, TS 2006, La estructura de las revoluciones científicas, Fondo de Cultura Económica, México.

⁵⁶ What I as a physicist had to discover for myself, most historians learn by example in the course of professional training . Kuhn, 1977, Prefacio en *Essential Tension*, Pag. xiii

⁵⁷ the right attitude is neither reverence nor contempt, but first a kind of hypothetical sympathy, until it is possible to know what it feels like to believe in his theories. Russel citado en Kuhn, 1977, Pag. 149.

cosas. Y eso fue lo que me hizo a mí.”⁵⁸ Kuhn mismo con el tiempo se preciaba de su habilidad para “meterse en la cabeza del autor analizado” y desde ahí desarrollar un enfoque analítico que de otro modo no sería posible. Este es el tipo de historiador que Kuhn deseaba ser y que promovió como modelo para sus alumnos, con los que deseaba hacer un tipo de HC que Sarton no hacía o no podía siquiera considerar como historiador Whig, que veía la ciencia como el máximo logro humano y el modelo de todo lo demás. Pero que en su forma de sintetizar los pasos acumulativos del conocimiento, esta dejaba de ser HC y se transformaba en historia de libro de texto.

Para hacer la presentación de los preceptos historiográficos que Kuhn sugiere para la construcción de esquemas interpretativos y de cómo desarrollar una heurística sujeta a correcciones para la reflexión y escritura de Historia de la Ciencia sugiero dos dimensiones:

- A. *La labor del historiador de la ciencia en referencia con su campo profesional particular.* En comparación con el científico o con el filósofo de la ciencia, en cuanto a la característica de sus preguntas y objetivos; y por ello mismo sus entes de trabajo: las ideas y los procesos internos de la ciencia. Aquí también está el proceso de formación y enseñanza del historiador de la ciencia para integrarse a este gremio.
- B. *Su metodología de trabajo.* Aquí se consideran tanto el proceder que sigue en el manejo de sus herramientas y habilidades o rudimentos, el manejo de recursos (textos en principio) para desarrollar su narrativa, y sus enfoques al trabajo de hacer historia de la ciencia. Sobre todo el cuidado de no caer en la versión Whig de la historia y por el contrario ir en el sentido de una historia a la Koyre desde dentro de la cabeza de los autores estudiados.⁵⁹

A. La labor del historiador de la ciencia en referencia con su campo profesional.

La identidad de Historiador de la ciencia apenas viene a desarrollarse según precisa Kuhn ya sea en cuanto a la figura de historiador:

Sólo en este siglo (XX) los historiadores de la ciencia han aprendido gradualmente a ver su objeto de estudio como algo diferente a la cronología

⁵⁸ I always felt you had to do more; and that meant you had to do a stage set, within another conceptual framework, in order to get at these things. And that was what this did for me. Kuhn, 2002, pag. 276

⁵⁹ Kuhn comparte en este sentido la postura dentro de la historia de la ciencia de los años cincuenta llamada "nuevo internalismo" y que encontraba en Koyré una de sus principales figuras.

acumulativa de logros positivos en un especialidad técnica definida por retrospectiva.⁶⁰

De sus particularidades en cuanto campo profesional:

Cuando hablo aquí de historia de la ciencia, me refiero a esa parte central del campo que está ocupada con la evolución de la ideas científicas, métodos y técnicas, no la porción en incremento significativo que enfatiza el escenario social de la ciencia, particularmente los cambios en los patrones de educación científica, institucionalización, y apoyo, tanto moral como financiero.⁶¹

O del ente del que se ha de ocupar:

La historia de la ciencia... es una especialidad de un tipo diferente pues se ocupa de en primera instancia de la actividad de un grupo especial –los científicos– más que de un conjunto de fenómenos que deben desde el inicio ser abstraídos de la totalidad de actividades dentro de una comunidad definida geográficamente.⁶²

Otro aspecto relacionado con su campo profesional es la naturaleza de la explicación histórica, Dice Kuhn:

La narrativa histórica debe hacer plausibles y comprensibles los eventos que describe... la historia es una empresa explicativa; no obstante que sus funciones explicativas son logradas casi sin recurrir a las generalizaciones explícitas... [la meta de la historia es] impartir comprensión lo que ocurrió en un momento y lugar

⁶⁰ Only in this century have historians of science gradually learned to see their subject matter as something different from a chronology of accumulating positive achievement in a technical specialty defined by hindsight. Kuhn, 1977, pag.107

⁶¹ When speaking here of the history of science, I refer to that central part of the field that is concerned with the evolution of scientific ideas, methods, and techniques, not the increasingly significant portion that emphasizes the social setting of science, particularly changing patterns of scientific education, institutionalization, and support, both moral and financial. Kuhn, 1977, pag. 12.

⁶² The history of science is a specialty of a different sort, for it is concerned in the first instance with the activity of a special group -the scientists- rather than with a set of phenomena which must at the start be abstracted from the totality of activities within a geographically defined community. Kuhn, 1977, pag. 151.

particular.⁶³ [La historia es] una empresa explicativa, una que induce la comprensión y debe entonces presentar no sólo hechos sino también conexiones entre ellos.⁶⁴

La naturaleza de la explicación histórica ya había sido tratada antes por Kuhn en su discusión con Lakatos sobre las reconstrucciones racionales de la ciencia y tras discutir la preeminencia que da Lakatos a la filosofía sobre la historia y a la que Kuhn se opone, pues considera que su relación (historia-filosofía) no es una de subordinación. En este punto Kuhn señala: "Esto no supone afirmar que la reconstrucción histórica no sea intrínsecamente una tarea selectiva e interpretativa"⁶⁵.

En cuanto al alcance de esa explicación Kuhn señala:

Concluyo, entre otras cosas, que una habilidad para predecir el futuro no es parte del arsenal del historiador... No es un mero accidente que él conozca el final de su narrativa tan bien como el principio antes de comenzar a escribir. La historia no puede ser escrita sin esta información. Aunque no tengo una filosofía de la historia alterna o una explicación histórica para ofrecer aquí, puedo al menos delinear una mejor imagen de la tarea del historiador y sugerir porque su ejecución podría producir tal comprensión.⁶⁶

Respecto de los objetivos de la HC Kuhn lo caracteriza así:

Los historiadores se ocupan de lo viable y lo general, sólo en la forma que hubieron, de hecho, guiado a los hombre que estudiaron. Su primer preocupación era descubrir lo que cada uno hubo pensado, como llegó a pensarlo y cuáles fueron las consecuencias para él, sus contemporáneos y sus sucesores.⁶⁷

⁶³ The historical narrative must render plausible and comprehensible the events it describes...history is an explanatory enterprise; yet its explanatory functions are achieved with almost no recourse to explicit generalizations...<the goal of history is...> to impart understanding of what occurred at a particular time and place. Kuhn, 1977, pag.5

⁶⁴ <history it is> ... an explanatory enterprise, one that induces understanding, and it must thus display not only facts but also connections between them. Kuhn, 1977, pag.15

⁶⁵ That is not to say that historical reconstruction is not intrinsically a selective and interpretative enterprise p. Kuhn, 1970, pag.143

⁶⁶ I conclude, among other things, that an ability to predict the future is no part of the historian's arsenal. He is neither a social scientist nor a seer. It is no mere accident that he knows the end of his narrative as well as the start before he begins to write. History cannot be written without that information. Though I have no alternate philosophy of history or of historical explanation to offer here, I can at least outline a better image of the historian's task and suggest why its performance might produce a sort of understanding. Kuhn, 1970, pag.16

⁶⁷ historians, on the other hand, were concerned with the viable and the general only in the forms that had, in fact, guided the men they studied. Their first concern was to discover what each one had thought, how he had come to think it, and what the consequences had been for him, his contemporaries, and his successors. Kuhn, 1977, pag.8

Respecto de las observaciones para la enseñanza Kuhn da esta directiva, que busca poner el acento primordialmente en las metodologías para hacer la historia de la ciencia:

Insto a mis estudiantes para que lean a Emile Meyerson y en ocasiones a Léon Brunschvicg. Pero recomiendo a estos autores por lo que ven en los materiales históricos y no por sus filosofías.⁶⁸

Para finalizar esta dimensión Kuhn se plantea la naturaleza de las interrogantes que el historiador ha de plantear:

.. pero hay toda una serie de temas que al historiador debe o con frecuencia pretende tratar: ¿De dónde vienen las ideas científicas influyentes?, ¿Qué es lo que les da su autoridad especial y atractivo? ¿en qué medida permanecen las mismas ideas en la medida que se tornan efectivas en la cultura más amplia? Y finalmente, ¿si su influencia no es literal, en qué sentido es realmente debido a la ciencia que se les imputa?⁶⁹ P. 133

B. La metodología de trabajo del Historiador de la Ciencia

Un primer paso en su proceder es una forma de asegurarse de su cuidado por el tipo de historia de la ciencia que va a realizar. Es en esta solicitud que se observa su filiación con el marco de Koyré y su historia internalista. Kuhn le pide a este historiador:

El historiador debe hacer la ciencia que conoce a un lado. Su ciencia debe ser aprendida de los libros de texto y journals del periodo que estudie, y el debe dominar estas y las tradiciones autóctonas que se muestran antes de aferrarse con los

⁶⁸ I do urge my students to read Emile Meyerson and sometimes Léon Brunschvicg. But I recommend these authors for what they saw in historical materials not for their philosophies. Kuhn, 1977, pag. 11

⁶⁹ But they are often decisively misleading with respect to a whole series of issues that the historian ought, and often pretends, to deal with: Where do influential scientific ideas come from? What gives them their special authority and appeal? To what extent do they remain the same ideas as they become effective in the larger culture? And, finally, if their influence is not literal, in what sense is it really due to the science to which it is imputed? Kuhn, 1977, pag. 133.

innovadores que con sus descubrimientos o invenciones cambiaron la dirección del avance científico.⁷⁰

Las características del oficio del historiador son abordadas por Kuhn desde los rudimentos mismos de la práctica, desde los insumos para el trabajo:

Para la preparación de un documento histórico... Una enorme cantidad de investigación tiene que ser hecha antes de comenzar a escribir. Libros, documentos y otros registros deben ser localizados y examinados, se deben tomadas, organizadas y organizadas de nuevo. Meses o años puede irse en el trabajo de este tipo. Pero el fin de tal trabajo no es, como es en la ciencia, el fin del proceso creativo. Las notas resumidas y seleccionadas no pueden simplemente ser ensartadas para hacer una narrativa histórica. Además, aunque la cronología y la estructura narrativa permiten al historiador escribir sin parar a partir de notas y de un bosquejo por un periodo considerable, hay casi siempre puntos clave en los cuáles la pluma o la máquina de escribir se rehúsan a funcionar y su empresa llega a un punto muerto.⁷¹

La metodología que ha de seguir para escribir y corregir en un ciclo de correcciones continuas que van afinando su trabajo:

El historiador debe entonces regresar, algunas veces a documentos y a la toma de notas y reescribir partes substanciales de su documento para que la conexión para lo que sigue pueda realizarse. No es sino hasta que la última hoja está escrita que él puede estar del todo seguro que no tendrá que comenzar de nuevo, tal vez justo desde el principio.⁷²

Y reafirma el cuidado que ha de tener en la selección de sus fuentes originales:

⁷⁰ the historian should set aside the science that he knows. His science should be learned from the textbooks and journals of the period he studies, and he should master these and the indigenous traditions they display before grappling with innovators whose discoveries or inventions changed the direction of scientific advance. Kuhn, 1977, pag. 110.

⁷¹ The preparation of a historical paper is different, but there is one important parallel. A vast amount of research has to be done before one begins to write. Books, documents, and other records must be located and examined; notes must be taken, organized, and organized again. Months or years may go into work of this sort. But the end of such work is not, as it is in science, the end of the creative process. Selected and condensed notes cannot simply be strung together to make a historical narrative. Furthermore, though chronology and narrative structure usually permit the historian to write steadily from notes and an outline for a considerable period, there are almost always key points at which his pen or typewriter refuses to function and his undertaking comes to a dead stop. Kuhn, 1977, pag. 8.

⁷² The historian must therefore go back, sometimes to documents and note taking, and rewrite a substantial part of his paper in order that the connection to what comes next may be made. Not until the last page is written can he be altogether sure that he will not have to start again, perhaps from the very beginning. Kuhn, 1977, pag. 9.

El historiador forja su trabajo a partir de fuentes materiales primarias a partir de datos de los que se ha ocupado en su investigación.⁷³

Kuhn se refiere en algunos casos a la naturaleza de la narrativa que se va a desarrollar como parte del trabajo de historiador:

Otros principios selectivos son útiles al historiador... Su narración, por ejemplo, debe ser continua en el sentido de que un evento ha de llevar a, o preparar el siguiente; no se puede dar saltos. Además, su historia ha de ser plausible en el sentido de que los hombres e instituciones deben comportarse de forma reconocible.⁷⁴

En el proceso como un todo Kuhn enfatiza la secuencia en la que el historiador de la ciencia es ante todo un solucionador de rompecabezas, metáfora ya bien reconocida en su trabajo posterior a la escritura de "*La Estructura de las Revoluciones Científicas*", pero que aquí es señalado en un sentido distinto, para mostrarlo cito en extenso:

El historiador durante el trabajo no es, creo, diferente al niño al que se le presenta uno de esos rompecabezas de imágenes en el que las piezas son cuadradas; pero al historiador se le dan muchas piezas extras en la caja. Él tiene o puede obtener los datos, no todos ellos (¿qué sería eso?) pero una considerable colección. Su trabajo es seleccionar de ellos un conjunto que pueda ser yuxtapuesto para ofrecer elementos de lo que, en el caso del niño, sería una imagen de objetos reconocibles plausiblemente y de lo que para el historiador y su lector, es una narrativa plausible en la que participan motivos reconocibles y conductas. Como el niño con el rompecabezas, el historiador durante su labor está regido por reglas que no pueden ser violadas. Puede ser que no haya espacios vacíos a la mitad ya sea del rompecabezas o de la narrativa. Tampoco podría haber ninguna discontinuidad. Si el rompecabezas muestra una escena pastoral, las piernas de un hombre no pueden estar unidas al cuerpo de una oveja. En la narrativa un monarca tiránico o puede ser transformado porque duerma solo en un déspota benevolente. Para el historiador hay reglas adicionales que no aplican al niño. Nada en la narrativa puede, por ejemplo, violentar los hechos que el historiador ha elegido omitir de su historia. Esa historia debe, en suma, ajustarse a cualquier ley de la naturaleza o de la sociedad que el historiador conozca. La violación de reglas como es la base para rechazar tanto el ensamblaje del rompecabezas o la narrativa del historiador.⁷⁵

⁷³ <historian>... forges his work from primary source material, from data that he has engaged in his research. Kuhn, 1977, pag. 10.

⁷⁴ other selective principles are available to the historian in addition to prior concepts of methodology. His narrative must, for example, be continuous in the sense that one event must lead into or set up the next; one may not skip about. In addition, his story must be plausible in the sense that men and institutions must behave in recognizable ways. Kuhn, 1970c, pag. 142.

⁷⁵ The historian at work is not, I think, unlike the child presented with one of those picture puzzles of which the pieces are square; but the historian is given many extra pieces in the box. He has or can get the data, not all of them (what would that be?) but a very considerable collection. His job is to select from them a set that can be juxtaposed to provide the elements of what, in the child's

Y en este punto en el que recupera la noción de regla dentro de la selección de lo que se ha de utilizar en la narrativa histórica, aparece una propuesta en la tarea de historiador que lo va a distinguir en su modo de hacer historia de la ciencia. Esta propuesta es la de un patrón, que emerge para darle sentido a un proceso histórico:

Tales reglas, sin embargo, sólo limitan pero no determinan el resultado, ya sea de la tarea del niño o del historiador. En ambos casos el criterio básico para tener el trabajo bien hecho es el reconocimiento primitivo de que las piezas encajan para formar un producto familiar, si bien no visto previamente. El niño ha visto imágenes, el historiador patrones conductuales, similares a estos antes. El reconocimiento de la similitud es, creo, previo a cualquiera de las respuestas a la pregunta, ¿similar con respecto a qué?... Aquí estoy sugiriendo que en la historia que oscurece las relaciones globales conlleva virtualmente la carga completa de conectar los hechos. Si la historia es explicativa, no es porque las narrativas sean revestidas por reglas generales. Más bien es porque el lector que dice "ahora sé qué pasó" está simultáneamente diciendo "ahora tiene sentido; ahora entiendo; lo que era para mí una mera lista de hechos se tornó en un patrón reconocible." Insto a que la experiencia que él reporta sea tomada en serio.⁷⁶ Pp. 17-18

En su filiación con el llamado "nuevo internalismo" de la historia de la ciencia que tiene en Alexander Koyré su guía más destacada Kuhn recalca con insistencia sobre todo el cuidado de no caer en la versión Whig de la historia,

case, would be a picture of recognizable objects plausibly juxtaposed and of what, for the historian and his reader, is a plausible narrative involving recognizable motives and behaviors. Like the child with the puzzle, the historian at work is governed by rules that may not be violated. There may be no empty spaces in the middle either of the puzzle or of the narrative. Nor may there be any discontinuities. If the puzzle displays a pastoral scene, the legs of a man may not be joined to the body of a sheep. In the narrative a tyrannical monarch may not be transformed by sleep alone to a benevolent despot. For the historian there are additional rules that do not apply to the child. Nothing in the narrative may, for example, do violence to the facts the historian has elected to omit from his story. That story must, in addition, conform to any laws of nature and society the historian knows. Violation of rules like these is ground for rejecting either the assembled puzzle or the historian's narrative. Kuhn, 1977, pags. 16-17.

⁷⁶ Such rules, however, only limit but do not determine the outcome of either the child's or the historian's task. In both cases the basic criterion for having done the job right is the primitive recognition that the pieces fit to form a familiar, if previously unseen, product. The child has seen pictures, the historian behavior patterns, similar to these before. That recognition of similarity is, I believe, prior to any answers to the question, similar with respect to what?... Here I am suggesting that in history that obscure global relationship carries virtually the entire burden of connecting fact. If history is explanatory, that is not because its narratives are covered by general laws. Rather it is because the reader who says, "Now I know what happened," is simultaneously saying, "Now it makes sense; now I understand; what was for me previously a mere list of facts has fallen into a recognizable pattern." I urge that the experience he reports be taken seriously. Kuhn, 1977, pags. 17-18.

El historiador está entrenado para la reconstrucción del pensamiento histórico... llega más cerca de reproducir los principales ingredientes conceptuales en el pensamiento de los hombres estudiados.⁷⁷

La atención por la manera en que se tiene que aproximar el historiador es considerada con cierto cuidado por Kuhn:

Los historiadores siempre se extienden de manera más amplia, partes importantes de sus reconstrucciones pueden por ejemplo construirse sobre en los cuales el autor ha introducido una metáfora diseñada, diría él, "para auxiliar al lector". O al observar un error o inconsistencia en el texto, el historiador puede llevarse cierto tiempo explicando cómo un hombre brillante se pudo haber tenido un desliz de tales proporciones.⁷⁸

La postura a cuidar para aproximarse a la historia es precisada en su demanda de cualidades y de el objeto al que se va a dirigir, Kuhn lo señal así:

Aprender a ser un historiador es también adquirir un aparato mental especial.⁷⁹

Este aparato mental ha de tener ciertas cualidades que le permitan al historiador reconstruir una circunstancia donde se relacionan acontecimientos y clasificaciones de estos acontecimientos que ya no existe en el presente, pero que su comprensión es central para preservar y comprender el sentido de lo que se enuncia en el caso de la ciencia como un sistema de ideas:

A partir de A. O. Lovejoy y sobre todo Alexandre Koyré aprendí a reconocer la estructura y coherencia de un sistema de ideas diferente al propio. Esa búsqueda por la integridad de un modo de pensamiento ya descartado...⁸⁰

Se pueden reconocer en este punto como el modelo de la historiografía de Kuhn suele estar personificado por Koyre y su idea de una historia desde dentro de la cabeza de los autores estudiados.

Al tratar con los innovadores, el historiador debe de tratar de pensar como ellos lo hicieron. Debe preguntar por los problemas que su sujeto trabajó y como estos llegaron a ser un problema para él. Debe preguntar qué es lo que su sujeto pensó que

⁷⁷ <historian> usually came far closer to reproducing the major conceptual ingredients in the thought of the men it had studied. Kuhn, 1977, pags. 7.

⁷⁸ The historians... Important parts of their reconstructions might, ... be built upon passages in which the author had introduced a metaphor designed, he said, "to aid the reader." Or again, having noticed an apparent error or inconsistency in the text, the historian might spend some time explaining how a brilliant man could have slipped in this way. Kuhn, 1977, pag 7.

⁷⁹ Learning to be a historian is also to acquire a special mental set. Kuhn, 1977, pag. 5

⁸⁰ I think particularly of A. O. Lovejoy and, above all, Alexandre Koyré- From them my colleagues and I learned to recognize the structure and coherence of idea systems other than our own. That search for the integrity of a discarded mode of thought. Kuhn, 1977, pag 11

había descubierto y que él tomó como fundamento para ese descubrimiento. Y en el proceso de descubrimiento el historiador debe darle atención en particular a los aparentes errores de su sujeto, ... pues ellos revelan mucho más de cómo trabaja su mente que en los pasajes donde el científico parece registrar un resultado o un argumento que la ciencia moderna aún mantiene.⁸¹

Finalmente en el sentido del resultado deseado de ponerse dentro de la cabeza del autor estudiado Kuhn señala:

Para el historiador, por lo tanto o al menos para este, las teorías son en ciertos aspectos esenciales holísticas. Hasta donde él puede decir, ellas siempre han existido (aunque no siempre de maneras en las que uno cómodamente describiría como científica), y ellas siempre cubren el rango total de los fenómenos humanos concebibles (aunque con frecuencia sin mucha precisión). En estos aspectos ellas son distintas a las leyes, y hay inevitablemente sus diferencias correspondientes en las maneras en que se desarrollan y son evaluadas. Sobre estos últimos procesos sabemos muy poco y no aprenderemos mucho hasta que sepamos propiamente como reconstruir teorías específicas del pasado. A la fecha, la gente que se le ha enseñado a hacer esto son historiadores y no filósofos⁸².

Estos dos aspectos 1. profesionales, de formación y enseñanza del historiador de la ciencia para integrarse a este gremio y 2. su metodología de trabajo como investigador. ordenan el conjunto de los preceptos historiográficos que Kuhn sigue en su forma de conducirse como historiador de la ciencia en cuanto profesional, docente e investigador. Sin embargo es necesario para afinar su comprensión de un contexto más amplio en su circunstancia histórica

El proceso de formación que tiene Thomas Kuhn como historiador (docente e investigador) se observa influido por el momento histórico que matiza la forma de entender el trabajo de hacer historia. En los años cincuentas del siglo XX la profesión de historiador de la ciencia es una promesa más que un campo bien definido, y en su núcleo está la disputa de la generación que guía la historia de la ciencia en el siglo

⁸¹ Dealing with innovators, the historian should try to think as they did. He should ask what problems his subject worked at and how these became problems for him. The historian should ask what his subject thought he had discovered and what he took the basis of that discovery to be. And in this process of reconstruction the historian should pay particular attention to his subject's apparent errors, not for their own sake but because they reveal far more of the mind at work than do the passages in which a scientist seems to record a result or an argument that modern science still retains. (Kuhn, 1977, p. 110)

⁸² For the historian, therefore, or at least for this one, theories are in certain essential respects holistic. So far as he can tell, they have always existed (though not always in forms one would comfortably describe as scientific), and they then always cover the entire range of conceivable natural phenomena (though often without much precision). In these respects they are clearly unlike laws, and there are inevitably corresponding differences in the ways they develop and are evaluated. About these latter processes we know very little, and we shall not learn more until we learn properly to reconstruct selected theories of the past. As of today, the people taught to do that job are historians, not philosophers. (Kuhn, 1977, p. 20)

XX y la generación que se identifica como la nueva historiografía de la ciencia. Para comprender mejor el alcance y los rasgos particulares que tienen los preceptos de Kuhn para hacer historia de la ciencia, y el modo en que escribe sus narrativas, será necesario analizar con más detalle cómo se debate entre la postura internalista de los historiadores de la ciencia tradicionales con el nuevo internalismo, es decir se describirá la aparición en los Estados Unidos de un movimiento crítico de la historiografía tradicional que tendrá un efecto profundo en el pensamiento de Kuhn y en su planteamiento historiográfico.

Capítulo III

Kuhn y los preceptos de la Nueva Historiografía de la Ciencia.

En el capítulo anterior identificamos algunos de los principales elementos del proceso de configuración de la historia de la ciencia como profesión durante la primera mitad del siglo XX y la manera en que Kuhn hereda algunos de los *preceptos* historiográficos de autores como Koyré, Meyerson y Brunschvicg. Igualmente analizamos la manera en que Kuhn proponía algunos *preceptos* en sus actividades como docente o los utilizaba en sus artículos profesionales como historiador. En este capítulo me detendré en analizar con mayor detalle uno de tales elementos, a saber, la aparición en los E.E.U.U. de un movimiento crítico de la historiografía tradicional, personificado por Alexandre Koyré y que tendrá un efecto profundo en el pensamiento de Kuhn. Dicho efecto se aprecia con relativa claridad en los textos de Kuhn "*The historical structure of scientific discovery*" (1962) y "*history of science*" (1968) en donde explicita su concepción de la disciplina. Tal como lo veremos en este capítulo, sin duda el *precepto* más importante, herencia del historicismo del siglo XIX, es su búsqueda para analizar los eventos históricos a través de reconocer sus detalles y singularidad propios, desde su propia época, y no a través de la perspectiva contemporánea. Se considerarán igualmente otros factores relacionados con este surgimiento y se hablará entonces del debate internalista-externalista, la crítica a la historiografía Whig y el aporte de Koyré en la precisión ya de las características de esta nueva historia interna de la ciencia. La importancia de este capítulo es central para mi investigación, ya que aquí se muestra cómo Kuhn vincula estos preceptos de forma integrada para conformar una narración histórica coherente que resulta cualitativamente diferente de la historiografía tradicional y que va a permitir plantear a Kuhn una narrativa histórica propia.

3. 1. La historiografía de la ciencia

La historiografía de la ciencia concebida como un sólo campo guiado por un conjunto específico de preceptos y por ende homogéneos, es una ficción. Ante esta situación se plantea la siguiente interrogante: ¿cómo determinar el conjunto de presuposiciones que este enfoque histórico hace sobre su objeto de estudio? Hoyningen-Huene (1993) nos propone un criterio con tres dimensiones para describir las características que emergen de estos preceptos, se considerará este planteamiento como guía global en el desarrollo de este apartado. El criterio que se propone se

denomina de *relevancia histórica comparativa* que guiaría a la historiografía que se busca describir⁸³.

Todo reporte histórico necesita de tal criterio, ya sea implícito o explícito, consciente o inconsciente, en una interacción recíproca con el contenido de la narrativa histórica. Este criterio es indispensable sobre la base de que alguna decisión se debe hacer respecto a qué pertenece a cierta narrativa histórica y qué no pertenece. El criterio debe ser comparativo ya que nos permite distinguir grados de importancia. Las historias pueden ser dichas de modo más o menos exhaustivo, las versiones cortas necesitan de no omitir lo esencial, y ninguna de ellas debe alargar las versiones incorporando lo no esencial.

El concepto de relevancia histórica puede ser definido además a través de distinguir tres de sus momentos. Cada de estos momentos selecciona material narrativo y sus selecciones pueden, en extenso, superponerse parcialmente o enteramente.

- El momento de la *relevancia factual* selecciona el material que debe ser incluido para la historia de una cosa dada, de un "punto de referencia" histórico, para ser dicho a todos.
- El momento de la *relevancia narrativa* selecciona el material que se ha de tomar en cuenta para que el texto que resulte sea una narrativa apropiada. Se incluyen hechos para obtener mayor continuidad narrativa.
- Finalmente el momento de la *relevancia pragmática* selecciona material sin el cual la meta pragmática de la narrativa histórica no podría ser realizada. Así el contenido de una narrativa histórica está determinada en parte por la audiencia a la cual está dirigida y en parte por el efecto que se quiere obtener en esta audiencia.

Con estas dimensiones de relevancia histórica se analiza la vieja historiografía interna de la ciencia y las causas que llevaron al abandono de ese enfoque.

3. 2. La vieja historiografía interna de la ciencia.

El criterio de relevancia histórica de la vieja historiografía de la ciencia puede ser entendido en referencia a la meta general de esta forma de historiografía.

⁸³ Honyningen-Huene refiere este criterio como condición necesaria de cualquier historiador, ya sea de la ciencia o no y se refiere para justificarlo entre otros a Hegel en sus "lectures on the history of philosophy", a Danto (1985, p. 114) e incluso una cita de Larry Laudan donde se refiere al papel de las normas en la narración histórica "Ningún historiador ya sea de la ciencia o de alguna otra actividad humana, puede operar sin preconcepciones sobre lo que es esencial y lo que no lo es" (1977, p. 164-165).

El objetivo de estas viejas historias de la ciencia fue el clarificar y profundizar una comprensión de los métodos o conceptos científicos contemporáneos a través de mostrar su evolución (Kuhn, 1977, p.107)

La meta primaria fue de este modo de la dimensión didáctica o pedagógica, partiendo tanto del fin particular de la educación de la ciencia -mostrarle a los estudiantes el sendero histórico al estado actual del conocimiento en sus respectivos campos- o desde un deseo más general de extraer lecciones útiles de la historia del pensamiento científico. Como se puede esperar, la mayoría de los autores de tales historias científicas eran los científicos mismos que trabajaban o habían trabajado en el campo en cuestión. En concordancia con su en particular papel didáctico, esta forma de historiografía con frecuencia, aunque no siempre, encontró su lugar en el libro de texto científico o más tempranamente, el llamado "clásico", y en tales trabajos se concentraba en introducciones y en pasajes dispersos.

El tema preferido de esta tradición historiográfica fue, de nuevo en concordancia con sus intenciones pedagógicas, la historia de disciplinas y subdisciplinas. Esos componentes que permanecieron como parte del campo en la época en que se escribió la historia y así podían ser tomados como los completos y como propiedades duraderas de la ciencia, eran considerados tanto de *relevancia pragmática* como *factual*. Ya que constituían la sustancia hacia la cual la audiencia de la historia debía ser guiada. El trabajo del historiógrafo era descubrir esos elementos en los textos tempranos y entonces relacionar en orden cronológico y metódico el trabajo que lleva a su descubrimiento o invención, especialmente por los científicos, vistos como héroes. De esta manera la acumulación progresiva de elementos de la ciencia contemporánea hacía la consecución de la posición actual del campo podía ser revelada. De ahí se seguía que fechar la adquisición de nuevos componentes y el dar crédito a sus descubridores o inventores era de gran *relevancia narrativa*, ya que significaba que los elementos del conocimiento contemporáneo podían ser organizados en una narrativa coherente. Además, los factores externos a la ciencia podían ocasionalmente probar ser de *relevancia narrativa*, en casos cuando los desarrollos técnicos particulares daban el impulso hacia la innovación o cuando en periodos de estancamiento, estos puedan ser explicados por la influencia de la religión u otras formas de dogmatismo. Otros factores externos a la ciencia podían y tenían que ser omitidos, ya que en ninguno de los tres momentos de relevancia histórica justificaban su inclusión. En relación con lo anterior, los elementos de la ciencia pasada que desde la perspectiva contemporánea, aparecían como una variedad de error, resultado de errores, confusiones, idiosincrasias, mitos o superstición, no eran de interés en sí mismos. Esos elementos en todo caso se verían como "pre-científicos" o como "mala ciencia". Sólo lo que la historia ha preservado hasta el día presente podía ser factualmente relevante.

La vieja historiografía de la ciencia, organizada de este modo, engendró un visión del desarrollo científico con las siguientes dos características:

- Primero, la historia de la ciencia es una historia del progreso, del triunfo continuo de la "razón", "la racionalidad científica" o el "método científico".
- Segundo, este progreso es acumulativo, un constante acrecentamiento de nuevos pedazos de conocimiento, algunos grandes, alguno pequeños. La adquisición de este nuevo conocimiento nunca afecta la veracidad del conocimiento previo.

3. 3. La crítica de la vieja tradición historiográfica de la ciencia

Desde 1920, de acuerdo con Kuhn, la historiografía de la ciencia ha estado en medio de una completa transformación, una revolución intelectual (1970, p. 3; 1977, p. 165). Esta revolución está dirigida contra una tradición de escritura histórica de la ciencia que ha ofrecido una visión del desarrollo científico como un proceso acumulativo. Hasta los años sesentas esta fue casi siempre aceptada sin cuestionamiento y sin reconocimiento del modo en que funcionaban ciertos preceptos que subyacían a su aparato metodológico historiográfico.

Un aspecto de la revolución historiográfica es la "nueva historiografía internalista de la ciencia", en el que su repertorio metodológico es diferente con respecto de las formas de hacer historia más tempranas. Frente a esta versión de la historia ¿Cómo puede haber duda sobre la exactitud de esta forma de historiografía? Kuhn⁸⁴ en su momento señala algunos factores que finalmente nos llevan a la revolución historiográfica.

El trabajo como historiador de Kuhn, se desarrolla a partir de la segunda mitad de los años cuarenta. En su acercamiento inicial como físico contemporáneo que se le encarga un curso de historia de su disciplina donde se avoca a comprender la física aristotélica. Esta circunstancia lo transforma para llevarlo al papel de historiador, disciplina a la que pronto se afilia y en las siguientes dos décadas, hasta finales de los años sesentas se observa su labor tanto en el ámbito de la historiografía de la ciencia en sí, como sobre su reflexión sobre aspectos metodológicos del trabajo historiográfico. En el periodo referido esta reflexión es compartida por sus colegas historiadores de la ciencia y es el momento en que emerge una Nueva Historiografía de la ciencia (NHC) que se desmarca de la llamada Vieja Tradición Historiográfica (VTH). Kuhn escribe sobre las condiciones que propician el surgimiento de la NHC en diferentes artículos entre 1962 y 1968⁸⁵

⁸⁴ Esta discusión Kuhn la extiende en la Estructura de las Revoluciones Científicas al inicio de la introducción texto, en el apartado VI y en el artículo de 1962 *The historical structure of scientific discovery*.

⁸⁵ Los documentos señalados son: *The historical structure of scientific discovery* de 1962, las secciones I y IV del libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas y History of science* de

En estos documentos Kuhn presenta dos versiones distintas para explicarse la génesis de la NHC. Señala por un lado que el cambio en la historiografía de la ciencia se ha de entender a partir de factores endógenos, mientras en su segundo momento señala que se ha de considerar a partir de factores exógenos. Si se considera la secuencia cronológica en que fueron escritos es posible sugerir que abandona su explicación inicial (endógena) al no mencionarla en el segundo momento, sin embargo también está la versión de que se trata de una extensión de su explicación, donde en el primer momento se refiere a conflictos internos de la historiografía de la ciencia, mientras que en el segundo amplía su visión e incluye factores más amplios⁸⁶. A continuación se presentarán estas dos versiones que Kuhn sugiere para entender el surgimiento de la nueva historiografía de la ciencia.

El cambio endógeno al que se refiere Kuhn se observa caracterizado desde el inicio de la Estructura de las Revoluciones Científicas (ERC) cuando describe a la VTH en estos términos:

Si la ciencia es la constelación de hechos, teorías y métodos reunidos en los libros de texto actuales, entonces los científicos son hombres que, obteniendo o no buenos resultados, se han esforzado en contribuir con alguno que otro elemento a esa constelación particular... y la historia de la ciencia se convierte en una disciplina que relata y registra esos incrementos sucesivos y los obstáculos que han inhibido su acumulación. Al interesarse por el desarrollo científico, el historiador parece entonces tener dos tareas principales. Por una parte, debe determinar por qué hombre y en qué momento fue descubierto o inventado cada hecho, ley o teoría científica contemporánea. Por otra, debe describir y explicar el conjunto de errores, mitos y supersticiones que impidieron una acumulación más rápida de los componentes del caudal científico moderno. Muchas investigaciones han sido encaminadas hacia estos fines y todavía hay algunas que lo son. (Kuhn, 2004, p.21)

Frente a esta práctica de la historia de la ciencia Kuhn sugiere que ya hay una respuesta que es necesaria y está en curso.

Sin embargo, durante los últimos años, unos cuantos historiadores de la ciencia han descubierto que les es cada vez más difícil desempeñar las funciones que el concepto del desarrollo por acumulación les asigna. Como narradores de un proceso en incremento, descubren que las investigaciones adicionales hacen que resulte más difícil, no más sencillo, el responder a preguntas tales como: ¿Cuándo se descubrió el oxígeno? ¿Quién concibió primeramente la conservación de la energía? Cada vez más, unos cuantos de ellos comienzan a sospechar que constituye un error el plantear ese tipo de preguntas ... La investigación histórica misma que

1968, los dos artículos mencionados se volvieron a publicar en 1977 en la recopilación *La Tensión Esencial*.

⁸⁶ Esta segunda forma de entender estos dos momentos la propone Hoyningen-Huene (1993, p.16, nota 49) en su libro sobre la Reconstrucción de las Revoluciones Científicas.

muestra las dificultades para aislar inventos y descubrimientos individuales proporciona bases para abrigar dudas profundas sobre el proceso de acumulación, por medio del que se creía que habían surgido esas contribuciones individuales a la ciencia (Kuhn, 2004, p.22-23).

Para Kuhn el resultado de esta reacción fue una revolución la historiografía de la ciencia, según lo señala:

Gradualmente, y a menudo sin darse cuenta cabal de que lo están haciendo así, algunos historiadores de las ciencias han comenzado a plantear nuevos tipos de preguntas y a trazar líneas diferentes de desarrollo para las ciencias que, frecuentemente, nada tienen de acumulativas. En lugar de buscar las contribuciones permanentes de una ciencia más antigua a nuestro caudal de conocimientos, tratan de poner de manifiesto la integridad histórica de esa ciencia en su propia época (Kuhn, 2004, p.23).

Esta explicación desde causas internas del trabajo historiográfico se complementa con lo señalado en el artículo *The historical structure of scientific discovery*, ahí Kuhn establece dos tipos de descubrimientos, con la intención de señalar de modo más preciso como las dificultades a las que se refiere al inicio de la ERC se presentan.

Desde la visión de la VTH que busca ordenar los descubrimientos cronológicamente y determinar sus respectivos descubridores esto se torna problemático porque asume que los descubrimientos científicos son eventos fechables de manera más o menos precisa. Un examen más minucioso de tales descubrimientos, sin embargo, revela que aquellos descubrimientos que pertenecen a la clase de los descubrimientos inesperados son procesos temporalmente extendidos consistente de muchas fases. La estructura temporal de estos descubrimientos está mejor explicada por el hecho de que el sistema conceptual a la luz del cual un descubrimiento dado del pasado aparece como novedoso es mejor entendido cuando se le ve como se fue desarrollando a través del mismo proceso de descubrimiento.

El caso que ilustra esta diferencia de tipos de descubrimiento es el de los elementos de la tabla periódica de Mendeleiev. En este caso los espacios libres de la tabla sugieren la existencia de elementos pero que aún están por descubrirse, de acuerdo a esto dice Kuhn "han sido predichos por la teoría que antes de ser descubiertos y los hombres que hagan estos descubrimientos saben por lo tanto desde el principio donde buscar" (Kuhn, 1977, p. 167). En casos como este la práctica de la vieja historiografía sería adecuada y aceptable. No obstante Kuhn señala que muchos de los descubrimientos científicos no suceden de este modo y por ello preguntarse "quién" o "cuándo" o "dónde" ocurrieron no sería lo más adecuado. Los descubrimientos como el del oxígeno o los rayos X, sobrevienen a partir de teoría que

los prediga y por ello sobrevienen como una sorpresa para las expectativas de los científicos y añade:

...no hay un instante o día en el que el historiador, sin importar qué tan completos sean sus datos, pueda identificar como el momento que el descubrimiento fue hecho. Con frecuencia, muchas personas están involucradas, y es incluso imposible identificar de manera inequívoca a alguno de ellos como el descubridor (Kuhn, 1977, p. 174).

En el apartado IV de la ERC Kuhn compara estos dos tipos de descubrimiento. De modo general Kuhn se pregunta ¿porqué lo rayos X no fueron aceptados como sencillamente un clase más, bien conocida de fenómeno natural? ¿porqué no fueron recibidos de la misma manera en que se recibía el descubrimiento de un elemento adicional para la tabla periódica de elementos?. Su respuesta en la ERC:

En la época de Roentgen, se estaban buscando y encontrando todavía nuevos elementos para llenar los vacíos de la tabla periódica. Su búsqueda era un proyecto ordinario de la ciencia normal y el éxito sólo era motivo de felicitaciones, no de sorpresa.

Sin embargo, los rayos X fueron recibidos no sólo con sorpresa sino con conmoción. Al principio, Lord Kelvin los declaró una burla muy elaborada. Otros, aunque no podían poner en duda la evidencia, fueron sacudidos por el descubrimiento. Aunque la teoría establecida no prohibía la existencia de los rayos X, éstos violaban expectativas profundamente arraigadas (Kuhn, 2004, p. 102)

Mientras el segundo primer tipo de descubrimiento representa el resultado de lo que Kuhn identifica como un proyecto de ciencia normal, el caso del segundo descubrimiento trae consigo implicaciones que alteran las premisas de los experimentadores en el curso del fenómeno de tal magnitud que en el caso de la Tabla periódica estaríamos hablando del descubrimiento de un elemento que lleve a generar una alteración en la estructura general de la tabla. Kuhn sigue con el énfasis en la diferencia de estos dos tipos de descubrimiento:

...el descubrimiento de un tipo nuevo de fenómeno es necesariamente un suceso complejo, que involucra el reconocimiento, tanto de *que* algo existe como de *qué* es... Pero si tanto la observación y la conceptualización, como el hecho y la asimilación a la teoría, están enlazadas inseparablemente en un descubrimiento, éste, entonces, es un proceso y debe tomar tiempo. Sólo cuando todas las categorías conceptuales pertinentes están preparadas de antemano, en cuyo caso el fenómeno no será de un tipo nuevo, podrá descubrirse sin esfuerzo *qué* existe y *qué* es, al mismo tiempo y en un instante (Kuhn, 2004, p.97).

Entonces de acuerdo a Kuhn en relación al cambio en la historiografía de la ciencia, la historiografía tradicional no estaba en condiciones de responder a las dificultades presentadas por el segundo tipo de descubrimiento en su contexto. La historiografía de la ciencia tradicional en ideal acumulativo quiere ver a los dos tipos de descubrimiento como si se tratase de un mismo tipo. El cambio hacía la NHC

significaría que por lo tanto el sobrepasar estas dificultades que emergían en la práctica de la VTH.

El segundo aspecto problemático que se desprende de lo anterior son los intentos de etiquetar estas proposiciones de la ciencia pasada que no se encuentran más en la ciencia contemporánea y son vistas como un error, superstición, mito, como ciencia mal conducida o precientífica resultó también ser algo problemático. En este caso los estudios históricos muestran que los ejemplos típicos como la dinámica aristotélica, la química del filogisto y la termodinámica calórica no son menos científicas como visión de la naturaleza que desde la ciencia contemporánea, por el contrario ellas..

...podían ser originadas por el mismo tipo de métodos y sostenidas por el mismo tipo de razones que ahora guían el conocimiento científico (Kuhn, 1970, p. 2)⁸⁷

Y el tercer aspecto problemático son los retratos de las principales figuras de la ciencia que son delineados por esta forma de historiografía suelen ser en extremo inverosímiles. Aristóteles por ejemplo, parece ser un físico terrible si evaluamos su Física en relación a qué tan cerca está de la física Galileana-newtoniana. Pero desde esta perspectiva, ni su agudeza observacional y reflexiva en muchos otros campos, ni la emergencia de una tradición tan longeva a partir de una tan pobre teoría física es comprensible.

En 1968 Kuhn presenta el artículo *The history of science*, en el que ofrece otra versión para explicarse la génesis de la aparición de la NHC, una explicación a partir de factores externos:

Sólo en este siglo los historiadores de la ciencia han gradualmente aprendido a ver su objeto de estudio como algo completamente diferente de una cronología acumulativa de logros positivos en una especialidad técnica definida por una comprensión retrospectiva, una serie de factores contribuyeron a este cambio (Kuhn, 1977, p. 107).

Los factores que Kuhn enuncia aquí son cuatro, para iniciar el abandono de este criterio de *relevancia histórica* fue también motivado por las influencias externas al estudio histórico de la ciencia, en particular por la influencia del trabajo en la historia de la filosofía, identificada por Kuhn (1977, p. 107-108), con toda probabilidad, como el factor más importante. Esta forma se desarrolló a partir de autores como Lange, Cassier, Burt y Lovejoy que investigaban históricamente ideas o personas que eran también importantes para el desarrollo científico. En el siglo XIX el movimiento historicista vino a traer la transformación de un rango de campos académicos, subsecuentemente llamado las humanidades históricas. Los campos que

⁸⁷ ...can be produced by the same sorts of methods and held for the same sorts of reasons that now lead to scientific knowledge.

emergieron de esta transformación están caracterizados por el intento de evitar examinar un dominio cultural dado principalmente desde la perspectiva de la cultura contemporánea, buscando en su lugar capturar lo otro cultural precisamente a través de su diferencia con lo familiar, en todo su propio detalle y singularidad y así en toda su (relativa) rareza. En el siglo XIX, el historicismo había ya dejado una señal de esta empatía al presentar la historia de la filosofía, su influencia fue sólo experimentada en la historiografía de la ciencia a partir de los años veintes y treinta, y aún entonces principalmente en el trabajo de autores que surgen de la historia de la filosofía⁸⁸. Desde este punto de vista, la temprana historiografía de la ciencia fue ampliamente "ahistórica", "historia escrita hacia atrás", "historia Whig" o "etnocéntrica". La visión de la ciencia y su desarrollo extraídos en la temprana historiografía de la ciencia es, según las críticas, tan auténtica como una imagen de una cultura ajena formada en base a un catálogo de agencia de viajes o un curso de idiomas.

El aspecto central del sesgo en la temprana historiografía de la ciencia contemporánea puede ser comprendido a partir del criterio de *relevancia histórica*, que refleja su interés sustantivo en el estado actual de la ciencia. Sólo esos productos de la ciencia considerados permanentes, completos por el estándar de la ciencia contemporánea, son *factualmente relevantes*. Este juicio proyecta tres componentes del presente en la historia.

1. Por un lado, describe la ciencia pasada utilizando conceptos científicos contemporáneos, la posible historicidad de los cuales es por lo tanto descartada a la fuerza.
2. Más aún, considera las preguntas de la ciencia contemporánea como constantes, así dejando en suspenso la dependencia contextual potencial de la agendas de investigación.
3. Finalmente, niega a esos estándares guía de la ciencia que regulan la aceptabilidad de las respuestas a las preguntas científicas cualquier posibilidad de cambio histórico.

El segundo factor que Kuhn señala como problema con la historiografía tradicional de la ciencia es el reconocimiento, gracias al trabajo de Pierre Duhem, de la importancia del Medioevo para la historia de la ciencia. El sentido en el que Kuhn reconocía a Duhem era por la enseñanza que representaba el examinar la ciencia medieval en sus propios términos y luego al tomarla como fundamento desde el cual surgió la nueva ciencia del siglo XVII. Con este fin el criterio de relevancia histórica de la vieja historiografía de la ciencia, interesado en la acumulación del pasado de nuestra herencia presente, tenía que ponerse a un lado, erosionando de este modo los señalamientos del criterio hasta la autoevidencia. Así, "su desafío conformó a la

⁸⁸ Kuhn cita a Alexandre Koyre como el más importante seguido de Léon Brunschvicg, Edwin Arthur Burt, Ernst Cassirer, Arthur Oncken Lovejoy, Anneliese Maier, Emile Mayerson y Helene Metzger.

historiografía de la ciencia moderna y el trabajo de historiadores como Koyre, llegaron a ser modelos de la nueva práctica historiográfica" (Kuhn, 1977, p. 108)

El tercer factor que Kuhn menciona es la repetida insistencia en que el estudioso del desarrollo científico se preocupe él mismo con el conocimiento positivo como un todo y que las historias generales de la ciencia reemplacen a las historias especiales de la ciencia. Este último trabajo está motivado por la demanda de que la historiografía de la ciencia no debe sencillamente documentar la historia de las disciplinas de manera separada sino debe más bien trazar el desarrollo de la totalidad del conocimiento científico. Entre las diversas e influyentes consecuencias de esta demanda, aquellas que se siguen a partir de un insight en particular son especialmente importantes. Este insight es la comprensión de que nuestra taxonomía actual de las ciencias, es en parte, un producto relativamente reciente de la historia de la ciencia en sí misma. En un momento, la totalidad del conocimiento era dividido en conocimiento científico y extracientífico, y el conocimiento científico a su vez era dividido en disciplinas de un modo diferente de la que se emplea hoy en día. Parece que el criterio de relevancia histórica de la historiografía tradicional orientada a la disciplina permitió la construcción de tradiciones históricas que nunca existieron. Este proyecto está asociado históricamente con los nombres de Comte, Tannery y Sarton y si bien no fue una experiencia exitosa, "el intento ha sido crucial, ya que resaltó la imposibilidad de atribuir al pasado las divisiones del conocimiento corporizadas en la curricula de la ciencia moderna" (Kuhn, 1977, p. 109), con lo que se evidenció las rupturas en la continuidad idealizada por el historiador tradicional.

El cuarto factor es la llamada historia externa de la ciencia. En conclusión, debe ser observado el impacto del desarrollo en otros campos fuera de la historiografía de la ciencia, especialmente la influencia de una historia general de la ciencia de la historia, de la historiografía marxista y la sociología alemana por el papel de componentes no intelectuales, particularmente institucionales y socioeconómicos en el desarrollo científico. Mientras el contenido sustantivo de las ciencias maduras está ampliamente aislado de los factores externos, en realidad no está exenta de estos efectos como sugeriría la casi exclusiva orientación internalista supuesta por el criterio de relevancia histórica de la historiografía de la ciencia temprana. En el momento que Kuhn reseña este último factor, hacía finales de los años sesentas del siglo XX, su influencia de estos ingredientes extra científicos experimentaba una resistencia por parte de los seguidores de la historia internalista que la veían como una amenaza a la objetividad de la ciencia. Pero dado que integración sistemática de factores internos y externos permanece más como un ideal que como una práctica estándar aún en la historiografía de la ciencia reciente.

3. 4. Internalistas y externalistas

Para comprender el significado de la controversia, se señalarán primero algunas definiciones de las dos posiciones para reconstruir posteriormente el debate que ambas sostuvieron. En un artículo aparecido en 1968, Thomas Kuhn consideraba que la división entre «internalistas» y «externalistas» estaba tan extendida que la relación entre las dos perspectivas era el mayor desafío planteado a la profesión “A veces parece haber dos clases distintas de la historia de la ciencia, que ocasionalmente aparecen bajo la misma envoltura, pero que en rara ocasión se relacionan entre sí firme y fructíferamente. La forma predominante, llamada a menudo «enfoque interno», se ocupa de la sustancia de la ciencia como conocimiento. Su rival más nuevo, a menudo llamado «enfoque externo », trata de las actividades de los científicos como grupo social dentro de una cultura determinada» (Kuhn 1977, p. 110). Kuhn resumía de este modo ambas posiciones: En su formulación más radical, el «internalismo» defendía que la ciencia era una empresa intelectual independiente de las circunstancias políticas, sociales y culturales.

Por el contrario, los «externalistas» sostenían que la historia de la ciencia no podía comprenderse sin examinar las condiciones contextuales (sociedad, política, ideología) de las que depende. De acuerdo con Georges Canguilhem, «el externalismo es una manera de escribir la historia de las ciencias condicionando un cierto número de acontecimientos —que se continúan a llamar científicos más por tradición que por un análisis crítico— a sus relaciones con los intereses económicos y sociales, con las exigencias y las prácticas técnicas, con las ideologías religiosas o políticas [...] El internalismo consiste en pensar que no hay historia de las ciencias si no nos colocamos en el interior mismo de la obra científica, para analizar desde allí los razonamientos a través de los cuáles intentar satisfacer las normas específicas técnicas o ideología. Desde esta perspectiva, el historiador de las ciencias debe adoptar una actitud teórica en cuanto a aquello que es retenido como hecho de teoría, por consecuencia debe utilizar hipótesis y paradigmas de la misma manera que los propios científicos» (Canguilhem, 2009).

Estas son las dos posiciones que entraron en conflicto a principios de los años setenta. Aunque ambas se habían perfilado algunos años atrás, lo cierto es que el primer gran enfrentamiento (la controversia entre Koyré y Needham) se produjo en un coloquio celebrado en la universidad de Oxford en julio de 1961 (Crombie, 1963). Después, las reacciones se sucedieron: Rupert Hall defendió que los cambios fundamentales en la historia de la ciencia se producían en el plano teórico y que no dependían de elementos externos (Hall 1962), Christopher Hill consideraba que la ciencia era una manifestación cultural como cualquier otra (Hill 1965), L. Pearce Williams reiteraba que el historiador de la ciencia no necesita dominar los aspectos técnicos de la historia que estudia (Pearce Williams 1966), Imre Lakatos respondía que «la obra de aquellos «externalistas» (principalmente «sociólogos de la ciencia») que pretenden hacer historia social de alguna disciplina científica sin conocer a fondo la disciplina misma, no posee ningún valor» (Lakatos 2001, p.43), Thomas Kuhn se

expresaba en términos muy similares cuando consideraba que describir la historia de una ciencia sin mencionar los factores técnicos de los que depende era un error grave (Kuhn 1977).

En definitiva, el enfrentamiento entre unos y otros a lo largo de la década de los sesenta terminó por resumir dos posiciones difícilmente conciliables con respecto a cuestiones fundamentales como la autonomía de la ciencia, las relaciones entre ciencia y sociedad y las relaciones entre la historia y la epistemología. Cabe señalar para cerrar este apartado que la posición de Kuhn fue considerar que toda vez que la ciencia ha llegado a una cierta madurez (que Kuhn asimila a una madurez esencialmente técnica), la influencia de los condicionamientos sociales tiende a desaparecer, sin embargo su conclusión es que aunque los enfoques interno y externo tienen una cierta autonomía son, en realidad, complementarios (Kuhn 1977).

3. 5. Herbert Butterfield y La interpretación Whig de la historia

El británico Herbert Butterfield (1900-1979) publicó *The Whig Interpretation of History* (WIH) en 1931, un año después se convirtió en profesor en la universidad de Cambridge. Obtuvo la plaza de profesor en historia moderna en 1944. Llegó con el tiempo a ser vicerrector de la universidad de Cambridge, presidente del Comité de Historia de la Ciencia de Cambridge y actor importante en la consolidación de este campo como disciplina académica en los años posteriores a la segunda guerra mundial. (Jardine, 2003; Sewell, 2003)

El texto "La interpretación Whig de la Historia" de 1931 es una crítica sostenida de la motivación, métodos y conclusiones falaces de la práctica whig de montar narrativas historiográficas anacrónicas de modo que produjeran una ratificación del presente o justificación de una posición actualmente sostenida por el autor. El término Whig, como Butterfield lo utilizara, se refería a la escuela del siglo XIX de historiografía que alababa el progreso, el protestantismo y la libertad y que generalmente atribuía el triunfo de tales principios a las creencias y actividades de generaciones de políticos Whig⁸⁹.

⁸⁹ El término "políticos Whig" en sí mismo nos dice poco, por lo que me parece importante reconocer su procedencia. En Inglaterra, Whig es el antiguo nombre del Partido Liberal británico. El término whig proviene del término gaélico escocés aplicado a los ladrones de caballos. Fue una manera despectiva de referirse a los covenanters presbiterianos que marcharon desde el suroeste de Escocia sobre Edimburgo en 1648 en lo que se conoció como el Whiggamore Raid, usando los términos Whiggamore y Whig como apodos peyorativos que designaban al Kirk Party (Partido de la Iglesia), facción presbiteriana radical de los covenanters escoceses, que efectivamente acabó haciéndose con el poder. Hacia 1680 el apodo se dio en Inglaterra a las agrupaciones que con el tiempo se convirtieron en el partido whig británico. Representaban a los inconformes y a los comerciantes. Rechazaban el anglicanismo y la monarquía absoluta. Los whigs dominaron la política inglesa a lo largo de prácticamente todo el siglo XVIII. La denominación "Partido Liberal" comenzó

Actualmente es señalado como historia whig cuando una comprensión moderna es utilizada para hacer un juicio de valor injusto sobre autores tempranos. De hecho el término ha sido utilizado como una forma de crítica, peyorativa a una práctica historiográfica. Cuando se utiliza se está asumiendo que su sentido es conocido para todos y que nadie quiere ser whiggista. En este sentido Butterfield tuvo éxito al integrar el término en el lenguaje de los historiadores, su texto facilitó ciertas respuestas a algunos aspectos del trabajo historiográfico y ayudó a los historiadores a no tener que reflexionar sobre ellos más.

La máxima de la historiografía de Herbert Butterfield es que la interpretación Whig de la historia necesariamente nos lleva a una construcción historiográfica equivocada. Afirma de manera tajante: La historia Whig es intelectualmente indefendible. Al respecto de la interpretación Whig de la historia nos dice Butterfield en el prefacio de su libro (1965): "Lo que se discute es la tendencia en muchos historiadores para escribir desde la postura de los protestantes y Whigs, para alabar las revoluciones en las que siempre han sido exitosos, para enfatizar ciertos principios de progreso en el pasado y producir una historia que es la ratificación si no es que la glorificación del presente. Esta versión Whig del curso de la historia está asociada con ciertos métodos de organización histórica e inferencia -ciertas falacias de las que toda historia es responsable, a menos que sea investigación histórica."

Entre estas formas de organización Butterfield caracterizaba a la historia Whig como un "resumen" en contraste con la investigación histórica donde una revisión completa de la información disponible es directa de las fuentes. Él señalaba que la esencia de la verdadera historia consistía en su integridad. Entre más se hacen conjeturas en vez de investigaciones, más nuestra historia se torna Whig. Sin embargo el tema del resumen en sí mismo Butterfield lo refina y señala que si la historia ha de ser dicha en toda su complejidad y detalle, nos ofrecería algo caótico y desconcertante como la vida misma. De modo que hay que reconocer que no hay trabajo histórico que no resuma ampliamente. Entonces el arte del historiador es precisamente el arte de sintetizar. Por lo tanto parece que el que resume mal o el escritor de libros de texto es el que está penoso a la falacia whig.

En cuanto al sentido más general que Butterfield llama historia whig, nos dice "Es parte integrante de la interpretación whig de la historia el que estudia el pasado con referencia al presente... El historiador whig se levanta en la cumbre del siglo XX y organiza su esquema de historia desde el punto de vista de sus propios días" (Butterfield, 1965, p. 11-12) y un poco más adelante en el texto señala: "La verdadera

a aplicarse a mediados del siglo XIX y a finales de dicho siglo representaba a aquellos que buscaban reformas electorales, parlamentarias y filantrópicas, con lo que el término whig dejó de emplearse. (Newbould, 1990; Harris, 2005)

comprensión histórica no se logra al subordinar el pasado al presente, sino más bien a través de hacer de nuestro pasado nuestro presente e intentar ver la vida con los ojos de otro siglo que no es el nuestro". (Butterfield, 1965, p. 16)

El verdadero historiador reconocerá que la generación de hombres fallecidos que está estudiando es tan válida como nuestra generación, sus cuestiones tan trascendentales como las nuestras, hemos de preguntarnos no cuál es el fundador de tal o cual teoría, sino como esas teorías pudieron existir. La más obvia de todas las preguntas históricas es: ¿cómo llegamos a la condición en la que estamos ahora?

En relación a la comprensión histórica en sí misma, un paso inicial indispensable es el análisis riguroso de las fuentes. Además de este compromiso cercano con las fuentes, lo que Butterfield llamaba "resurrección histórica" requería las virtudes de un novelista histórico: insight, imaginación y elasticidad de mente.

El listado que se han asumido como indicadores de historia whig es por demás variado, por ejemplo comprende:

- La selectividad de la información.
- La propuesta de suposiciones teleológicas.
- El sesgo contra una teoría o autor que evita sea evaluado en términos del medio intelectual de su época.

Aquí podemos señalar que de este modo los preceptos historiográficos de Butterfield a partir de la WIH nos muestran los fines y medios de la historia que proponía: Primero y más importante, los historiadores deben estudiar el pasado como un fin en sí mismo buscando entender y "resucitar" a la gente del pasado, sus andanzas y trabajos. En verdad, ellos pueden y deben buscar entender a los agentes de pasado de un modo mejor que del podían entender ellos mismos, a través de comprender las formas en que sus pensamientos eran inconscientemente condicionados por sus circunstancias y al explorar las consecuencias imprevisibles y no intencionadas de sus trabajos y andanzas. El primer paso en todo estudio histórico es reconocer la distancia entre la gente del pasado y nosotros mismos.

La caracterización que he presentado hasta este momento del trabajo de Butterfield en su texto WIH nos da una imagen que bien puede encajar con la versión que Kuhn nos presenta de su comprensión de las formas de hacer historia de la ciencia que encuentra en sus años de formación. En la larga entrevista que se publicó en *The Road Since Structure* comenta: "Mi noción era que había un tipo de historia de la ciencia que Sarton no estaba haciendo. Quiero decir, no habría dicho el tipo de cosas que diría ahora sobre él, y reconozco que en un sentido muy importante él era un gran

hombre, pero ciertamente era un *historiador Whig* (...) Pude haber obtenido muchos datos de Sarton pero no habría aprendido el tipo de cosas que quería explorar (...) había una serie de otras personas que enseñaban dentro de uno u otro de los departamentos de ciencia. Pero lo que enseñaban con frecuencia no era historia como la entendía, no era historia, era historia de libro de texto. He dicho algunas veces que algunos de los grandes problemas que he tenido en mi carrera son con científicos que creen que están interesados en la historia" (Kuhn, 2002, p.282)

Esta descripción de Kuhn sobre Sarton como un historiador whig está en consonancia con la versión de Sarton como el último representante de una tradición historiográfica que se remonta al siglo XIX de modo específico, pero que tiene sus antecedentes como antes señalé desde el siglo XVIII. Para Sarton el estudio de las ciencias del pasado no tiene el valor en sí mismo, pero se justifica en cuanto tiene que ver con la ciencia del presente y del porvenir; debe servir de inspiración y moraleja a los investigadores contemporáneos y es preciso, por ello, un correcto adiestramiento del historiador en la ciencia moderna. La ciencia para él es un conocimiento positivo sistematizado; por eso el historiador no debe criticar los conocimientos del pasado, pero ha de decidir desde los actuales, cuales supusieron avances y cuáles no; además debe preocuparse sólo de los que, a su juicio, estaban fundamentados en conocimientos verdaderamente científicos y no en los meramente especulativos; se ha de estudiar el desarrollo de la ciencia como integrante de las corrientes culturales de la época, pero para él las condiciones socioeconómicas no tuvieron influencia alguna en el desarrollo de la vida científica. La ciencia es según su visión, un sistema aislado y autónomo.

De acuerdo a Sarton, aquellos que serían entrenados como historiadores de la ciencia deberían, para este propósito adquirir al menos el conocimiento suficiente en una rama de la ciencia y en ciertos idiomas de las fuentes. Sarton exigía el dominio de idiomas clásicos y orientales, además de cinco o seis idiomas modernos. Debe estar familiarizado con la totalidad del campo de la historia de la ciencia y además debe adentrarse en dos tipos de especialización. Especialización vertical en una rama de la historia de la ciencia como la historia de las matemáticas, física o astronomía, extendiéndose verticalmente a través de todos los periodos y un campo horizontal de especialización sobre una cierta civilización o cultura en una cierta era pero comprendiendo tanto como sea posible todas las ramas de la ciencia y los campos intelectuales relacionados.

Con Sarton podemos ver ya una síntesis de estas características de lo que podemos llamar la vieja historiografía de la ciencia. Por el momento sólo enfatizaré que esta idea de progreso asociada a la ciencia me resulta relevante para presentar más adelante la problemática que resulta de reflexionar con detalle sobre los preceptos de Kuhn para hacer historia de la ciencia.

3. 6. La Referencia a la historiografía de la ciencia de Koyre

Una nueva tradición historiográfica emergió en respuesta a las antes mencionadas dificultades e influencias que confrontaban a la tradición temprana. A grandes rasgos, de 1950 a 1970, esta nueva tradición rápidamente ganó impulso especialmente en Estados Unidos, llegando a ser ampliamente institucionalizada y profesionalizada (Hull, 2000). No obstante es interesante reconocer que ciertos elementos de esta llamada Nueva Historiografía de la Ciencia son comunes a las reflexiones de los historiadores franceses de inicio del siglo XX.

La falta de comunicación entre las tradiciones francesa y anglosajona de historia de la ciencia tiene como resultado entre los historiadores, la percepción general que el análisis de de la historiografía francesa poco puede añadir a la comprensión de los desarrollos particulares que han caracterizado el pensamiento anglosajón pero la distinción estricta entre las tradiciones anglosajonas y francesas no está exenta de complicaciones. Por un lado la percepción más difundida de estos historiadores como dos universos separados ha bloqueado más investigación sobre las preocupaciones que compartían historiadores de ambos lados. En particular hay una tendencia minimizar las contribuciones europeas y francesas a algunos de los debates teóricos, como las discusiones sobre el presentismo y las revoluciones científicas, que han dado forma al enfoque desde los hablantes en inglés de la historia de la ciencia. (Moro-Abadía, 2008)

Brenner, Soulez, Laugier y otros (citados en Moro-Abadía, 2008) han examinado las raíces francesas de la historia y filosofía de la ciencia estadounidense. En esta línea Chimisso (2008) señala que muchos de los principales rasgos de la nueva historia de la ciencia estadounidense que emergió en los años cincuentas y en los sesentas fue el objeto de un intenso debate y reflexión en Francia durante la primera mitad del siglo XX.

La nueva historia de la ciencia (Hull, 2000, p. 71), ha sido caracterizada por un número de rasgos. Estos incluyen un apartarse del modelo del desarrollo-por-acumulación, un reconocimiento de la naturaleza "cargada de teoría" (theory laden) de las teorías científicas, una crítica inclemente de las narrativas whig y un énfasis en la inconmensurabilidad de los paradigmas científicos pasados. Un número de estudios publicados desde los años ochentas ha demostrado que algunas de estas ideas han sido previamente elaborada por los historiadores europeos como, Hélène Metzger, Émile Meyerson, Ludwick Fleck y de manera principal Alexandre Koyre (Lavor, 2003), de hecho Kuhn mismo reconoce su deuda intelectual con algunos de estos académicos y llama a Koyré su maestro. (Kuhn, 2006). En esa línea se sugiere que algunos de los rasgos que tradicionalmente se ha considerado específicos de la nueva profesionalización de la historia de la ciencia estadounidense (Jardine, 2003),

fueron vigorosamente discutidos por los historiadores franceses durante la primera mitad del siglo XX.

En relación a este contexto de discusión europeo Koyré introdujo sus principios historiográficos en el contexto de disputa de explicaciones sociologistas y positivistas. El denominado 'intelectualismo' de Koyré se caracteriza por considerar entidades teóricas, que llama ideas, en la explicación histórica, de hecho en su influencia causal para dar cuenta del desarrollo de la ciencia, por encima de la acumulación de hechos como afirmaba Sarton. De este modo las entidades principales en la dinámica del desarrollo de la ciencia son los "sistemas intelectuales" Según afirma, las causas sociales y técnicas "no son más que aspectos concomitantes y expresión de un proceso más profundo y fundamental" (1979, pag.6). En otras palabras, que el elemento causal reside en la cosmovisión de cada época.

De modo general sus principios metodológicos han sido esquematizados por Sergio Mena (2004) y seguiré su secuencia para dar una breve presentación de ellos. El mismo Koyré hacía referencia a algunas de estas dimensiones como convicciones metodológicas.

- *Holismo intelectual.* El intelecto humano conforma una unidad. El pensamiento, interpretado como un sistema, implica una cosmovisión, una concepción del mundo. Un corolario de este principio es que cada forma particular de pensamiento no se desarrolla de modo independiente. El pensamiento científico, por ejemplo, evoluciona dentro de un marco de ideas "trans-científicas": filosóficas, religiosas y metafísicas. Por lo tanto, su estudio implica el análisis de la red completa de creencias, actitudes y modos de razonamiento del sistema intelectual al que pertenece.
- *Discontinuidad intelectual.* No hay desarrollo continuo del conocimiento, sino "mutaciones", saltos de una cosmovisión a otra, de un sistema intelectual a otro
- *Causalismo intelectual.* Para Koyré, las ideas trans-científicas son "fuerzas conductoras" en el desarrollo del pensamiento científico
- *Reconstruccionismo histórico amplio.* Al ocuparse de un episodio científico Koyré se interesa en hacer una reconstrucción histórica de toda la actividad científica involucrada en el mismo.
- *Contextualismo analítico.* Al explicar la ciencia (y la técnica) de cualquier época, las obras analizadas deben ser estudiadas y comprendidas en el contexto intelectual y espiritual al que pertenecen.
- *Fidelidad en la traducción y en la interpretación.* Este análisis contextual debe centrarse en los términos en los que cada civilización formuló a la ciencia de su tiempo, y no debe 'traducirlos' al lenguaje técnico actual
- *Objetividad valorativa.* Cada generación de historiadores tiende a reconstruir el pasado a partir de sus propios valores; advertidos de esto, debemos tener en cuenta la valoración que de un determinado autor tuvieron sus propios contemporáneos, no juzgarlo desde nuestra situación histórica.
- *Valoración democrática.* Hay que estudiar a autores que la posteridad valoró como 'importantes' tanto como a autores que hoy se consideran poco relevantes.
- *Simetría valorativa.* Además de estudiar los resultados exitosos de la práctica científica, también hay que ocuparse de los errores y fracasos. Si bien los descubrimientos simultáneos son importantes, y reveladores de ideas motoras

compartidas, los errores simultáneos son incluso más instructivos, ya que “nos permiten apreciar y comprender la marcha secreta [del] pensamiento” (Koyré, 1980, pag,75)

- *Interpretación empática.* Este estudio contextual, fiel, objetivo, ‘democrático’ y simétrico, implica capacidad empática, supone comprender las razones de un autor dentro de su propio ámbito de comprensión y de interrelación. El historiador debe ponerse en la situación del personaje histórico que analiza, sin extrapolar anacrónicamente sus creencias, supuestos y valores.

Koyré introdujo de este modo consideraciones historiográficas que más tarde fueron recuperadas por ‘nuevos’ filósofos e historiadores de la ciencia. A partir de esta esquematización de las convicciones metodológicas de Koyré es posible observar los paralelos con los preceptos que he propuesto en el trabajo de Kuhn. Un par de señalamientos que tradicionalmente asociamos con Kuhn son ejemplo de estas discusiones y que corresponderían a las convicciones de *objetividad valorativa* e *interpretación empática* de Koyré, primero, que el historiador de la ciencia tiene que evitar las narrativas anacrónicas y whiggistas, segundo, que el principal objetivo del historiador es tratar de pensar como los científicos del pasado

Evitar la las narrativas anacrónicas y whiggistas.

Kuhn señala en su artículo de 1968 y reeditado en las colección de artículos "La Tensión Esencial " una tesis asumida por los historiadores estadounidenses de los sesentas, "en tanto como sea posible, el historiador deberá hacer a un lado la ciencia que conoce" (Kuhn , 1977, p. 110), esta antipatía que Kuhn muestra hacia las narrativas Whig es compartida por Metzger y Koyre (Chimisso, 2008) ya que ellos rechazaban el enfoque positivista que juzgaba la ciencia pasada utilizando los estándares científicos del presente. Esta negativa era la consecuencia lógica de sus teorías sobre la existencia de mentalidades históricas múltiples que son incompatible una con la otra. Para Koyre, "hay que resistir la tentación a la que sucumben demasiados historiadores de las ciencias de hacer más accesible el pensamiento con frecuencia oscuro, torpe e incluso confuso de los antiguos, traduciéndolo a un lenguaje moderno que lo clarifica, pero al mismo tiempo lo deforma" (Koyre, 2000, p. 7). Si las teorías del pasado parecen ridículas es porque son juzgadas con base a categorías modernas. Sin embargo Koyre sugería que una vez que estas teorías son comprendidas en el contexto de su tiempo, su complejidad se tornaba clara. (Koyre, 2000, p. 17).

El principal objetivo del historiador es tratar de pensar como los científicos del pasado.

En 1968 Kuhn estableció la agenda de la nueva historia de la ciencia al señalar que "al tratar con las innovaciones, el historiador debe tratar de pensar como los que las realizaron" (Kuhn, 1977, p. 110). En el contexto de la historiografía francesa, Abel Rey sostenía que el principal problema de los historiadores era la interpretación

de las teorías científica del pasado, esto es "colocarse uno mismo en un estado mental tan diferente del nuestro y penetrar en él" (Moro-Abadía, 2010, p. 107). Metzger consideraba que el principal objetivo de los historiadores era hacerse ellos mismos contemporáneos con los científicos que estudiaban de modo que tenían que resucitar las mentalidades pasadas a través de utilizar su "simpatía", por este término Metzger se refería a la capacidad del historiador para ubicarse a sí mismo en la posición de actores históricos. Koyre claramente compartía con Metzger este ideal historicista, sugería que era esencial para ubicar los trabajos bajo estudio en su medio espiritual e intelectual para interpretarlos tomando en cuenta los hábitos mentales de sus actores, sus preferencias y aversiones (Koyre, 2000, p. 17).

De acuerdo a Koyre el principal problema de los estudios históricos era determinar si los historiadores, al estar inmersos dentro de sus propia tradición, podían apreciar las condiciones en las que el conocimiento pasado había sido creado, este era un reto ya que los historiadores siempre proyectan las ideas modernas al pasado, por esta razón Koyre sostenía que la única manera de lograr una comprensión histórica genuina era ser respetuoso hacia las teorías científicas del pasado y tratar de entenderlas en su propio medio (Koyre, 2000, p. 17). A continuación se caracterizará la nueva historiografía interna y sus criterios de relevancia histórica en contraste con la vieja historiografía de la ciencia.

3. 7. La Nueva Historiografía de la Ciencia Internalista

Esta semejanza en sus preocupaciones por la tarea del historiador de los historiadores franceses es bien observada por Kuhn y desde este punto de vista la NHC puede ser caracterizada por una presentación de sus criterios de *relevancia histórica*, los cuales a su vez son plausibles a la luz del objetivo global de la nueva tradición.

Este objetivo consiste en lograr para la historiografía de la ciencia lo que el historicismo hizo por otros campos de erudición académica tan temprano como el siglo XIX: una desviación de la perspectiva contemporánea en favor de la historicidad. Tal desviación requiere que el conocimiento científico más reciente sea omitido tanto como sea posible, ya que sólo de este modo podemos "mostrar la integridad histórica de la ciencia pasada en su propio tiempo. "analizar una ciencia más antigua en sus propios términos" (Kuhn, 1970, p. 167, n.3). Para este fin la tarea del historiador es

...trepar hacia dentro de las cabezas de los miembros del grupo que practica alguna especialidad científica particular durante periodo en particular, para darse cuenta de la manera en que esa gente practica su disciplina (Kuhn, 1979, p. 122)

Se sigue a partir de esto que los objetos de estudio legítimos de esta historiografía son los campos científicos en la misma extensión epistémica y disciplinaria en los cuales fueron explorados por las mismas comunidades científicas. Un elemento un tanto problemático se manifiesta en la elección del eje temporal, a menos que el historiador comience con la fase más inicial de un desarrollo de la ciencia, él debe escoger algún punto de inicio en congruencia con la narración de su intervalo del desarrollo científico elegido. Usualmente la conclusión de la narración corresponderá con algún punto final factual, esto es, con algún tipo de culminación en la línea apropiada de desarrollo científico.

La *relevancia factual y narrativa* de este modo ha de ser atribuida, primero que nada, a problemas explorados por la ciencia histórica bajo estudio, precisamente como fueron en verdad formulados por la comunidad relevante y en el contexto en el cual tales problemas tomaron su carácter problemático en primer lugar. La siguiente tarea narrativa es reconstruir el comportamiento de la comunidad alrededor de estos problemas, a la par con los estándares normativos particulares que regulaban esta conducta y que pudo entonces servir en retrospectiva para hacerlo inteligible. En particular, las innovaciones de todo tipo deben ser interrogadas con una visión hacia determinar cómo fueron recibidas en su propio tiempo, aquí es donde es especialmente grande el riesgo de distorsión presentista.

La reconstrucción histórica precisa de un juego de problemas y su manejo por una comunidad requiere más allá de una reconstrucción exacta del periodo de un sistema conceptual. Aquí el historiador debe contender con asuntos de *relevancia pragmática*, los cuales gobiernan el grado de detalle necesario para presentar un sistema conceptual histórico a una audiencia elegida.

Esta última tarea, la reconstrucción histórica precisa de un viejo sistema conceptual, demanda un esfuerzo especial de parte del historiador. Para comenzar, la lista de fuentes permisibles debe estar limitada a textos que datan del periodo o que son previos a él, donde las fuentes publicadas como libros de texto de ese periodo y journals deben, en lo general, ser complementados por fuentes no publicadas como la correspondencia y diarios científicos. Esos textos deben ser leídos de una manera hermenéutica, lo que para Kuhn significa (1977, p. xi-xiii):

1. Se debe asumir que un texto dado puede ser interpretado de muchas maneras.
2. Diferentes interpretaciones de un texto dado no son siempre del mismo valor.
3. La evaluación de interpretaciones alternativas de textos dados, consiste al menos para los textos importantes, en asignar una preferencia para la interpretación con la mayor plausibilidad y coherencia.
4. Entre más viejo es el texto, es más improbable, en general, que la mejor interpretación es la que está a la mano para el lector moderno.

5. Una máxima para el mejoramiento de las interpretaciones consiste en el mandato para buscar pasajes del texto que parecen obviamente erróneos, implausibles o incluso absurdos. Tales pasajes deben ser vistos principalmente como indicadores de la necesidad por mejores interpretaciones, no como signos de la confusión del autor. Si la interpretación de tales pasajes puede ser encontrada de modo que elimine su implausibilidad, el significado de porciones del texto que previamente se pensó comprendido, pueden cambiar, ya que esos cambios conceptuales cuyo efecto local inicial era hacer implausible, el foco plausible se propaga a través del texto.

Si las fuentes relevantes para la historia de la ciencia son leídas de esta manera, pudiera resultar una explicación del desarrollo de un campo dado marcadamente diferente al de un producto de la vieja historiografía de la ciencia. Una comparación de la nueva explicación con la antigua típicamente produce las siguientes diferencias:

- El desarrollo del campo exhibe menos grietas unidas por genios que presentan una confianza tal como la que parecen tener los sonámbulos; seres excepcionales de los que surgen señalamientos tales que se juzgan como intuiciones proféticas.
- En vez de esto encontramos un gran número de pasos transicionales, la distancia entre uno al siguiente es correspondientemente más pequeña y el camino mejor preparado y por lo tanto más plausiblemente negociable por una persona lo suficientemente dotada.
- Los individuos que participan entonces aparecen en muchos aspectos ser "mejores" científicos; sus esfuerzos son más elegantes y más fácilmente reproducibles.
- En consideración a las fuentes materiales disponibles, se encuentra que muestran menos anomalías, menos pasajes que deben ser explicados recurriendo a más o menos hipótesis psicologizantes insatisfactorias.
- En particular el recurso explicativo en referencia a la confusión de los científicos participantes puede ser evitado con frecuencia, dado que muchos pasajes que pueden haber sido tomados como evidencia de una confusión son ahora tomados, bajo interpretaciones alternativas, así como evidencias de un pasado más ajeno.

Esta forma de historiografía evidentemente nos lleva a postular un pasado científico más lejano y aún así al mismo tiempo más razonablemente ajeno, que el de la vieja historiografía. En un primer vistazo, parece ser que no cabe un límite al extrañamiento potencial. No obstante, la ciencia, para Kuhn, no está sin atributos atemporales; la ciencia pasada y la ciencia contemporánea están conectadas por más que una cadena de similitudes intransitivas. En realidad lo siguiente puede ser dicho sobre la ciencia, cuando sea que se lleve a cabo (1970, p. 4, 42;1970b, p. 245):

- La ciencia estudia la naturaleza o el mundo.
- La ciencia apunta a una comprensión de naturaleza o del mundo que captura a su vez su orden con la máxima precisión y universalidad.

- La orientación de la ciencia hacia esta meta demanda que busque por un conjunto de proposiciones que exhiban el máximo de la coherencia interna y la máxima correspondencia con la naturaleza o con el mundo.
- La ciencia en su mayoría es una labor de detalles, se esfuerza hacia el entendimiento de la naturaleza o el mundo a través de una precisa comprensión de los aspectos individuales de la naturaleza o del mundo.
- La ciencia procede empíricamente, en otras palabras, la aceptación de proposiciones está fuertemente regulada por la observación y la experiencia.
- Por lo tanto, existe una caracterización universal tanto de los métodos de producción del conocimiento científico y del tipo de argumentos que pueden ser utilizados en apoyo a las pretensiones de tal estatus epistémico.

Aún así, esta atemporal, caracterización universal de la ciencia no es de gran alcance, en particular, de ningún modo determina la práctica científica real en ninguna situación histórica dada. Un rango de factores históricos más o menos variables juega un papel en esta práctica. Este papel es permisible a pesar de los atributos atemporales de la ciencia, para los últimos son abstractos-universales y pueden entonces crear instancias en diversas maneras en diferentes situaciones históricas. Así universalidad, precisión, correspondencia con la naturaleza y otros conceptos clave que figuran en las características eternas de la ciencia, pueden, en diferentes momentos, ser corporizadas con muy diferentes significados. La nueva historiografía internalista de la ciencia es de interés para la filosofía de la ciencia no por el sentido de algunos momentos eternos que la ciencia puede descubrir o presuponer, sino más bien por su habilidad para descubrir, a través de esfuerzos hermenéuticos, la rareza de la ciencia pasada.

Capítulo IV

Análisis de la Obra de Kuhn como Historiador de la Ciencia a Partir de sus Preceptos Historiográficos

En el capítulo anterior se mostró el rol que tuvo Kuhn en la discusión entre la historiografía tradicional y la nueva historiografía internalista de la ciencia. Su descripción de los factores que permiten el surgimiento de la nueva historiografía internalista de la ciencia es parte de la caracterización que me permite mostrar, en la perspectiva de este movimiento, cómo el conjunto de preceptos de Kuhn se vinculan de manera integral para conformar una narrativa histórica singular. En este cuarto capítulo se analiza a través de los artículos de Kuhn como historiador de la ciencia, publicados entre 1951 y 1962, la manera específica en que escribió historia de la ciencia. En tal sentido, el objetivo en el presente capítulo es centrar el análisis en uno de los temas que se analizaron en el capítulo tres. Uno de los resultados más importantes del presente capítulo es el hecho de que mediante su esquema de *preceptos* historiográficos Kuhn llega a visualizar que el desarrollo histórico de la ciencia se realiza a través de patrones de desarrollo histórico. Este rasgo peculiar del pensamiento historiográfico de Kuhn es el centro de mi investigación ya que muy pocos historiadores de la ciencia, con excepción William Whewell y Augusto Comte, desarrollaron una interpretación de la historia de la ciencia con base en patrones históricos de desarrollo científico.

Para el desarrollo de este capítulo se describirán de modo general las ideas que prefiguran su preocupación de conceptos como la idea de revolución científica o "cambio de problema", presentes en las conferencias anuales del Instituto Lowell que Kuhn presentó en 1951. Con este horizonte en mente se mostrará qué historia de la ciencia aprende y cómo la corrige a medida que se produce el desarrollo de su trabajo de investigación y como durante la década de 1950 su aproximación historiográfica se fue distanciando de Conant e incluso de Koyre. Para la segunda parte del capítulo estas diferencias se presentarán en las investigaciones donde enfoca primero la filosofía de la mecánica principalmente en las obras de Robert Boyle e Isaac Newton— y sobre los que publicará sus primeros artículos de historia de la ciencia. Más adelante se dirigirá a los orígenes de la termodinámica. Así mismo se verá como la tarea docente de Kuhn también juega un papel en su desarrollo como historiador y el tipo de historia que Kuhn enseñaba, sus convicciones progresistas sobre las obligaciones individuales, así como su sensación de que sabía cómo aprender el modo de hablar y pensar ajeno. Este rasgo es particular de su metodología historiográfica

y mediante él distingue su método de investigación histórica a la par de la propuesta de patrones de desarrollo en su comprensión de la historia de la ciencia. Veremos en este capítulo cómo la historiografía de Kuhn se conforma de manera singular de acuerdo a sus *preceptos* y cómo gradualmente lo van impulsando a identificar patrones de desarrollo. Kuhn estudia la historia de la ciencia centrándose en temas como el del descubrimiento científico y el cambio en las teorías científicas, los cuáles trató como historiador y que sin embargo no dejó de reflexionar posteriormente desde su segundo interés profesional, el de las implicaciones filosóficas de sus resultados.

4. 1. Los antecedentes en Las conferencias Lowell

Ya antes de defender su tesis de doctorado en física teórica, más o menos a partir de 1947, Kuhn había empezado a trabajar como instructor de educación general en ciencias para futuros legos en ese terreno. Esta fue una tarea que le encomendó James B. Conant, rector de Harvard y promotor de la renovación de su plan de educación general (en el que Kuhn colaboraba), este papel le exigía conocimientos de historia de la ciencia además de la formación en alguna ciencia en particular. Por ese motivo, Kuhn abandonó durante unos cuantos meses su formación en física del estado sólido para adentrarse en la física galileana y poder explicársela con soltura a las clases de educación general.

Lo cierto es que si aceptó la oferta de Conant, fue porque gracias a ello no sólo se alejaba de la práctica de la física, sino que simultáneamente se acercaba al campo que más le había interesado desde sus primeros años en Harvard, la filosofía de la ciencia. La guerra le había hecho desviarse de los problemas filosóficos de la física (lo que más le había atraído de sus estudios, especialmente hacia el final de la licenciatura)

No hay mucha información sobre la primera aproximación de Kuhn a la filosofía, y parece importante conocerla. Hacia 1943, Kuhn ya estaba pensando en cambiarse de campo y dedicarse a la docencia universitaria de la filosofía, pero la guerra lo aleja de esta dirección y decide participar en el esfuerzo de su país contra los nazis, para cuando termina la guerra en 1945, a su regreso a Harvard se matricula en un curso de doctorado sobre metafísica con Donald C. Williams y en otro de lógica con Henry M. Sheffer. Pese a sus esperanzas de transición a la filosofía, el contacto directo con la filosofía a través de Williams y Sheffer fue más duro de lo que pensaba y le hizo olvidar el intento de abandonar la física antes del doctorado. Así, una vez superado el título de master, Kuhn retomó la física y siguió cursos con el famoso Julian Schwinger. Parecía, por lo tanto, que la filosofía, poco a poco, se iba quedando

atrás⁹⁰. En relación con esta tensión en la vida intelectual de Kuhn, él mismo recuerda...

Lo que me hizo pasar tardíamente de la física y la filosofía a la historia fue el descubrimiento de que la ciencia, leída en sus fuentes, parecía una empresa muy distinta de la que se halla implícita en la pedagogía de la ciencia y explícita en los escritos filosóficos comunes y corrientes sobre el método científico (Kuhn, 1977, p. 3-4)

Esta trayectoria irregular es un apoyo a la extendida idea de que Kuhn era un historiador de la ciencia filosóficamente poco sofisticado. Incluso a partir de la información que se encuentra en los prefacios de la *Estructura y la Tensión Esencial* se puede sugerir que su formación intelectual en este sentido es vaga e incluso pudiera no haber existido. Sin embargo según el trabajo de Mayoral (2008, 2009⁹¹) en realidad Kuhn se preocupó de leer con cierta extensión a autores como Bertrand Russell, sus *Principia Matemática*, y los *Principles of Mathematics*, de P. W. Bridgman *The logic of modern physics*, de F. Nietzsche *The antichrist*, de J. B. S. Haldane *Daedalus*. A ello hay que sumar *The Nature of Existence* de J. M. E. McTaggart, *The Concept of Nature* de A. N. Whitehead y *The Meaning of Meaning*, de C. K. Ogden e I. A. Richards. Además, tras ser aceptado en la prestigiosa Society of Fellows de Harvard, Kuhn se dedicó a continuar su formación filosófica. En esa etapa leyó y criticó a fondo *Language, Truth, and Logic* de A. J. Ayer y trabajó con los textos de otros clásicos del análisis filosófico como R. Carnap, L. Bloomfield, J. H. Woodger y A. Tarski, entre otros. Finalmente, su contacto con Quine en ese periodo le sirvió de primera mano algunos de los artículos que más adelante compondrían *From a Logical Point of View*.

En aquel 1947, Kuhn parecía tener una segunda oportunidad para dedicarse profesionalmente a aquellas cuestiones abstractas, aunque fuese a través de una visión histórica. Kuhn se vio seducido por la perspectiva koyreana de la ciencia. Entre mayo de 1947 y el final del primer cuatrimestre del curso siguiente (1947/48), cuando se dedicó en cuerpo y alma a las clases sobre historia de la dinámica encomendadas por Conant, Kuhn se sumergió en la historia de la ciencia por primera vez; ahí conoció la obra de Koyré y leyó sus Estudios Galileanos. Es justo poco después según recuerda Kuhn...

de la lectura de Aristóteles fue con la sugestión de Bernard Cohen que leí los Estudios Galileanos de Koyré. Me encantaron. Quiero decir que el libro me enseñó

⁹⁰ Se encuentran más detalles del itinerario intelectual de Kuhn hasta este punto en Andresen (1999), Kuhn (2002) y Mayoral (2004).

⁹¹ En estos artículos Mayoral presenta como apéndice listas de los textos leídos por Kuhn entre 1943 y 1949 a partir de la consulta del archivo "Thomas S. Kuhn (1922–1996), Papers 1936–1987. MC 240". Cambridge, MA, Institute, Archives and Special Collections, Massachusetts Institute of Technology.

un modo de hacer las cosas que yo nunca había imaginado. En un sentido no era tan extraño como podría parecer, porque había leído y admirado mucho el libro de Lovejoy *Great Chain of Being*. Pero que se pudiera hacer eso con la ciencia era algo que no se me había ocurrido, y esto es lo que, en algún sentido, Koyré me enseñó. Y fue importante. (Kuhn, 2002, p. 285).

En el trabajo de Koyré, Kuhn entonces encontró una manera de combinar la historia de la ciencia con un investigación en el desarrollo de las ideas científicas en su propio tiempo. A partir del final del primer curso junto a Conant (primer cuatrimestre de 1947/48) y después de dar fin a su investigación doctoral (hacia el final de 1948), Kuhn dedicó casi por entero los casi tres años siguientes (1949-1951) al giro donde cambia su carrera de la física a la historia de la ciencia, por lo que le pide a Conant una recomendación para ingresar a la Society of Fellows⁹² de Harvard para lograr esta transición de manera exitosa. La Society incluía a 24 Junior Fellows, con Junior Fellows elegidos cada año por un periodo de tres años de investigación. En su solicitud para ingresar Kuhn indicaba que...

esta era la manera de llegar a resultados filosóficos importantes (*este estudio de la historia de la ciencia*) pero antes necesitaba aprender más historia, hacer más historia y situarme profesionalmente como historiador antes de *irme de la lengua*⁹³ (Kuhn, 2002, p. 281).

Durante tres años como Junior Fellow de la Society of Fellows de la universidad de Harvard, Kuhn se dedicó al estudio de la historia de la ciencia, particularmente de los trabajos de Koyré, Meyerson, Metzger, Maier y Fleck, estudio que le mostró lo que significa pensar científicamente en una época en la que los cánones de pensamiento científico eran muy diferentes de los actuales. Darse cuenta de este asunto fue sólo un primer paso en el aprendizaje del oficio de historiador de la ciencia, oficio para el que no existía "un manual de instrucciones"

Es en este contexto que el enfoque a la historia de la ciencia que parecía ajustar más cercanamente a los intereses de Kuhn era como ya se había dicho antes, el desarrollado por Alexandre Koyré. Koyré había sido entrenado en principio en la

⁹² La Society of Fellows era una institución selecta que había sido concebida para franquearla excesiva especialización que frecuentemente acompañaba a los estudios doctorales. Su libertad respecto a reglas y requisitos rígidos permitía por el contrario que los miembros adoptasen programas a su propia medida de manera que les permitiese ampliar sus intereses y competencia más allá de los confines tradicionales de sus disciplinas de origen, lo que facilitaría el paso de un campo científico a otro (Merton, 1979) Es decir, es una organización muy selectiva que liberaba al licenciado de la trayectoria monolítica de una tesis doctoral para estimular en él la investigación creativa. Cuando entró en ella, Kuhn era ya doctor en ciencias físicas, pero su proyecto era combinar esa formación con la investigación filosófica de la propia física, asistido por la historia de la ciencia.

⁹³ En el original Kuhn utiliza la expresión *let the cat out of the bag*, que se utiliza para señalar la situación cuando se revela un secreto cuando no se deseaba hacerlo. El giro de la traducción busca ser lo más cercano con la idea de decir algo que no se quiere decir, pero se pierde un tanto el sentido del original.

filosofía más que en la historia, y era parte de la tradición europea post kantiana que consideraba la relación entre filosofía e historia.

Al término de su periodo en la Society of Fellows en marzo de 1951, Kuhn exhibió públicamente sus ideas al respecto en una serie de conferencias públicas para el Instituto Lowell en Boston, bajo el título "*The Quest for Physical Theory—Problems in the Methodology of Scientific Research*". Él intentó para las conferencias combinar sus lecturas sobre la historia de la ciencia con sus intereses filosóficos. Kuhn dedicó mucho espacio de las conferencias 2, 3 y 4 (de un total de ocho) a describir las claves de la revolución galileana en el estudio del movimiento. Siguiendo muy de cerca a Koyré, Kuhn situaba el origen de esa revolución en un «cambio de problema», como él lo llamaba"

Las conferencias de Kuhn tenían la intención de mostrar la génesis de los objetos científicos a partir de las operaciones lógicas y psicológicas. Kuhn desarrollará todo ello sobre un terreno de casos históricos que le servirán de fundamento para sus argumentos filosóficos. En la primera conferencia, "*Introduction: Textbook Science and Creative Science*", Kuhn se ocupa de mostrar las limitaciones de la versión empirista del método científico. Como elemento central de dicha crítica, Kuhn ve una eliminación de la subjetividad en la clasificación de objetos y en la selección de sus rasgos más elementales. Para Kuhn, al prescindir de dicho elemento humano, se elimina también la clave misma de la investigación productiva. En esta primera conferencia Kuhn también presenta una dicotomía entre dos visiones de la ciencia. Existe una visión pedagógica de la ciencia, la que aparece en los manuales de las distintas disciplinas y que se caracteriza por separar la evidencia disponible para las expresiones teóricas de la enseñanza de éstas últimas y su manejo

Hay además una segunda visión de la ciencia que proviene de la observación del modo en que los científicos llevan a cabo el mencionado proceso de selección de rasgos esenciales en los objetos perceptibles y de generación de expresiones generales. Ésta segunda visión es poco pedagógica en lo que respecta a la introducción de un estudiante de ciencias a su futuro trabajo. Pero si lo que deseamos es edificar una versión lo más completa posible del método científico, entonces debemos atender a esta segunda visión de la ciencia. La primera visión es la que Kuhn denomina "ciencia de manual" (textbook science). A la segunda, Kuhn la llama "ciencia creativa" (creative science). Las conferencias se dedican a mostrar los elementos principales de esta segunda, con vistas a la elaboración de una versión renovada del método científico, también más próxima a la realidad. De ellas saldrá además una explicación del papel que desempeña la primera, la ciencia de manual, en el trabajo común del científico y en la historia de la ciencia.

Las conferencias 2, 3 y 4 son una presentación de casos históricos. En la primera de ellas, *"The Foundations of Dynamics"*, Kuhn nos muestra la historia del problema del movimiento de Aristóteles a Galileo. De él resalta que no nos encontramos ante el mismo problema en un periodo histórico que en otro. Para ello, Kuhn describe los diferentes puntos de vista u orientaciones que van transformando no sólo el modo de tratar los fenómenos del movimiento sino los propios fenómenos (nuestra concepción de ellos). Con ello aporta una razón para ver el mencionado "cambio de problema".

Las conferencias 3 y 4 son, respectivamente, *"The Prevalence of Atoms"* y *"The Principle of Plenitude: Subtle Fields and Physical Fields"*. En ellas, Kuhn invierte el uso del ejemplo histórico. En lugar de ver cómo un problema cambia en función de los diferentes enfoques u orientaciones, Kuhn se dedica a explorar dos orientaciones y el modo en que afectan a diversos problemas tratados. Kuhn destaca, incluso, cómo tales orientaciones se adaptan al problema del que se ocupan y cambian con él —a veces de manera muy notable. En la primera de ellas, Kuhn se dedica al atomismo y muestra las transformaciones de carácter ontológico y cosmológico que su adopción trae consigo. Por ejemplo, la atención a cualidades "primarias" (según la diferencia de Galileo) que quedan fuera del ámbito de la observación inmediata de los objetos. Una nueva idea directamente relacionada con ésta es la de un universo infinito y mecánico en el que la causa de los fenómenos es la interacción de partes mínimas e indivisibles; un universo cuya ontología es la materia en movimiento. Estas características admiten no obstante una amplia serie de matices. Las orientaciones sirven a objetivos que varían con el tiempo y con el investigador que los aplica. Por eso, Kuhn hace un recorrido por las aplicaciones concretas de este vago esquema desde Leucipo y Epicuro a Dalton, pasando por la filosofía mecánica de Robert Boyle, el plenum atomista de Descartes y el atomismo con fuerzas de atracción a distancia de Newton. El recorrido tiene su importancia, ya que ejemplifica la función de un recurso ontológico no directamente verificable (una orientación científica) en la organización de la investigación científica —de la ciencia creativa.

En la segunda de estas dos conferencias, la dedicada al "principio de plenitud", Kuhn habla de la existencia de otras orientaciones o puntos de vista alternativos al atomista; por ejemplo, la noción de "fluido sutil". El fluido sutil, dice Kuhn, no constituye una cosmología completa, una imagen metafísica de la estructura del mundo. En su lugar, es un vehículo para comprender algunas propiedades cualitativas de la materia. Puede no ser corpóreo y por lo tanto directamente manipulable. Kuhn inicia de nuevo su relato en la Antigüedad, a partir del anima mundi platónico y el pneuma estoico; pasa por el Medievo y las "formas sustanciales"; habla del papel de los fluidos sutiles en la química de los siglos XVII y XVIII; llega a la teoría del flogisto, a la que dedica bastante espacio, y a la teoría del calórico; finalmente, Kuhn dedica un espacio final al estudio de la aplicación de la noción de fluido sutil al estudio de los fenómenos eléctricos.

Las conferencias 5-8 nos devuelven a un plano filosófico, teórico, aunque con referencias continuas a otras disciplinas (psicología, lingüística y lógica) que nos permiten saber qué procesos mentales subyacen a la ciencia creativa y ver el sus efectos en los ejemplos históricos que ya conocemos. En la conferencia 5, "*Evidence and Explanation*", Kuhn describe las características generales de las orientaciones científicas, también citados como "puntos de vista", "prejuicios" o "preconcepciones". Kuhn muestra que son los elementos del juicio que, según los positivistas, han de desaparecer de toda perspectiva del método científico. Kuhn describe sus funciones principales: cosmológicas, metafóricas y de legitimación de problemas y soluciones. Por último, tras esta descripción, Kuhn pasa a estudiar su desarrollo y alteración en la fase que denomina "dinámica de las ideas científicas", una sección que constituye el grueso de la conferencia y también la bisagra que articula los ejemplos históricos y las nociones teórico-metodológicas

Las conferencias 6 y 7 (respectivamente "*Coherence and Scientific Vision*" y "*The Role of Formalism*") se adentran en la psicología, la lingüística y la lógica. En la primera de ellas, Kuhn muestra cómo nuestro mundo psicológico simplifica el complejo flujo de estímulos que llega a nuestros sentidos. Somos nosotros mismos los que seleccionamos los rasgos de ese mundo y los que conformamos objetos de un modo inconsciente, vago y pragmático. En esta conferencia Kuhn cita la experimentación psicológica de Bruner y Postman, del Hanover Institute, de la epistemología genética de Piaget y de la lingüística de Whorf. Kuhn encuentra un paralelismo entre el mundo conductual y la orientación científica sumamente fértil. Ambos son los vehículos apropiados para canalizar los estímulos y permitir la actividad del sujeto (la vida cotidiana y la investigación, respectivamente). Kuhn argumenta en esta conferencia que el científico se mueve en un mundo conductual especializado que no es el social común, sino el de la ciencia en que se ha educado.

La séptima conferencia versa principalmente sobre el papel de la lógica y las matemáticas en las ciencias físicas. Kuhn habla en ella de la emancipación de la lógica y las matemáticas con respecto al mundo real, sobre todo en los últimos cien años. La física se ha beneficiado de ello, pero sobre el papel de la lógica en la ciencia y, en especial, sobre la formalización del lenguaje científico, Kuhn tiene reservas que guardan relación con lo que se está viendo en las conferencias. En particular, la clara posibilidad de formalización de la matemática no parece tener sentido en el lenguaje científico a excepción de ciertas partes muy específicas. Kuhn pone el ejemplo del empleo de las geometrías (euclídeas y no-euclídeas) como representaciones del espacio real. Sin embargo, Kuhn considera que la idea de una formalización completa del lenguaje científico es una quimera de la que aún no se han proporcionado señales adecuadas que muestren un buen augurio. No es un problema de falta de desarrollo, sino de inviabilidad.

La última de las Conferencias Lowell de Kuhn, "*Canons of Constructive Research*", nos habla de nuevo del "margen de significado vago". Kuhn describe el lenguaje natural como el punto de partida para alcanzar el lenguaje científico. Kuhn habla del lenguaje natural como un modo de comunicación en el que los significados de las palabras se establecen mediante el uso. Las exploraciones científicas tienen lugar en su seno, bien por la vía de la precisión, bien mediante la revisión de los sistemas de significado establecidos. Kuhn vuelve aquí a la relación entre el manual científico y la ciencia creativa, ya que el ámbito de acción de ambos se ve bajo una nueva luz; en concreto, el manual se ve como un buen instrumento de referencia para la ciencia creativa, pero no como una muestra del lenguaje científico. Kuhn finaliza la conferencia con una conclusión para el ciclo: hay un mismo patrón que subyace a la historia de la ciencia y a la psicología de la percepción, y ese patrón se pone de manifiesto si estudiamos ambas facetas junto al lenguaje y el formalismo. Los tres estudios aíslan facetas del proceso de simplificación del flujo de la percepción que en realidad van inextricablemente unidas. El proceso es dinámico y juega con una ambigüedad esencial básica para el avance del conocimiento.

A partir de estas conferencias es posible observar como para Kuhn, la teoría es algo más que un conjunto de enunciados verificables y lógicamente conectados; algo más próximo a las ideas científicas y filosóficas de Koyré, de las que dependía el desarrollo de la ciencia y, en especial la Revolución Científica del siglo XVII.⁹⁴ La serie de conferencias tuvo dos importantes resultados para Kuhn. Primero, él se dedicó con más ahínco al estudio de la ciencia:

... la consecuencia principal de ese proyecto fue convencerme de que no sabía aún ni suficiente historia ni lo suficiente sobre mis ideas para llevarlas a publicación. Por un periodo que suponía sería breve pero que se extendió a siete años, hice a un lado mis intereses más filosóficos y trabajé sin rodeos en la historia (Kuhn, 1977, p. xvi)

En segundo resultado fue tanto más sustantivo de fondo y más alentador en sus efectos inmediatos. A partir de la conferencia de Kuhn que seguía la trayectoria del papel del atomismo en el desarrollo de la ciencia, en particular donde Kuhn consideró como su "influencia transformadora en el siglo XVII". En la conferencia Kuhn presenta el desarrollo del atomismo desde Epicuro y Demócrito hasta el atomismo del siglo XVII. Describe los primeros como "esos atomismos medievales y antiguos que consideraban que los átomos eran indivisibles, pero que se había constituido con las cualidades Aristotélicas... así que los átomos son fuego, aire, tierra y agua... (Kuhn, 1977, p. 290). En contraste, el atomismo en el siglo XVII era "un

⁹⁴ Con esa idea abre Koyré su *Del mundo cerrado al universo infinito*, Para un mayor detalle puede verse su conferencia sobre "*La influencia de las concepciones filosóficas en las teorías científicas*", pronunciada en Boston para la American Association for the Advancement of Science y publicada en *The Scientific Monthly* en 1955. En castellano puede verse la traducción de Antonio Beltrán en el libro "Pensar la ciencia" (Koyre, 1994, p. 47-69).

atomismo de materia y movimiento" que no tenía constituidas en sí mismas cualidades lo cual ofrecía " *un fundamento natural para la transmutación*"(Kuhn, 1977, p. 290). Para describir el desarrollo histórico de estas teorías, Kuhn se dirigió a Boyle (Kuhn, 1952) y a Newton (Kuhn, 1951), estas investigaciones fueron la base de sus primeros dos artículos publicados. En ambos casos, Kuhn encontró que los teóricos identificaban y aislaban una anomalía, la cual, cuando la seguían, los guiaba a proponer una explicación muy diferente de la naturaleza.

Como se sugiere por estos dos artículos, el "problema" con el que Kuhn está preocupado ya en 1951 durante las conferencias Lowell, era la aparición de transformaciones revolucionarias o de reconstrucciones conceptuales de la teoría científica. Estas investigaciones sugerían que tales transformaciones no estaban limitadas al cambio de la física aristotélica a la newtoniana sino que también podían ser encontradas en el desarrollo de otras teorías científicas. Más aún, parecía que ellos no habían sido reconocidos previamente ni investigados en su totalidad con respecto de su naturaleza, procesos subyacentes o implicaciones.

4. 2. La década historiográfica

A partir de 1951 se describirán las investigaciones historiográficas de un Kuhn que poco a poco se incorpora a la profesión de historiador de la ciencia. Kuhn dedicará bastante tiempo y esfuerzo a la filosofía mecánica, que contempla su auge en el siglo XVII. Éste es un terreno que Kuhn ya conocía desde 1947, pero desde 1951 profundizará en él —y principalmente en las obras de Robert Boyle e Isaac Newton— y publicará sus primeros artículos de historia de la ciencia. Más adelante dará un salto a los orígenes de la termodinámica. Al salto lo acompañará la primera oportunidad de Kuhn de impartir asignaturas de propio diseño, a través de las cuales se verá cómo Kuhn aplica, e incluso enseña, su propio método de investigación histórica.

En abril de 1951, después de pronunciar las Conferencias Lowell a lo largo del mes de marzo, Thomas S. Kuhn fue contratado en Harvard como instructor de educación general. Todavía pasaría un año más antes de que alcanzara el puesto de assistant professor para los siguientes cinco años, un periodo que acabaría un curso antes de lo previsto con su marcha a Berkeley en junio de 1956. Durante esa última fase de trabajo en Harvard —en 1951 llevaba ya más de una década en esa universidad— Kuhn se dedicó en cuerpo y alma a la docencia, con sólo eventuales incursiones en la publicación con algunos trabajos de historia de la ciencia en su mayor parte muy breves. De hecho, a excepción de su trabajo sobre el impacto del atomismo en la química del siglo XVII ("*Robert Boyle and the Structural Chemistry in the Seventeenth Century*" de 1952), sus publicaciones hasta 1955 son notas y reseñas principalmente en Isis, el órgano de divulgación de George Sarton y la History of Science Society —aunque publicó un par de reseñas más en *Science* y en *Speculum*.

Pero lo que también indica este párrafo es el intento de hacer ver el ambiente intelectual-científico "desde dentro" de una fase determinada de la historia. Es decir, Kuhn deseaba mostrar los diversos tópicos circundantes en torno a la ciencia de una época, ya que éstos también nos dicen algo del tipo de ideas que los científicos del pasado podían tener acerca de su propia actividad. (Harvey, 1999)

En este espacio de la docencia, se observan sus preceptos y el tipo de historia que Kuhn enseñaba: su punto de vista general sobre la ciencia, sus convicciones progresistas sobre las obligaciones individuales, así como su sensación, completamente compatible con su punto de vista filosófico, de que sabía cómo aprender el modo de hablar y pensar ajeno.

Se observa que Kuhn deseaba mostrar los diversos tópicos circundantes en torno a la ciencia de una época, ya que éstos también nos dicen algo del tipo de ideas que los científicos del pasado podían tener acerca de su propia actividad. Su antigua alumna Joy Harvey(1999) señala:

Thomas Kuhn (...) primero me introdujo al campo [historia de la ciencia] como una disciplina. Recuerdo su brillantez y erudición, su amor por su tema y su preocupación por sus estudiantes. Él revisaba cuidadosamente y críticamente los pequeños ensayos que solicitaba en el proceso de pregrado, mostrando su preocupación por que sus estudiantes expresaran sus ideas clara y directamente. Algunos puntos que remarcaba como tutor están establecidos de una manera más desarrollada en la introducción a su posterior libro de ensayos, *The Essential Tension*, enfatizando su cuidado por tratar con material histórico en sus propios términos (p.281-282) .

Entre sus alumnos en estuvieron Stephen G. Brush, Shigeru Nakayama, Erwin Hiebert o Roger Hahn, que acabarían convirtiéndose en reputados historiadores de la ciencia. Brush por ejemplo recordaba que este seminario había sido su propia iniciación como historiador y el primer contacto con los problemas a los que dedicaría buena parte de sus siguientes veinte años de investigación histórica. Brush esboza los principios de la doctrina metodológica que Kuhn inculcó en él y en sus compañeros de seminario del modo siguiente:

En el seminario de Kuhn, aprendimos que la historia de la ciencia debe ser estudiada a través de leer cuidadosamente fuentes originales. Eso significa leerlas en el idioma original, no confiando en las traducciones; también significaba que nos volvíamos conscientes del significado preciso de los términos técnicos a través de leer otros trabajos del mismo autor y trabajos de otros autores sobre el mismo tema en esa época. Uno debe ser cuidadoso de no leer significados modernos en escritos antiguos (Brush, 2000, p. 40)

Sin embargo, más allá de esa descripción de Brush podremos encontrar algo que sí es nuevo en el método de investigación histórica: la aplicación de la perspectiva

de la naturaleza de la ciencia de Kuhn donde al realizar el trabajo historiográfico señala aspectos que pueden ser ahora ordinarios, pero que en el momento que Kuhn los señala como principios son poco utilizados. Resumiendo: la lectura de documentos de primera mano, en su lengua original, pero sobre todo la comprensión desde sus contexto mismo de aparición, con lo que los materiales de archivo, de lo no publicado por el autor es relevante para entenderlo más allá de lo que es explícito en el texto pues puede suponer referentes o conocimientos que en su momento histórico eran evidentes, pero ahora para el historiador contemporáneo, están fuera de su perspectiva. La exégesis hermenéutica de los escritos publicados de Newton, de Boyle, de Descartes, etc., no siempre nos dice todo lo que debemos saber acerca de sus respectivos sistemas de ideas, por lo que no es coherente fijar barreras a la investigación: lo no-publicado puede encerrar significados cruciales que es necesario descubrir para comprender los sistemas de ideas. (Boas, 1999).

En este terreno, la perspectiva de George Sarton tenía poco sentido. Con la influencia de maestros como Guerlac o Koyré la historia de la ciencia avanzaba por derroteros más próximos a la historia de las ideas que a esa "hagiografía" científica⁹⁵ que Sarton personificaba. La perspectiva historiográfica de Kuhn nacía de un camino mixto entre su conocimiento de física y su perspectiva histórica de toda disciplina. Para Kuhn existían otras actividades y otras obras del hombre que también podían reclamar el puesto de "logro fundamental" de nuestra civilización. había una perspectiva metodológica en la historia y la crítica de la literatura que permitía conocer y evaluar mejor los trabajos del pasado y del presente literario que no se aplicaba a la historia de la ciencia y su filosofía. Y Kuhn sabía que se podía hacer. Koyré y Lovejoy por ejemplo lo hacían, Guerlac también, y era el mejor modo de saber qué era la ciencia de épocas pasadas. Kuhn había desarrollado ese punto de vista en las Conferencias Lowell desde un prisma abstracto, y ahora lo aplicaba al historia de la ciencia propiamente dicha.

⁹⁵ Charles C. Gillispie recordaba que Guerlac le había recomendado trabajar en su tesis doctoral dentro del Departamento de Historia de Harvard en lugar de dirigirse a Sarton. La opinión de Gillispie —y por lo visto la de Guerlac también— era que la vía de Sarton no prometía demasiado, además de que el personaje era un tanto distante. Kuhn se movía en este entorno. Era amigo de Gillispie y mantuvo un contacto muy fluido con él en esos años hasta que éste se marchó a Princeton al final de su doctorado. (Después tendría uno mayor, pues ambos colaboraron en Princeton durante década y media.) Antes de la marcha de Gillispie los dos fueron tutores y compañeros de charla en la Kirkland House, una de las residencias de estudiantes de Harvard. Marie Boas se contaba también entre sus mejores amigas. Lo mismo ocurría con William Stahlman, un alumno de Otto Neugebauer, con Hunter Dupree, futuro compañero de Kuhn en Berkeley, y con Ed Lurie. Todos ellos —éstos últimos, Boas y Kuhn— se encontraban periódicamente en el MIT durante la primera mitad de los años cincuenta para discutir sobre historia de la ciencia. Al estudiarlos, no se puede decir que fuera visible en ellos un canon de historiador demasiado definido, pero sí que había una cierta sensación —quizá de naturaleza algo heterodoxa— de lo que ahora implicaba hacer historia de la ciencia fuera cual fuese el origen. Había un objetivo comprensivo más allá de la exaltación de los logros científicos, aunque también era un objetivo por descubrir. (Gillispie, 1999, p. S85)

Tal y como Brush (2000) lo resume, el método historiográfico de Kuhn y sus temas de investigación nacieron de forma natural de los temas que abordó en las Conferencias Lowell. Hay que conocer el uso de los términos científicos en otra época antes de saber por qué motivo un grupo de especialistas se dedicaban a una serie específica de problemas y por qué obtenían determinados resultados. Más aún: por qué, como grupo, lo hacían con parecidos métodos. Al mezclarnos con las fuentes, al tratar de comprenderlas, de comparar de manera cruzada los usos de una serie de términos recurrentes por parte de un mismo autor en épocas distintas de su vida, y los usos de esos términos por otros autores en un mismo paréntesis de años, lo que logramos es aprender el manejo de dichos términos, qué conceptos representan y, lo más importante, qué les falta a tales términos para tener significados definidos, para que los conceptos que representan hablen de la naturaleza sin lagunas ni ambigüedades. La labor del historiador es adentrarse en ese lenguaje por definir, comprenderlo y narrar las seguridades y las preocupaciones e inquietudes propias de un sistema de ideas desconocido ya para el que está en el presente.

Como se ha ido señalando en este trabajo la metodología de la historia de Kuhn se fue conformando a partir de diversas fuentes y sus aportes en la metodología pueden parecer del común denominador de los historiadores de la ciencia de su generación. Sin embargo, ello no evita que Kuhn fuera uno de los miembros de esta serie de pioneros locales de una nueva corriente metodológica de la historia de la ciencia en los Estados Unidos⁹⁶, y que lo que decían sí era nuevo por entonces. Ahora bien, Kuhn fue verdaderamente original al transformar la perspectiva subyacente a dicho método historiográfico en una historiografía que veía más allá en las implicaciones filosóficas que generaba.

Las primeras publicaciones historiográficas de Kuhn surgieron de manera algo agolpada en *Isis* y fueron aportaciones que en buena medida nacían de las Conferencias Lowell prácticamente de forma encadenada. Así, aunque posterior en aparición, la idea primitiva de "Robert Boyle and the Structural Chemistry in the Seventeenth Century" estaba entre los casos históricos desplegados en las Conferencias Lowell (en concreto en la tercera y en la cuarta conferencia) y, en concepción era incluso anterior a ellas. Nueve meses después de las Conferencias Lowell (el 30 de diciembre de 1951) Kuhn presentó una ponencia ante la sección L (de historia) de la American Association for the Advancement of Science titulada "The Structural Chemistry of Robert Boyle" en la que resumía ese artículo. Éste apareció sólo cuatro meses después, en el número de abril de *Isis*. Al mismo le había precedido una breve nota sobre lo que a su parecer era una transcripción errónea de un pasaje de la Óptica de Newton, y le siguieron dos notas más en respuesta a las críticas de su amiga Marie Boas (1952). Éstas eran posteriores al artículo de Boyle y surgían temáticamente de él. Todo trabajo científico partía de una determinada

⁹⁶ Hemos citado como ejemplos en el texto a M. Boas, a A. R. Hall, a H. Guerlac a A. Koyré y a A. O. Lovejoy entre otros.

orientación científica, pero una nueva orientación nunca aseguraba el avance de una ciencia; ni tan siquiera el cambio. Las condiciones para la revolución científica eran mucho más complejas.

En el caso del artículo de Boyle la discusión de Kuhn mostraba que el nuevo planteamiento de Boyle había puesto en duda que hubiera algo que realmente pudiera ser llamado "elemento" en los términos en que por entonces se entendía la noción; es decir, una sustancia que es el resultado final de todo tipo de análisis (químico o físico). La química previa a Boyle (de Etienne de Clave, de Sennert, de Jung) no era menos corpuscularista que la de aquél, pero los corpúsculos de éstos químicos se distribuían en clases elementales mientras que los de Boyle eran una materia indiferenciada. Boyle pretendía establecer la química sobre una ontología de materia en movimiento. Y aunque comprendía las dificultades de llevar a cabo una transmutación de una sustancia cualquiera en cualquier otra, esa ontología hacía posible tal tipo de reacción. En esto se oponía a la química peripatética y a la iatroquímica. Ni siquiera Newton le seguía hasta semejante perspectiva, a pesar de que su visión de la química era lo más parecido que por entonces se podía hallar a la visión de Boyle —parecida, pero no exactamente idéntica. Kuhn subrayaba que la filosofía corpuscular de Boyle no había transformado la química y que tampoco era el precedente imperfecto de la perspectiva de Lavoisier. La química inmediatamente posterior a Boyle (de 1670 en adelante, en concreto) era fiel a la imagen del químico como separador de sustancias "elementales". Así habían enfocado el ejercicio químico John Mayow o Nicholas Lemery, por ejemplo, ambos contemporáneos de Boyle. En la misma medida, advertía Kuhn, Lavoisier no poseía rasgos que se pudieran referir tanto a la química estructural como a la tradición química de su tiempo. Boyle había pretendido lograr el mismo éxito en química con un atomismo mediante el que se habían obtenido éxitos de su aplicación a la dinámica. Ésta fue sólo la ilusión de Robert Boyle (Kuhn, 1952).

El artículo de Kuhn presentaba este caso histórico con un gran aparato bibliográfico y una notable profusión de datos. No es de extrañar que Kuhn se convirtiera en autoridad en ese problema de la noche a la mañana, pues con su aproximación metodológica que enfatiza el manejo de fuentes primarias en el idioma original y su cuidado por reconocer por el contexto los aspectos de congruencia o incongruencia del texto, lo ubicaba de manera muy especializada para seleccionar si había una u otra situación. En este caso de hecho, el punto de partida, tal como Kuhn habla de él, es una manifestación histórica del lenguaje científico del que hablaba en las Conferencias Lowell.

En este artículo sobre Boyle, Kuhn consideraba a qué tipo de alteraciones semánticas podían verse sometidas ciertas nociones químicas como "elemento" o "transmutación" cuando se veían desde una orientación distinta que convertía las entidades fundamentales de esa ciencia en un tipo diferente de objetos. En su lugar,

mostraba el universo químico a que tal transformación daba lugar y también que algo así no había sido aceptable para un químico de la época. A este respecto, Kuhn reflejaba que la suerte de una transformación conceptual depende de una práctica colectiva, generalizada, que puede no emplear una nueva solución, un nuevo enfoque.

Para Kuhn, este enunciado es incompatible con la teoría química de Newton, ya que en sus series de sustitución el agua regia es la sustancia con mayor capacidad atractiva y como disolvente es el producto de la asociación de agua fuerte (que por sí sola disuelve la plata) con alguna sal. Es por lo tanto imposible que sea la capacidad atractiva del agua regia la que actúe de impedimento para disolver la plata (Kuhn, 1951).

Para Kuhn había existido una corrupción del texto en algún momento de su transcripción y lo que Newton había deseado decir en su lugar debía parecerse más a "(...) el Agua regia tiene la capacidad atractiva para penetrar la plata así como el oro, si bien carece de la sutileza necesaria para franquearle la entrada"(Kuhn, 1951,p.296). La interpretación de Kuhn se debía a su lectura del texto de Newton. Kuhn admitía además que no poseía otra evidencia en apoyo de su conjetura: "The conjecture that there is a corruption in the printed version of the '31st Query' derives entirely from an examination of the sense of the text. I shall be indebted to any reader who can supply either relevant manuscript evidence or an alternate explanation of the difficulties in the passage" (Kuhn, 1951,p.298).

La idea de Kuhn sobre la corrupción del texto alcanzaba un notable grado de especificidad, pero en esencia nacía del mismo tipo de aproximación metodológica que siguió en el artículo de Boyle. A decir verdad, se puede ver la conexión entre ambos. El artículo sobre Boyle es en este sentido metodológico un producto secundario del primer trabajo sobre atomismo y química.

El conocimiento de las formas diversas de una orientación científica como es el atomismo en el siglo XVII, y el conocimiento de los puntos de vista individuales de Boyle, Newton y otros, conducían a Kuhn a ver el tipo de entidades fundamentales y de fenómenos conocidos —de objetos científicos, en suma— pertenecientes a la ontología defendida por cada autor, y le permitían calcular qué incongruencias había en tales ontologías, a qué problemas se enfrentaban tanto esos autores como los que los seguían, y cuál había sido la suerte de sus respectivas empresas investigadoras y de sus resultados de investigación. De hecho, esa familiaridad le conducía incluso a dudar de la pureza de los textos y a confiar en dichas dudas.

Los artículos que acabamos de ver son por lo tanto la manifestación de un método de investigación historiográfica cuya motivación ahora la podemos ver prefigurada en las temáticas de las conferencias Lowell. La ciencia que Kuhn propone a través de su historiografía es la profundización de todo un colectivo de

investigadores en un modo de ver el mundo —con su lenguaje, sus significados y sus recursos materiales— que todos ellos comparten. La investigación científica de cualquier época es un proceso de aclaración de un mundo que sólo está claro en algunas partes del mismo —que suelen ser aquéllas con las que se educa a los nuevos investigadores. Todos los miembros de una comunidad ven el mismo mundo y hablan el mismo lenguaje; y lo que es más, ven aproximadamente la misma cantidad de defectos en ambos. Un historiador ha de introducirse en ese mundo y aprender no sólo cuáles son las partes más seguras del mismo, sino sus ambigüedades y defectos, porque por este segundo terreno se despliega la investigación de la época. Un segundo tema en las investigaciones historiográficas de Kuhn fueron en congruencia con las ideas anteriores, los orígenes de la termodinámica. La aplicación a este caso derivó resultados en este nuevo terreno acerca de nuevos aspectos sobre la complejidad del lenguaje científico que Kuhn abordará.

La producción bibliográfica de Kuhn revela que la mayor parte de las publicaciones desde entonces (desde 1951 hasta 1962) nacieron de la brecha abierta en el seminario con sus estudiantes. Sobre la termodinámica y sus orígenes escribió cinco artículos. Uno ellos, el primero en concreto, acarrió una nueva (y conocida) polémica en las páginas del *American Journal of Physics* con el químico Victor K. La Mer y dio lugar a una réplica adicional por parte de Kuhn. Otro de esos artículos acabaría convirtiéndose en un texto clásico en la bibliografía de Kuhn, "*Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery*" (Kuhn, 1977a)

Éste último artículo de Kuhn sintetiza su visión más completa del tipo de transición revolucionaria que condujo a la nueva visión de la relación entre las diversas fuerzas físicas la "correlación de las fuerzas" sería más adecuado decir— por medio del nuevo concepto de energía. El estudio de dicha transición conllevaba atender a numerosos orígenes, conceptos e investigaciones geográficas y teóricamente dispersas, hasta el punto de que en ausencia del concepto de energía éstos podrían parecerse, decía Kuhn, "almost meaningless" (Kuhn, 1977, p. 78) . Por ese motivo, la investigación del origen de las leyes de la termodinámica (y en especial, en su caso, de la primera de ellas, la ley de conservación de la energía) se convertía en un problema complejo; un auténtico desafío a su método. Ya que hablamos de distintos orígenes nacionales (franceses, alemanes e ingleses, en principio) y de diversas formaciones profesionales (médicos, físicos, químicos e ingenieros), había que explorar una geografía de trabajo científico muy diversa y dispersa por toda Europa. Más aún, había que descubrir qué había permitido alcanzar un punto de confluencia de ideas como la visión unificada de la energía; un lenguaje final más o menos común. Teniendo en cuenta que, como Kuhn les decía a sus alumnos del seminario, "little spade work has been done [on this subject]", Kuhn, (Mayoral, 2002, p. 235) la labor historiográfica por hacer era enorme.

Es alrededor de 1954 que en sus clases, Kuhn organiza un seminario con sus alumnos para explicar este proceso de revolución científica: la transición de la teoría material a la teoría dinámica del calor y la aparición de las dos primeras leyes de la termodinámica. La explicación de Kuhn es de naturaleza historiográfica y se basa en el método que ya hemos esbozado páginas atrás. Kuhn seleccionaba una serie de conceptos que aparecían de manera repetida, que eran específicos del periodo y que tenían un efecto decisivo en la investigación de los diversos protagonistas

Hablamos, por ejemplo, de la noción de calórico y del punto de vista dinámico, así como de los conceptos (relacionados) de capacidad para el calor (o calor específico), de calor latente y de cero absoluto; y nos referimos también a las ideas de trabajo, de conservación, de intercambio, de conversión, de conexión de fuerzas y de energía. Kuhn se plantea la tarea así: Si se conecta a estos conceptos con su origen dentro de las diferentes tradiciones nacionales de ciencia pura y aplicada, e incluso dentro del vocabulario de los filósofos naturales, de los físicos matemáticos y de los (nuevos) ingenieros, y si a continuación se les asignan nombres de investigadores fundamentales en el desarrollo de esos lenguajes, se obtiene un mapa de relaciones que van desde los términos a sus significados, y de ellos a los nombres propios que se hayan mencionado. Kuhn distribuyó a sus alumnos por ese mapa para ver el modo de encontrar "el camino a casa": para investigar cómo se llegó desde todos y cada uno de ellos a un punto de convergencia final tan lejano como la noción de energía y su cosmovisión. (Mayoral, 2004). La aparición de la conservación de la energía es un trabajo verdaderamente plural, en el que la consciencia de grupo o no existe o no aparece como una cohesión en la forma de una única comunidad científica.

Un ejemplo nos lo aclarará. Tal y como hemos mostrado el paso al nuevo concepto de energía y hacia las (futuras) leyes de la termodinámica, Sadi Carnot cumple una función clave. Carnot es una especie de revolucionario al estilo de Copérnico. Primero ahondó en las posibilidades de una teoría bien establecida hasta exprimir al máximo sus posibilidades teóricas y ver otras más allá de ella. Para Kuhn, la historia de la termodinámica se hubiera escrito de otro modo de no haber mediado su muerte: "(...) before his premature death in 1832 Carnot had penetrated the nature of heat and of the first two laws of thermodynamics to a depth which was not to be achieved again in Europe before 1851. If notes had been unified and published by 1832 the history of thermodynamics might be quite different" (Kuhn, 1955, p. 92). Este juicio bebe también de la clase de lugar peculiar, anómalo, que Carnot ocupó, y que no se resume sólo en lo que hemos dicho. Ver por qué la posición de Carnot fue anómala es crucial para comprender la complejidad del caso histórico. Carnot puso en contacto una tradición de ingenieros propia de la *École Polytechnique* donde estudió con la tradición ya mencionada de la *vis viva* molecular, aunque el trabajo de Carnot a este respecto quedó en el olvido hasta 1872 con la publicación póstuma de sus últimas notas y su papel real se limitó al antes citado.

Del ejemplo se podía extraer todo menos unidad conceptual y lingüística, hasta la llegada de la noción de energía (y el modelo general que conllevaba, asentado en forma de ley). Como caso histórico era trascendente y complejo. Kuhn resumía la situación general de la que estos rasgos son una parte del modo siguiente:

In short, just because the new nineteenth-century discoveries [of conversion processes] formed a network of connections between previously distinct parts of science, they could be grasped either individually or whole in a large variety of ways and still lead to the same ultimate result. That, I think, explains why they could enter the pioneers' research in so many different ways. More important, it explains why the researches of the pioneers, despite the variety of their starting points, ultimately converged to a common outcome. What Mrs. Sommerville had called the new connections between the sciences often proved to be the links that joined disparate approaches and enunciations into a single discovery (Kuhn, 1977a, p. 76)

La idea de "descubrimiento simultáneo", advierte Kuhn, es interesante pero al mismo tiempo engañosa. Con ella parece haber mayor unidad en el modo de acción de los científicos (de los "pioneros") de la que realmente existe y corremos el peligro de simplificar el caso. Como dice Kuhn:

In short, though the phrase "simultaneous discovery" points to the central problem of this paper, it does not, if taken at all literally, describe it. Even to the historian acquainted with the concepts of energy conservation, the pioneers do not all communicate the same thing. To each other, at the time, they often communicated nothing at all. What we see in their works is not really the simultaneous discovery of energy conservation. Rather it is the rapid and often disorderly emergence of the experimental and conceptual elements from which that theory was shortly to be compounded. *It is these elements that concern us. We know why they were there: Energy is conserved; nature behaves that way.* But we do not know why these elements suddenly became accessible and recognizable. That is the fundamental problem of this paper. Why, in the years 1830-50, did so many of the experiments and concepts required for a full statement of energy conservation lie so close to the surface of scientific consciousness?

This question could easily be taken as a request for a list of all those almost innumerable factors that caused the individual pioneers to make the particular discoveries that they did. Interpreted in this way, it has no answer, at least none that the historian can give. But the historian can attempt another sort of response. A contemplative immersion in the works of the pioneers and their contemporaries may reveal a subgroup of factors which seem more significant than the others, because of the frequent recurrence, their specificity to the period, and their decisive effect upon individual research. The depth of my acquaintance with the literature permits, as yet, no definitive judgments. Nevertheless, I am already quite sure about two such factors, and I suspect the relevance of a third. Let me call them the "availability of conversion processes," the "concern with engines," and the "philosophy of nature." I shall consider them in order (Kuhn, 1977a, p. 72-73).

Ésta es seguramente una de las afirmaciones más explícitas del método historiográfico de Kuhn, entre las que nos encontraremos en sus publicaciones. En ciertos casos históricos como éste únicamente disponemos de la certeza de que existe un fenómeno con el que un grupo de científicos más o menos dispersos iban a toparse en determinadas circunstancias. El fenómeno verdaderamente existe, aunque para poder acceder a él es necesario estar equipado con una serie de nociones no inmediatas. En el caso de la conservación de la energía, los conceptos de trabajo o de potencia y la imagen ideal de una máquina de vapor eran elementos cruciales para el estudio de los procesos de conversión y para la correlación de las fuerzas. Pero son elementos no inmediatos, conceptos que hay que aprender a manejar, y que a veces es difícil llegar a hacerlo, incluso a pesar de la habilidad bien entrenada en una educación canónica. Por ejemplo, en el caso que acabamos de ver, tales elementos conceptuales conllevan la incursión de la ingeniería en el panorama científico, y no todas las tradiciones nacionales admitían algo semejante. Pero los procesos de conversión cuantificables existían, y era posible diseñar un modo unificado de verlos. Con ese objeto se desarrolló la noción de energía. El fenómeno es, como toda la naturaleza, independiente de nuestra captación, pero sólo aparece, sólo se distingue, ante nuestros ojos educados para hacerlo. El proceso para esa emergencia puede ser muy complejo. La tarea del historiador —esto es lo que Kuhn deseaba comunicar a su seminario— es revelar la complejidad de la mirada y, en su caso, los modos en que poco a poco se reduce a un punto de vista único y fértil.

Naturalmente esa certeza del encuentro con el fenómeno en cuestión es propia de nuestra posición histórica avanzada con respecto a los protagonistas de la historia. Precisamente por ese motivo hay que ser cautos. Kuhn nos advierte que la unificación propia de la energía es un proceso post-revolucionario, y que el historiador debe de ser consciente de que el orden en el episodio sólo aparece después de la revolución. Lo que el historiador debe aportar es un conocimiento de las circunstancias originales, en ocasiones caóticas, tal como eran. Con ese objeto, puede proporcionar algo más que una descripción de avatares individuales: puede mostrar el origen de la coincidencia, el proceso de adquisición de un lenguaje. La tarea es compleja, puesto que ha de saber anticiparse a lo que los actores van a ver sin que ello condicione su incursión en ese pasado, su reconstrucción de un lenguaje todavía fragmentario y en proceso de unificación. El citado aislamiento de núcleos de significado que aparecen de forma recurrente en la comunicación científica de un periodo es un arma básica en ese proceso de investigación.

Tras el seminario, Kuhn dedicó un par de artículos a la relación entre Carnot y la tradición de ingeniería en Francia: "*Sadi Carnot and the Cagnard Engine*" (Kuhn, 1961) y "*Engineering Precedent for the Work of Sadi Carnot*" (Kuhn, 1960/ 1980); otro a la visión del calórico del fenómeno de la compresión adiabática, el conocido "*The Caloric Theory of Adiabatic Compression*" (Kuhn, 1958) ; y finalmente "*Energy Conservation...*" (Kuhn, 1959) para la perspectiva general del desarrollo de la ley de

conservación. La termodinámica y sus orígenes se convirtió en piedra angular de la investigación de Thomas S. Kuhn a lo largo de este periodo, es decir, aproximadamente de 1953 a 1958 (aunque es posible extenderlo un poco más allá). Principalmente, era un caso muy rico en detalles, en conexiones múltiples, pero sobre todo en la exploración de un lenguaje en composición, en aclaración. Un ejemplo para el tipo de investigación histórica promovida por Kuhn.

El proceso de desarrollo científico por revolución conllevaba como entonces la incursión de nuevos puntos de vista en una ciencia desarrollada bajo una cierta orientación. Podemos decir que había ciencia en crisis debido a la simultaneidad de diversas versiones sin unificar de la teoría de dicha orientación vigente, y que en esa situación la entrada de una nueva orientación a través de los miembros menos acostumbrados a ver las cosas de un mismo modo era completamente posible. La mezcla de lenguajes, de visiones y tradiciones conceptuales, terminológicas e instrumentales propia de una situación revolucionaria.

En el ejemplo de la aparición de la visión de la energía en la física del siglo XIX observamos a comunidades conceptualmente muy alejadas entre sí, con tradiciones educativas y profesionales muy diferentes que se aproximan y mezclan originando un cierto caos de trabajos de investigación. Pero el estado del conocimiento de los procesos físicos y químicos propiciaba el contacto con un hecho algo disperso, la conversión de las fuerzas. Para encontrar una vía de investigación unificada, la visión de la energía requería ya un buen trabajo de ajuste cuantitativo y un vocabulario conceptual adecuado. Esa visión nació de un trabajo abierto individualmente desde diversos frentes. A partir de ellos surgieron poco a poco las primeras expresiones teóricas de la conversión y las primeras equivalencias de unas y otras expresiones. Todo ello conlleva un proceso en el que se deben superar las barreras que provienen de prácticas científicas diversas, de lenguajes, de teorías que provienen de perspectivas divergentes de la naturaleza y de la ciencia. Vista la conexión desde un punto de vista unificado, puede parecer que el vínculo de la energía era una conexión ineludible. Esto puede que sea cierto (sea el vocabulario de la energía u otro el que se ocupe de ese vínculo). Pero el *establecimiento* de dicho vínculo se sigue a través de un medio social que lleva su propio *tempo*. La ciencia no se desarrolla en otro medio. Es más: el medio no sólo ofrece resistencia, también es el vehículo de comunicación. La física de la energía sólo pudo nacer por unificación teórica, y ésta no se produce por otros canales que las vías de comunicación socialmente establecidas. Podemos observar con esto que Kuhn para 1954 se está encontrando con nuevas ideas en relación con el desarrollo científico, se comienza a prefigurar una perspectiva sobre el medio social que se va a hacer al poco tiempo más presente en su historiografía.

El sentido en que Kuhn habla de la teoría científica (como una como una serie de acuerdos razonables en la medición, que se dirige hacia un tipo específico de

problemas y que cierra el campo de trabajo en torno a esos métodos, estándares y objetivos) tiene una clara dimensión social que se añade a la dimensión puramente lógica que marca el hasta entonces modo tradicional de ver la ciencia. Desde ese momento Kuhn comprende que el propio desarrollo de la ciencia de cada periodo genera patrones ontológicos, instrumentales y de comunicación, y excluye otros. El investigador (historiador o filósofo) de la ciencia es un teórico que, como el científico, ha de perfilar los detalles de sus propios objetos científicos, aislar sus rasgos. Debe de establecer un patrón de comportamiento científico. Para ello, tendrá que excluir determinadas formas de práctica de la ciencia que no se corresponden con el patrón visible en la que estudia. El investigador de la ciencia habrá de conocer a fondo tanto el patrón de exclusión teórica interna a esa ciencia como las particularidades del medio social en que esa teoría se desarrolla. Se puede considerar a esta dimensión social como un entramado complejo, donde diversos lenguajes⁹⁷ y modos de organizar la investigación son simultáneos en el tiempo, coinciden parcialmente en objetivos y métodos (y también divergen a veces a ese respecto) y por ello constituyen variables a contemplar en el intento de comprender la ciencia de otra época.

La teoría para Kuhn ya no es exactamente la que contempló en el manual de ciencias. Ahora es un grupo de enunciados fiables por referencia a los cuales se identifican los problemas de investigación, pero que en sí mismo no aporta ni tales problemas ni sus soluciones. Es un grupo dado de expresiones de cierto modo reglamentadas, problemas y soluciones (parte de un manual o el manual en sí) que son una referencia para un estilo de pensamiento determinado. En este punto se puede sugerir que la llamada revolución científica es un tipo de cambio de estilo de pensamiento. Esta solución de Kuhn se prefigura no obstante en el libro "*The Copernican Revolution*" : Este libro es sin embargo un trabajo pedagógico, con una visión todavía somera y forzosamente ingenua de las revoluciones científicas. Como tal, en él Kuhn no se adentra en complicación teórica alguna.

En *The Copernican Revolution* Kuhn estudiaba los motivos, la naturaleza y el triunfo de un episodio revolucionario principal, la revolución copernicana. En ella se inició una solución heliocéntrica (luego definitivamente adoptada con la obra de Kepler) del problema de las anomalías del movimiento de los planetas. Kuhn planteó el episodio como una *case history*⁹⁸. La diferencia radica en que Kuhn no está tan preocupado por la distinción entre ciencia experimental y desarrollo teórico como

⁹⁷ El lenguaje científico al que Kuhn alude, presupone ontologías de objetos científicos y relaciones en las que se basa la investigación en una fase dada de la historia de la ciencia. Cada práctica científica (con su lenguaje correspondiente) conlleva una manera de ver los objetos científicos y toda alteración implica una violación de la experiencia previa, del mundo ya aceptado.

⁹⁸ Tal como se ha dicho repetidas veces y Kuhn afirma en su prefacio. No obstante, *The Copernican Revolution* era diferente de las *Case Histories* de Conant. Éstas estaban dedicadas a desarrollos científicos que, por influyentes (como Boyle, Lavoisier, Pasteur, etc.), no eran menos breves en tratamiento. *The Copernican Revolution* cuadruplicaba el número de páginas de una *case history* para los parámetros en uso.

Conant. Su "ciencia" se amplía notablemente, porque el origen que indaga no está en el uso de la imaginación para el experimento, sino en la función y naturaleza de la mente para aprender, descubrir y resolver problemas. Su perspectiva es más general; posee mayor abstracción. Por ello, uno de los rasgos más destacados de la obra (por el propio Kuhn) es que en ella se combina por vez primera la historia técnica y la divulgación pedagógica de las ideas filosóficas.

En *The Copernican Revolution* había un tratamiento de la tradición astronómica ptolemaica, de las fuentes de la innovación de Copérnico y de las condiciones que habían permitido tal innovación. *The Copernican Revolution* presentaba el trabajo de Ptolomeo como síntesis de los recursos técnicos capaces de describir mediante la pura geometría el movimiento de retrogradación planetaria. Ptolomeo se basaba en el llamado por Kuhn "universo de las dos esferas", un cosmos formado por la esfera estelar y la esfera terrestre, la segunda de ellas encajada en el centro de la primera. A través de los recursos geométricos de Apolonio e Hiparco (y con alguno de propia factura, como el ecuante), Ptolomeo sistematizó en su *Almagesto* el tratamiento del movimiento de retrogradación planetaria (Kuhn, 1995, p.50). En la perspectiva de Kuhn (y en la historiografía de la astronomía en general), la tradición ptolemaica es la fuente de recursos y perspectivas del trabajo de Copérnico. De hecho Copérnico es para Kuhn único en su tiempo (al igual que Regiomontano lo es cincuenta años antes) debido al dominio de una tradición matemática sumamente especializada como nadie más lo logra en ese momento (la primera mitad del siglo XVI); no sólo eso, Copérnico es también el "heredero" de Ptolomeo, ya que no hay innovación en términos de pura astronomía de posición que perdure hasta la llegada de aquél. (Swerdlow, 2004).

Los primeros dos capítulos de *Copernican Revolution* se dedican a presentar los fundamentos fenoménicos y los recursos técnicos de la astronomía ptolemaica. Kuhn describió cómo era la teoría de investigación de estilo ptolemaico. Kuhn creía que no sólo en términos explícitos, sino implícitamente, el lector podía comprender que Kuhn no estaba resumiendo el *Almagesto* sino mostrando los recursos técnicos de la tradición en que se enmarcaba ese texto. Kuhn había mostrado cómo la anomalía solar podía ser tratada por igual con una excéntrica, un epiciclo y un ecuante para así ilustrar el funcionamiento de tales recursos técnicos, y esa exhibición en serie ya debía mostrar que Kuhn estaba hablando de técnicas de una tradición, no de los propios desarrollos de Ptolomeo. Una vez que se veía como los procedimientos congruentes con las técnicas de una tradición se podía comprender a la perfección la naturaleza y alcance real de la innovación de Copérnico, porque Copérnico trabajaba en (y pertenecía a) esa tradición. Kuhn resume esta perspectiva en el quinto capítulo de *The Copernican Revolution*: Copérnico era un destacado especialista y pertenecía a la renaciente tradición helenística de la astronomía matemática que centraba su interés en el problema de los planetas y dejaba de lado la cosmología. Para sus predecesores helenísticos, la incongruencia de un epiciclo desde el punto de vista de la física no

había constituido un inconveniente demasiado importante dentro del sistema ptolemaico. Copérnico mostró una indiferencia similar frente a los aspectos cosmológicos cuando no se percató de las incongruencias que la idea de una tierra en movimiento introducía en el marco de un universo tradicional. Para él, la precisión matemática y celeste estaba por encima de todo; su atención se centraba en las armonías matemáticas presentadas por los cielos. Para cualquier no especialista, la concepción copernicana del universo era estrecha y el sentido de sus valores completamente distorsionado (Kuhn, 1996, p. 243).

Este es el punto de vista que obtenemos en *The Copernican Revolution* sobre la naturaleza de la innovación copernicana. Copérnico es un innovador que trabaja en el seno de una tradición en la que se siente cómodo no sólo en términos de habilidad técnica sino de base conceptual, ideológica. Kuhn aplica al estudio de Copérnico un punto de vista del que más tarde emergerá su noción de consenso: el trabajo con unos mismos problemas, métodos, criterios y valores es la base de una tradición científica.

Con esta presentación general de un Kuhn historiador y recorriendo sus preocupaciones sobre el desarrollo de la ciencia y cambio de las teorías científicas se observa como su historiografía descansa en un proceso de pasos transicionales y no el producto de una mente genial, en donde el paso de una versión a otra de la explicación científica se ha de describir desde fuentes tanto formales como informales para dar cuenta de mejor manera del proceso complejo de factores tanto cognitivos, instrumentales, metodológicos y sociales que convergen en la selección de problemas y su aproximación desde los científicos de un campo específico, que con frecuencia desde nuestra mirada presentista encontramos confusos o incluso errados pero que ahora pueden ser comprendidos a la luz de otras posibilidades y como ejemplo de formas de un pasado que ya no nos es propio o siquiera familiar. Pero del que podemos aprender a ver con sus propios ojos y no sólo con los nuestros. Tal es la imagen de la ciencia a la luz de la historiografía de Kuhn

Conclusiones

*"...hacerlos analizar una ciencia
más antigua en sus propios términos"*
(Kuhn, 1970, p. 167, n.3).

En este trabajo se presentó una reconstrucción de los preceptos historiográficos en su labor como historiador de Thomas S. Kuhn con el propósito de comprender las características distintivas de su aproximación historiográfica. Entiendo por preceptos estos criterios o reglas que se siguen para la construcción particular de una historia de la ciencia. Kuhn pensaba que para entender una idea de algún científico del pasado era necesario entender su contexto teórico en el cual había vivido y desarrollado sus ideas. En ese sentido era afín al movimiento de la nueva historiografía de la ciencia internalista, pero su compromiso con el presentar la ciencia del pasado en sus propios términos lo lleva a considerar aspectos no estrictamente "internos" en el desarrollo de la ciencia. Eso lo lleva a preparar otra perspectiva, dentro de otro esquema conceptual, para conseguir entender las cosas.

Cuando Kuhn inicio su labor como historiador en los años cincuentas del siglo XX, identificó a la historia de la ciencia como el campo ocupado de dar cuenta de la evolución de la ideas científicas, métodos y técnicas. Con esta postura se diferencia de la vieja tradición historiográfica de la ciencia que se centra en ofrecer cronologías acumulativas de logros positivos en un campo científico y que se definen dichos campos por el recuento de sus semejanzas con el estado actual del mismo campo. Este es el sesgo Whig característico ante el que Kuhn reacciona para alejarse de él en su propuesta historiográfica.

Los preceptos que utiliza para ordenar su práctica como historiador son primero en cuanto a la postura que ha de tener el historiador frente a su tema o problema de investigación. De esta postura dice Kuhn que la narrativa histórica debe hacer plausibles y comprensibles los eventos que describe y presentar no sólo hechos sino también conexiones entre ellos.

El punto de partida es descubrir lo que un científico pensó, como llegó a pensarlo y cuáles fueron las consecuencias para él, sus contemporáneos y sus sucesores. ¿De dónde vienen la ideas científicas influyentes?, ¿Qué es lo que les da

su autoridad especial y atractivo? ¿en qué medida permanecen las mismas ideas en la medida que se tornan efectivas en la cultura más amplia?

Otro tipo de los preceptos está en la metodología de trabajo del Historiador de la Ciencia, son los criterios que rigen el conjunto de procedimientos en lo que se basa el historiador para hacer su trabajo. A continuación los presento en un listado.

1. Hacer a un lado el conocimiento que tiene de la ciencia actual. El historiador ha de evitar utilizar sus nociones del conocimiento científico contemporáneo para leer y entender los documentos científicos del pasado.

2. Aprender o reaprender ahora a partir del conjunto de documentos originales de ese momento o que son previos a él. Aquí el énfasis en las fuentes originales es constante: El historiador forja su trabajo a partir de fuentes materiales primarias, a partir de datos de los que se ha ocupado en su investigación (libros de texto y journals), complementados por fuentes no publicadas como la correspondencia y diarios científicos del periodo que estudie.

3. El historiador de la ciencia debe aprender la ciencia pasada a través de sus textos y las tradiciones que les sean contiguas en el tiempo. Para lograr este dominio se tiene que construir un archivo, compuesto de libros, documentos y otros registros que han de ser localizados, examinados y organizados repetidamente. En un proceso que va de la revisión a la reclasificación y revisión de nuevo.

4. Al referirse a la naturaleza de la narrativa que se va a desarrollar sugiere que esta debe ser continua en el sentido de que un evento ha de llevar a, o preparar el siguiente; no se puede dar saltos.

5. Su historia ha de ser admisible en el sentido de que los hombres e instituciones deben comportarse de forma reconocible, con cierta familiaridad. Debe ofrecer una narrativa plausible en la que participan motivos y conductas reconocibles.

6. El historiador se ha de regir en su labor por reglas, su historia por ejemplo debe ajustarse a cualquier ley de la naturaleza o de la sociedad que el historiador conozca. Si se presenta el comportamiento de una persona como anormal y sin razón. Se tendría que pensar que sólo alguien fuera de sus cabales se comportaría así, pero si no se nos han dado razones o elementos que justifique el comportamiento, entonces se objetaría en un historiador esta falta.

7. La regla que elija es la que va a determinar la selección de lo que se ha de utilizar en la narrativa histórica. Esta elección en Kuhn es lo que lo va a distinguir en su modo de hacer historia de la ciencia. La sugerencia de un criterio básico para saber

si está bien hecha la tarea narrativa es el "reconocimiento primitivo de que las piezas encajan para formar un producto familiar, si bien no visto previamente... Si la historia es explicativa es porque el lector que dice "ahora sé qué pasó" está simultáneamente diciendo "ahora tiene sentido; ahora entiendo; lo que era para mí una mera lista de hechos *se tornó en un patrón reconocible*." (Kuhn, 1977, pags. 17-18, énfasis mío).

Es importante precisar la propuesta de un patrón que se visualiza en la historia de la ciencia a diferencia de señalar como historiador una etapa. Mientras que los patrones se refieren a sucesos u objetos recurrentes, los que se repiten de manera predecible y, por lo tanto, pueden actuar como modelo para generar algo a partir de ellos. En las etapas se trata de un período de tiempo delimitado y contrapuesto siempre con un momento anterior y con otro posterior. En todos los casos, la idea de etapa hace referencia a una situación mayor o menormente delimitada por un comienzo y un final.

Otro tipo de trabajo para la construcción de la narrativa está en la aproximación a la lectura de los textos, En el punto 3 de los preceptos antes señalados está el aprender a ver con otra perspectiva que no es la actual y sí la del periodo elegido. Esto requiere que los textos sean leídos de una manera hermenéutica, lo que para Kuhn significa:

6. Se debe asumir que un texto dado puede ser interpretado de muchas maneras.
7. Diferentes interpretaciones de un texto dado no son siempre del mismo valor.
8. La evaluación de interpretaciones alternativas de textos dados, consiste al menos para los textos importantes, en asignar una preferencia para la interpretación con la mayor plausibilidad y coherencia.
9. Entre más viejo es el texto, es más improbable, en general, que la mejor interpretación es la que está a la mano para el lector moderno.
10. Una máxima para el mejoramiento de las interpretaciones consiste en el *mandato para buscar pasajes del texto que parecen obviamente erróneos, implausibles o incluso absurdos*. Tales pasajes deben ser vistos principalmente como indicadores de la necesidad por mejores interpretaciones, no como signos de la confusión del autor.
11. Si la interpretación de tales pasajes puede ser encontrada de modo que elimine su implausibilidad, el significado de porciones del texto que previamente se pensó comprendido, pueden cambiar, ya que esos cambios conceptuales cuyo efecto local inicial era hacer implausible, el foco plausible se propaga a través del texto (1977, p. xi-xiii, énfasis nuestro).

La identificación de una incoherencia en el texto resulta central en la metodología Kuhniana. A partir de esta falta "en apariencia evidente", se tiene la apertura a la visión del autor, pues estos "errores" revelan mucho más de cómo trabaja su mente que aquellos pasajes donde el científico parece registrar un resultado o un

argumento que la ciencia moderna aún mantiene. Así mismo este cuidado por "ver" sólo a través de lo que era "visible" para el autor en el periodo elegido permite reconocer la estructura y coherencia de un sistema de ideas diferente al del mismo historiador. En sí se constituye como una propuesta que en el proceso de comprensión del historiador le permite respetar la integridad de un modo de pensamiento ya descartado.

Conforme las investigaciones de Kuhn se fueron extendiendo de un análisis de la constitución de nociones de campos de investigación, la aplicación de los preceptos se modificó. Esta modificación consistió en un cambio en el alcance de la observación. Se pasa de observar lo que pensaba un individuo a considerar el proceder de una comunidad. Si primero consideró pensar en los problemas que él científico trabajó y cómo estos llegaron a ser un problema para él; qué es lo que pensó, qué había descubierto y qué fue lo que tomó como fundamento para "ese" descubrimiento. Después se extendió a considerar el comportamiento de la comunidad alrededor de estos problemas, a la par con los estándares normativos particulares que regulaban esta conducta y lo que puede entonces servir en retrospectiva para hacerlo inteligible. Ya no sólo es la visión individual del científico, sino el reconocimiento la manera en que ese grupo practica su disciplina. Se modifica este precepto para presentar cómo un juego de problemas es manejado por una comunidad.

Si bien una de las razones que separó a Kuhn de Koyré fue el interés del primero en el análisis de factores no cognitivos; la vinculación más profunda de Kuhn con estos factores que no se encuentran sólo en el análisis de los textos, proviene de ciertos preceptos del método historiográfico que heredó del siglo XIX, con su búsqueda para capturar el evento histórico a través de reconocer sus detalles y singularidad desde su propia época y no a través de la perspectiva contemporánea. No es posible comprender a un científico si no se reconstruye su pensamiento dentro de un marco conceptual capaz de expresar y reflejar su visión del mundo.

Los preceptos historiográficos planteados y utilizados por Kuhn, conforman una guía que al considerarse en conjunto conforma una narración histórica coherente que es diferente cualitativamente de la historiografía tradicional. La narrativa histórica que resulta del uso de estos preceptos muestra los siguientes aspectos singulares: En la comprensión del campo estudiado, los descubrimientos, hallazgos o innovaciones son apreciadas a partir del proceso de pequeños pasos transicionales y no una proeza de una mente genial. Los científicos que participan son mejor apreciados en su contribución, es decir considera sus esfuerzos como más certeros que antes y menos sujetos a un descubrimiento extraordinario. Las "incoherencias" que antes parecían errores o evidencias de una confusión del autor, se transforman bajo la posibilidad de interpretaciones alternativas. Estas nuevas interpretaciones

pueden encajar mejor para dar cuenta del proceso complejo de factores tanto cognitivos, instrumentales, metodológicos y sociales que convergen en la selección del proceder de una comunidad de científicos en particular.

El enfoque historiográfico de Thomas S. Kuhn da cuenta de las actividades de los científicos y el desarrollo del conocimiento científico de una manera que no es posible dentro de las restricciones de la vieja tradición historiográfica y sus métodos asociados. Más allá de sus características que me permiten describirlo como un enfoque específico para hacer historiografía de la ciencia, Kuhn señala que su enfoque no sólo permite tener una nueva imagen de la práctica de la ciencia, sino que también una nueva imagen para la considerar la naturaleza del conocimiento. Sus preceptos como el caso de considerar para la lectura de los textos la identificación de "errores" o "confusiones" en el autor, le dan entrada a una perspectiva diferente, una explicación que da cuenta de un contexto que al ser incluido en la esclarecimiento del "error" ofrece una nueva comprensión del texto. Y así lo que se daba por hecho en la vieja historiografía ya no puede sostenerse como "error" o "confusión". Otro precepto que genera una visión dinámica de la ciencia es su consideración por el comportamiento de la comunidad alrededor de los problemas que los científicos trabajan. Con esta perspectiva ya no se tiene la posición privilegiada de un científico que hace el gran experimento y el descubrimiento singular, sino que está el reconocimiento de la manera en que ese grupo practica su disciplina. La propuesta de Kuhn así permitió reemplazar la imagen estática de la ciencia por una dinámica, un imagen que hacía de la ciencia una empresa o práctica en desarrollo constante.

Si bien el objetivo de este trabajo descansa en particular en la descripción de su historiografía como una aproximación singular, es importante reconocer que también Kuhn plantea intuiciones más de un corte filosófico y no estrictamente como historiador. Y esta es otra faceta que en Kuhn está conectada con su labor como historiador. Si bien el panorama que se ofreció del historiador de la ciencia en esta investigación no acentúa la figura del historiador con preocupaciones filosóficas, es de reconocer que a lo largo de la historia se ha tenido más bien de la imposibilidad para ver la historia de la ciencia sin las implicaciones filosóficas que le preocupan incluso a autores previos a la historiografía de la ciencia tradicional como es el caso de William Whewell.

Para finalizar y retomando la observación sobre el tipo de historiador de la ciencia que tiene un papel también reflexionando filosóficamente, Thomas Kuhn cumple con esta imagen que muestra dos aproximaciones, la histórica y la filosófica. A lo largo de su carrera profesional distinguió ambas en sus textos profesionales. Escribió narrativas historiográficas y también reflexionó filosóficamente sobre el desarrollo de la ciencia. Ahora esto es una de las características que le distinguen. Si vemos a la tradición de historiadores de la ciencia, esta cualidad bien se puede

apreciar como un tipo de legado del siglo XIX, donde por ejemplo William Whewell también cumplía con estas dos facetas.

Una perspectiva donde se asemeja el trabajo de Kuhn y Whewell es su enfoque sobre la evaluación del progreso científico. Historiográficamente ambos elaboran una descripción del trabajo de los científicos y a partir de sus observaciones descubrir y mostrar esos patrones repetidos que son aceptados por los practicantes de la ciencia como constituyentes del progreso. Whewell y Kuhn basaron sus enfoques filosóficos en las descripciones de los patrones que ellos observaron en la historia de la ciencia. Whewell vio el progreso como una incorporación de los logros pasados en las teorías presentes. Kuhn vio el progreso como periodos de aplicación y desarrollo de teorías dominantes interrumpidas por periodos de conflicto.

La aproximación historiográfica de Kuhn se muestra así como una propuesta que le permiten intuir modelos de explicación más abstractos, que van más allá de la comprensión de la complejidad de los escenarios históricos del desarrollo de la ciencia y se proponen como perspectivas para explicar el cambio en las teorías científicas.

Bibliografía

- Andersen, H, Barker, P & Chen, X 2006, *The cognitive structure of scientific revolutions*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Andresen, J 1999, "Crisis and Kuhn." *Isis*, vol. 90, no. Supplement, págs. S43-S97.
- Barona, JL 1994, *Ciencia e historia: debates y tendencias en la historiografía de la ciencia*, Universitat de València, Valencia.
- Beltran Martí, A 1998, "T. S. Kuhn. De historia, de filosofía y de pájaros," en *Alta tensión: Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia*, Paidós, Barcelona, págs. 111-143.
- Bernal, JD 1954, *Science in history*, Watts, London.
- Bird, A "Thomas S(amuel) Kuhn 1922-1996," en *Dictionary of Literary Biography*,
- Bird, A 2002, *Thomas Kuhn*, Tecnos, Madrid.
- Bird, A 2004, "Thomas Kuhn," en Zalta (ed), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, The Metaphysics Research Lab, Stanford. Recuperado a partir de <http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>
- Boas, M 1999, "Recollections of a History of Science Guinea Pig." *Isis*, vol. 90, págs. S68-S83.
- Boas, M. 1952, "Newton and the Theory of Chemical Solution." *Isis*, vol. 43, no. 2, págs. 123.
- Boldt, A 2007, "Perception, Depiction and Description of European History: Leopold von Ranke and his Development and Understanding of Modern Historical Writing." *eSharp*, vol. 10, no. Winter, págs. 1-17.
- Brooks, B 2004, "*Leopold von Ranke | The Unity of Truth*." Recuperado de <http://www.umass.edu/wsp/methodology/ranke/unity.html>
- Brooks, B 2004, "*Leopold von Ranke | The Unity of Truth*." Recuperado de <http://www.umass.edu/wsp/methodology/ranke/unity.html>
- Brush, SG 2000, "Thomas Kuhn as a Historian of Science." *Science & Education*, vol. 9, no. 1-2, págs. 39-58.
- Buchwald, JZ & Smith, GE 1997, "Thomas S. Kuhn, 1922-1996." *Philosophy of Science*, vol. 64, no. 2, págs. 361-376.
- Buchwald, JZ 2010, "A Reminiscence of Thomas Kuhn." *Perspectives on Science*, vol. 18, no. 3, págs. 279-283.
- Butterfield, H 1965, *The Whig interpretation of history*, Norton, New York. (original de 1931).
- Campos, MS "Thomas S. Kuhn," en Fernández Labastida, F. & Mercado, J. A. (eds), *Philosophica: Enciclopedia filosófica on line*, Recuperado a partir de <http://www.philosophica.info/archivo/2007/voces/kuhn/Kuhn.html>
- Canguilhem, G 2009, *Estudios de Historia y de Filosofía de la Ciencia*, Amorrortu, Buenos Aires.
- Chimisso, C 2008, *Writing the history of the mind: philosophy and science in France, 1900 to 1960s*, Ashgate Publishing, Ltd., England.

- Christie, JRR 2005, 'El desarrollo de la historiografía de la ciencia', en *Historia, Filosofía y Enseñanza de la ciencia*, eds. S Martínez y G Guillaumin, UNAM, México, pp. 43-65.
- Clagett, M (ed.) 1969, *Critical Problems in the History of Science*, University of Wisconsin Press, Wisconsin.
- Cohen, B 1957, "George Sarton." *Isis*, vol. 48, no. 3, págs. 286-300.
- Cohen, H F 1994 *The scientific revolution: a historiographical inquiry*, University of Chicago Press, Chicago.
- Cohen, IB & Clagett, M 1966, "Alexandre Koyré (1892-1964): Commemoration." *Isis*, vol. 57, no. 2, págs. 157-166.
- Cohen, IB 1984, "A Harvard Education." *Isis*, vol. 75, no. 1, págs. 13-21.
- Conant, JB 1947, *On Understanding Science: An Historical Approach*, New Haven, Conn., Yale Univ. Press.
- Crombie, AC 1996, *The history of science from Augustine to Galileo*, Dover Publications, New York.
- D'Agostino, F 2010, *Naturalizing epistemology: Thomas Kuhn and the «essential tension»*, Palgrave Macmillan, New York.
- Danto, AC 1985, *Narration and knowledge: including the integral text of Analytical philosophy of history*, Columbia University Press, New York.
- Dauben, JW & Scriba, CJ 2002, *Writing the history of mathematics: its historical development*, Birkhäuser, Basel.
- Dietze, EV 2001, *Paradigms explained: rethinking Thomas Kuhn's philosophy of science*, Praeger, Westport.
- Doel, RE & Söderqvist, T 2007, *The Historiography of Contemporary Science, Technology, and Medicine: Writing Recent Science* 1º ed., Routledge, New York.
- Duhem, PMM 1906, *La théorie physique: son objet, et sa structure*, Chevalier & Riviere, Paris
- Duque, LM 1997, "El oficio de Historiador de la Ciencia. A Propósito de Thomas S. Kuhn," en JM Jaramillo (ed), *Thomas Kuhn*, Universidad del Valle, Santiago de Cali, págs. 37-47.
- Erickson, M 2010, «Why should I read histories of science?» *History of the Human Sciences*, vol. 23, no. 4, págs. 68 -91.
- Erickson, M 2010b, «Why should I read histories of science? A response to Patricia Fara, Steve Fuller and Joseph Rouse». *History of the Human Sciences*, vol. 23, no. 4, págs. 105 -108.
- Fox, R 2006, «Fashioning the Discipline: History of Science in the European Intellectual Tradition». *Minerva*, vol. 44, no. 4, págs. 410-432.
- Fuller, S 2001, *Thomas Kuhn: a philosophical history for our times*, University of Chicago Press, Chicago.
- Gattei, S 2008, *Thomas Kuhn's «linguistic turn» and the legacy of logical empiricism: incommensurability, rationality and the search for truth*, Ashgate Publishing, Ltd., Hampshire.

- Gillispie, CC 1960, *The Edge of Objectivity; an Essay in the History of Scientific Ideas*, Princeton University Press, Princeton.
- Gillispie, CC 1999, «Apologia pro Vita Sua». *Isis*, vol. 90, pág. S84-S94.
- González, WJ (ed.) 2004, *Análisis de Thomas Kuhn: las revoluciones científicas*, Editorial Trotta, Madrid.
- Guillaumin, G, (en prensa). *Thomas Kuhn historiador de la ciencia*.
- Hall, AR 1962, "The Scholar and the Craftsman in the Scientific Revolution", en: M Clagett (ed), *The Critical Problems in the History of Science*, University of Wisconsin Press, Madison, pags. 3- 23.
- Hall, AR 1962, *From Galileo to Newton, 1630-1720*, Harper & Row, New York.
- Hall, AR 1983, "On Whiggism." *History of Science*, vol. 21, págs. 45-59.
- Harris, T 2005, *Restoration: Charles II and his kingdoms, 1660-1685*, Allen Lane, Michigan.
- Harvey, J 1999, "History of Science, History and Science, and Natural Sciences: Undergraduate Teaching of the History of Science at Harvard, 1938-1970." *Isis*, vol. 90, págs. S270-S294.
- Hayes, BJ "Leopold von Ranke historicism." Recuperado Octubre 18, 2010, a partir de http://www.age-of-the-sage.org/history/historian/Leopold_von_Ranke.html
- Heilbron J 2003. Science as a Subject of history, en *Actes de la VII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, pp.33-42.
- Heilbron J L and Kuhn, TS 1969, The Genesis of the Bohr Atom, *Historical Studies in the Physical Sciences*, ,vol. 1, pags. 211-290.
- Heilbron, JL 1998, "Thomas Samuel Kuhn, 18 July 1922-17 June 1996." *Isis*, vol. 89, no. 3, págs. 505-515.
- Hershberg, JG 1995, *James B. Conant: Harvard to Hiroshima and the making of the nuclear age*, Stanford University Press, Stanford.
- Hill, C 1965, *Intellectual Origins of the English Revolution*, Clarendon Press, Oxford.
- Horwich, P (ed.) 1993, *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science*, The MIT Press, Cambridge.
- Hoyningen-Huene, P 1993, *Reconstructing scientific revolutions: Thomas S. Kuhn's philosophy of science*, University of Chicago Press, Chicago.
- Hull, DL 2000, "The professionalization of science studies: cutting some slack." *Biology and Philosophy*, vol. 15, págs. 61-91.
- Hung, EH-C 2006, *Beyond Kuhn: scientific explanation, theory structure, incommensurability, and physical necessity*, Ashgate Publishing, Ltd., England.
- Jardine, N 2003, "Whigs and stories: Herbert Butterfield and the historiography of science." *History of Science*, vol. 41, págs. 125-140.
- Kindi, V 2005, «The Relation of History of Science to Philosophy of Science in The Structure of Scientific Revolutions and Kuhn's later philosophical work». *Perspectives on Science*, vol. 13, no. 4, págs. 495-530.
- Kitcher, P 1982, *Abusing Science: The Case against Creationism* Reprint., MIT Press, Cambridge.

- Koyre, A 1979, *Del mundo cerrado al universo infinito*. Siglo XXI, Madrid. (originalmente publicados en 1957)
- Koyré, A 1980, *Estudios galileanos*, Siglo XXI de España Editores, Madrid. (originalmente publicados en 1940)
- Koyré, A 1994, *Pensar la ciencia*, Paidós, Barcelona.
- Koyré, A 2000, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo XXI, Madrid.
- Kragh, H 2000, "Positivist Historiography," en *Encyclopedia of the Scientific Revolution from Copernicus to Newton*, Garland, New York, págs. 518-521.
- Kragh, H 2007, *Introducción a la historia de la ciencia*, Editorial Critica, Barcelona.
- Kuhn, TS 1951, "Newton's "31st Query" and the Degradation of Gold." *Isis*, vol. 42, no. 4, págs. 296-298.
- Kuhn, TS 1952, "Robert Boyle and Structural Chemistry in the Seventeenth Century." *Isis*, vol. 43, no. 1, págs. 12-36.
- Kuhn, TS 1952a, "Reply to Boas: Newton and the Chemistry in the Seventeenth Century." *Isis*, vol. 43, no. 2, págs. 123-124.
- Kuhn, TS 1952b, "The independence of density and pore size in Newton's theory of matter." *Isis*, vol. 43, no. 4, págs. 364-363.
- Kuhn, TS 1953, "Review: Ballistics in the Seventeenth Century, a Study in the Relations of Science and War with Reference Principally to England by A. R. Hall." *Isis*, vol. 44, no. 3, págs. 284-285.
- Kuhn, TS 1953a, "Review: Reviewed work(s): The Scientific Work of René Descartes (1596-1650) by J. F. Scott Descartes and the Modern Mind by Albert G. A. Balz." *Isis*, vol. 44, no. 3, págs. 285-287.
- Kuhn, TS 1953b, "Review: work(s): The Scientific Adventure: Essays in the History and Philosophy of Science by Herbert Dingle." *Speculum*, vol. 28, no. 4, págs. 879-880.
- Kuhn, TS 1954a, "Review: Main Currents of Western Thought by Franklin L. Baumer." *Isis*, vol. 45, no. 1, pág. 100.
- Kuhn, TS 1954b, "Review: Galileo Galilei: Dialogue on the great world systems, ed. G. de Santillana and of Galileo Galilei: Dialogue concerning the two chief world systems - Ptolomeic & Copernican, trans, S. Drake." *Science*, vol. 119, no. 3095, págs. 546-547.
- Kuhn, TS 1955, "Carnot's Version of "Carnot's Cycle". *American Journal of Physics*, vol. 23, no. 2, págs. 91-95.
- Kuhn, TS 1958, "The Caloric Theory of Adiabatic Compression". *Isis*, vol. 49, no. 2, págs. 132-140.
- Kuhn, TS 1961, «Sadi Carnot and the Cagnard Engine». *Isis*, vol. 52, no. 4, págs. 567-574.
- Kuhn, TS 1961, «The Function of Measurement in Modern Physical Science». *Isis*, vol. 52, no. 2, págs. 161-193.
- Kuhn, TS 1970a, *The structure of scientific revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Kuhn, TS 1970b, "Reflections on my critics," en I Lakatos & A Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge, págs. 231-278.

- Kuhn, TS 1970c, «Notes on Lakatos». *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 1970, págs. 137-146.
- Kuhn, TS 1977, «The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research», en *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, University Of Chicago Press, Chicago, págs. 225-239.
- Kuhn, TS 1977, *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, University of Chicago Press, Chicago.
- Kuhn, TS 1977a, “Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery,” en *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, University of Chicago Press, Chicago, págs. 66-104.
- Kuhn, TS 1984, “Professionalization recollected in tranquility.” *Isis*, vol. 75, no. 1, págs. 29–32.
- Kuhn, TS 1987, “Afterword: Revisiting Planck,” en *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, The University of Chicago Press, Chicago, págs. 349-370.
- Kuhn, TS 1987, *Black-body theory and the quantum discontinuity, 1894-1912*, University of Chicago Press, 2da. Edición, Chicago.
- Kuhn, TS 1987, *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, Alianza Editorial, Madrid.
- Kuhn, TS 1989, *Qué son las revoluciones científicas y otros ensayos*, Paidós, Barcelona.
- Kuhn, TS 1995, *The Copernican revolution: planetary astronomy in the development of western thought* 18° ed., Harvard University Press, Harvard.
- Kuhn, TS 1996, *La revolución copernicana: la astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento*, Editorial Ariel.
- Kuhn, TS 2001, “Notas sobre Lakatos,” en I. Lakatos (ed) *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales: simposio*, Tecnos, Madrid, págs. 79-95.
- Kuhn, TS 2002, *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*, University of Chicago Press, Chicago.
- Kuhn, TS 2006, *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Kuhn, TS, Heilbron, JL, Forman, P & Allen, L 1967, *Sources for history of quantum physics: an inventory and report.*, American philosophical society, EU.
- Lakatos, I & Musgrave, A (eds.) 1970, *Criticism and the growth of knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lakatos, I 1970b, "Falsification and the methodology of scientific research programs", en I. Lakatos y A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press, Cambridge, págs. 91-195.
- Lakatos, I 1971, History of science and its rational reconstruction. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 8, págs. 91-136.
- Lakatos, I 2001, *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales: simposio*, Tecnos, Madrid.

- Larvor, B 2003, "Why did Kuhn's Structure of Scientific Revolutions cause a fuss?" *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, vol. 34, págs. 369-390.
- Laudan, L 1977, *Progress and its problems: towards a theory of scientific growth*, University of California Press, California.
- Lenoble, R 1954, "Paul Tannery, historien du XVIIe siècle." *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, vol. 7, no. 4, págs. 355-368.
- Levine, A 2010, «Thomas Kuhn's Cottage». *Perspectives on Science*, vol. 18, no. 3, págs. 369-377.
- López-Piñero, JM 1992, "Las etapas iniciales de la historiografía de la ciencia." *Arbor*, vol. CXLII, no. 558-559-560, págs. 21-67.
- Mach, E 1902 *The science of mechanics; a critical and historical account of its development*, The open court publishing co., Chicago.
- Marcum, JA 2005, *Thomas Kuhn's revolution: an historical philosophy of science*, Continuum International Publishing Group, London.
- Marie Boas 1952, "Newton and the Chemistry in the Seventeenth Century." *Isis*, vol. 43, no. 2, pág. 123.
- Martin, R 1976, "The genesis of a mediaeval historian: Pierre Duhem and the origins of statics." *Annals of Science*, vol. 33, no. 2, págs. 119-129.
- Martin, R 1991, *Pierre Duhem: philosophy and history in the work of a believing physicist*, Open Court Publishing, Illinois.
- Martínez, S y Guillaumin, G (eds.) 2005, *Historia, Filosofía y Enseñanza de la ciencia*, UNAM, México.
- Mayoral de Lucas, JV 2004, "Los pilares de la estructura. Las fuentes del pensamiento de Thomas S. Kuhn y su contexto norteamericano." Tesis de Doctorado. UNED, Madrid.
- Mayoral de Lucas, JV 2005, "Thomas S. Kuhn y la función de los instrumentos científicos en el desarrollo de las ciencias físicas." *Endoxa*, vol. 19, págs. 373-424.
- Mayoral de Lucas, JV 2008, "T. S. Kuhn, C. I. Lewis y el regreso epistémico: La vía no kantiana hacia los paradigmas." *Ludus Vitalis*, vol. 15, no. 28, págs. 69-96.
- Mayoral de Lucas, JV 2009, "Intensions, belief and science: Kuhn's early philosophical outlook (1940-1945)." *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, vol. 40, no. 2, págs. 175-184.
- Mayr, E 1990, "When is historiography Whiggish?" *Journal of the History of Ideas*, vol. 51, no. 2, págs. 301-309.
- McMullin, E 1982, "La filosofía de la ciencia y sus reconstrucciones racionales," en G Radnitzky & G Andersson (eds), *Progreso y racionalidad en la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid, págs. 201-226.
- Mena, S 2004, "La Historiografía de Koyré y el Problema de la Creatividad Científica". *Cadernos de História e filosofia da Ciência*, vol. 14, no. 1, págs.159-186.
- Merton, R 1998, "Los Colegios Invisibles en el desarrollo cognitivo de Kuhn," en Solís C (ed), *Alta tensión: Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia*, Paidós, Barcelona, págs. 23-73.

- Merton, RK 1979, *The sociology of science: an episodic memoir*, Southern Illinois University Press, Illinois.
- Merton, RK 2001, *Science, technology & society in seventeenth-century England*, Howard Fertig, New York.
- Montucla, J E 1758 *Histoire des mathématiques*, C. A. Jombert, Paris.
- Moro-Abadía, O 2005, "La nueva historia de la ciencia y la sociología del conocimiento científico: Una ensayo historiográfico." *Asclepio*, vol. 57, no. 2, págs. 255-280.
- Moro-Abadía, O 2008, "Beyond the Whig history interpretation of history: lessons on 'presentism' from Helene Metzger." *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, vol. 39, págs. 194-201.
- Newbould, I 1990, *Whiggery and reform, 1830-41: the politics of government*, Stanford University Press, Stanford.
- Nickles, T 2003, *Thomas Kuhn*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pardo, CG 2001, *La formación intelectual de Thomas S. Kuhn: una aproximación biográfica a la teoría del desarrollo científico*, EUNSA, Navarra.
- Paul, HW 1972, "Pierre Duhem: Science and the Historian's Craft." *Journal of the History of Ideas*, vol. 33, no. 3, págs. 497-512.
- Pearce Williams, L 1966, The Historiography of Victorian Science, *Victorian Studies* 9, :197-204.
- Pérez Ransanz, AR 1999, *Kuhn y el cambio científico*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Pickering, M 1993, *Auguste Comte: an intellectual biography*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Priestley, J 1775 *The History and Present State of Electricity, with original experiments*, C Bathurst and T Lowndes, London.
- Ranke, Leopold von 1843, *Deutsche Geschichte im Zeitalter der Reformation, Funfter band*, Dunker und Humbolt, Berlin.
- Sarton G 1927-1948, *Introduction to the History of Science, 3 vols.*, Williams and Wilkins Co., Baltimore
- Sarton, G 1936, *The Study of the History of Science*, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.
- Sarton, G 1921-1922, "The Teaching of the History of Science," *Isis*, vol. 4, pag. 245.
- Sarton, G 1927-1948, *Introduction to the History of Science, 3 vols.*, Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- Sarton, G 1927-1948, *Introduction to the History of Science, 3 vols. en 5 partes*, Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- Sarton, G 1936, *The study of the history of science*, Harvard University Press, Harvard.
- Sarton, M 1959, *I Knew a Phoenix*, W. W. Norton, New York
- Sayili A 1996, 'George Sarton and the history of science', *Erdem*, no. 25, pp. 73-115.
- Serrano González, B GC julio 2006, *Historiografía koyreana de la ciencia*, documento presentado en el I congreso iberoamericano de ciencia tecnología, sociedad e innovación CTS+I, Cd. de México.

- Sewell, KC "The "Herbert Butterfield Problem" and its Resolution." *Journal of the History of Ideas*, vol. 64, no. 4, págs. 599-618.
- Sharrock, WW & Read, RJ 2002, *Kuhn: philosopher of scientific revolutions*, Wiley-Blackwell, Cambridge.
- Smith, A 1880, *Essays, philosophical and literary*, Ward, Lock & Co., London.
- Solís Santos, C 1997, "La Revolución Kantiana de Kuhn." *Endoxa*, vol. 9, págs. 5-30.
- Solís, C 1998, *Alta tensión: Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia*, Paidós, Barcelona.
- Suárez E 2005, 'La historiografía de la ciencia' en *Historia, Filosofía y Enseñanza de la ciencia*, eds. S Martínez y G Guillaumin, UNAM, México, pp.19-42
- Swerdlow, NM 2004, "An essay on Thomas Kuhn's first scientific revolution, The Copernican Revolution." *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 148, no. 1, págs. 64–120.
- Thackray A & Merton RK 1972, 'On Discipline Building: The Paradoxes of George Sarton', *Isis*, vol. 63, no. 4, pp. 472-495.
- Thackray, A 1970, "Science: Has its present past a future?" en RH Stuewer (ed), *Historical and philosophical perspectives of science*, U of Minnesota Press, EU, págs. 112-126.
- Thackray, A 1980, "The Pre-History of an Academic Discipline: The Study of the History of Science in the United States, 1891-1941." *Minerva*, vol. 18, no. 3, págs. 448-473.
- Thackray, A 1985, "The Historian and the Progress of Science." *Science, Technology, and Human Values*, vol. 10, no. 1, págs. 17–27.
- Westfall, RS 1968, "Galilean Studies at the Quadricentennium." *Science*, vol. 162, no. 3853, págs. 553-554.
- Whewell, W 1840 *The philosophy of the inductive sciences, founded upon their history*, John W. Parker, West Strand, London.
- Wilson, A & Ashplant, TG 1988, "Whig history and present-centered history." *The Historical Journal*, vol. 31, no. 1, págs. 1-16.
- Yeo, R 2003 *Defining Science: William Whewell, Natural Knowledge and Public Debate in Early Victorian Britain*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Yeo, R 1979 William Whewell, natural theology and the philosophy of science in mid nineteenth century Britain, *Annals of Science* 36, no. 5, págs. 493-516.
- Zachary, GP 1999, *Endless frontier: Vannevar Bush, engineer of the American Century*, MIT Press, Massachusetts.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE EXAMEN DE GRADO

No. 00002

Matricula: 094348064

THOMAS S. KUHN COMO
HISTORIADOR DE LA CIENCIA:
UN ANALISIS A PARTIR DE SUS
PRECEPTOS HISTORIOGRAFICOS

En México, D.F., se presentaron a las 12:00 horas del día 6 del mes de septiembre del año 2011 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. ARMANDO CINTORA GOMEZ
DR. ALBERTO MIRANDA GALLARDO
DR. GODFREY ERNESTO GUILLAUMIN JUAREZ

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron para proceder al Examen de Grado cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

MAESTRO EN FILOSOFIA DE LA CIENCIA

DE: PEDRO VARGAS AVALOS

y de acuerdo con el artículo 78 fracción III del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

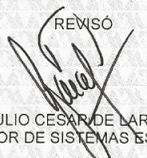
APROBAR

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.




PEDRO VARGAS AVALOS
ALUMNO

REVISÓ



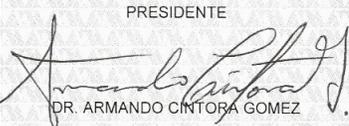
LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTOR DE LA DIVISION DE CSH



DR. JOSE OCTAVIO NATERAS DOMINGUEZ

PRESIDENTE



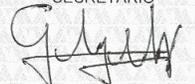
DR. ARMANDO CINTORA GOMEZ

VOCAL



DR. ALBERTO MIRANDA GALLARDO

SECRETARIO



DR. GODFREY ERNESTO GUILLAUMIN JUAREZ