

¿QUE ESTABA PREPARADO PARA VER THOMAS S. KUHN?

ALEJANDRO ARTETXE

RESUMEN

Los recuerdos autobiográficos de Thomas S. Kuhn, los autores que cita, junto a las obras citadas, y sus escritos anteriores a 1962, nos ayudan a responder a la pregunta: ¿Qué estaba preparado para ver Kuhn cuando escribió La Estructura de las Revoluciones Científicas? Este artículo analiza la influencia que en él ejerció la historia de la ciencia, la monografía de Ludwik Fleck La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico, la psicología de la Gestalt y el efecto feed-back de su propia obra; dedicando especial interés a la gestación de su aportación mas original: el macroconcepto de Paradigma.

ABSTRACT

Thomas S. Kuhn autobiographical recollections, the authors he quotes, the works he quotes and his works previous to 1962, help us to answer this question: ¿What was Kuhn ready to see when he wrote The Structure of Scientific Revolutions? This article analyzes the influence on him of the history of the science, the monograph of Ludwik Fleck The genesis and developement of a scientific fact, the psychology of the Gestalt and feed-back effect of his own work; giving special interest to his more original contribution gestation: the macroconcept of paradigm.

Palabras clave: Thomas S. Kuhn, Filosofía de la ciencia, Paradigma, Ludwik Fleck.

1. Introducción

Conocer la perspectiva de un autor, lo que esta preparado para observar en el momento de realizar su trabajo, nos ayuda eficazmente a entender su obra. Thomas S. Kuhn y *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962) no son una excepción.

Estudiando sus recuerdos autobiográficos, los autores y las obras que cita, y algunos de sus textos anteriores a 1962, podemos discriminar lo recibido, lo que otros le enseñaron a ver, de lo aportado por su gran capacidad individual.

2. Recuerdos autobiográficos y autores citados en el prefacio de la *Estructura de las Revoluciones Científicas*

Kuhn comienza su libro diciendo, que es un ensayo proyectado hacía casi quince años cuando era un graduado en física a punto de presentar su tesis; y repite este comentario en 1977 en el prefacio del libro *La Tensión Esencial* (al hablar así, me recuerda los comentarios de Ludwik Fleck, cuando dice que al recordar intentamos dar una coherencia artificial al pasado). En esta época mantuvo contacto con teorías anticuadas, lo cual socavó su concepto sobre la ciencia y le hizo pasar de la física a la historia de la ciencia.

"Mis ideas comenzaron a aclararse en 1947, cuando se me pidió que interrumpiera por algún tiempo el proyecto de física que me hallaba realizando en aquella época, para preparar una serie de conferencias sobre los orígenes de la mecánica del siglo XVII"¹.

Tres años como Junior Fellow en la Universidad de Harvard, le permitieron ahondar en la historia de la ciencia, en estos años continuó el estudio de los escritos de Alexandre Koyré y descubrió los de Emile Meyerson, Hélène Metzger y Anneliese Maier. Centrándonos en la obra de Koyré²:

Alexandre Koyré es un historiador del pensamiento científico que ha dedicado su obra a la génesis de los grandes principios de la ciencia moderna, con el convencimiento de que han ido unidas la historia del pensamiento filosófico, del religioso y del científico.

Ciertas citas del artículo Galileo y Platón³, (que Kuhn había leído, porque lo cita en *La revolución copernicana*) nos van a servir para dejar patente algunas ideas de Koyré que posteriormente Kuhn recoge y desarrolla.

"Creo profundamente que la ciencia es esencialmente teoría, y no recolección de hechos"⁴.

"La experimentación consiste en interrogar metódicamente a la naturaleza; esta interrogación presupone e implica un lenguaje en el que formular las preguntas, así como un diccionario que nos permite leer e interpretar las respuestas"⁵.

"Lo que los fundadores de la ciencia moderna, y entre ellos Galileo, debían, pues, hacer, no era criticar y combatir ciertas teorías erróneas, para corregirlas o sustituirlas por otras mejores. Debían hacer algo distinto. Debían destruir un mundo y sustituirlo por otro. Debían reformar la estructura de nuestra propia inteligencia, formular de nuevo y revisar sus conceptos, considerar el ser de un modo nuevo, elaborar un nuevo concepto del conocimiento, un nuevo concepto de la ciencia e incluso sustituir un punto de vista bastante natural, el del sentido común, por otro que no lo es en absoluto"⁶.

"La física de Aristóteles es falsa, por supuesto, y completamente caduca. Sin embargo, es una *física*, es decir, una ciencia altamente elaborada, aunque no matemáticamente. No es algo imaginario y pueril, ni un tosco enunciado logomáquico de sentido común, sino una teoría, es decir, una doctrina que, partiendo naturalmente de datos del sentido común, los somete a un tratamiento extremadamente coherente y sistemático"⁷.

Es curioso observar como recuerda Kuhn en el prefacio de *La tensión esencial*, este periodo de 1947, ha adaptado su propia historia a su esquema de las revoluciones científicas:

Ciencia normal → "... les pregunté a mis textos qué tanto se sabía de mecánica dentro de la tradición aristotélica y cuánto había quedado para que lo descubrieran los científicos del siglo XVII"⁸.

Crisis → "Al tratar otros temas aparte de la física, Aristóteles había sido un observador agudo y realista. En campos como la biología o el comportamiento político, sus interpretaciones de los fenómenos habían sido tan certeras como profundas. ¿Cómo es que tan notable talento había fracasado al aplicarse al movimiento? ¿Cómo es que había sido capaz de decir sobre el movimiento cosas al parecer tan absurdas? Y, ante todo, ¿por qué sus concepciones habían sido tomadas tan en serio, tanto tiempo y por tantos de sus sucesores? Cuanto más leía, más intrigado me sentía"⁹.

Cambio de visión → "De buenas a primeras percibí como en embrión otra manera de leer los textos con los que había estado luchando"¹⁰.

Vemos en las citas de Koyré que este *de buenas a primeras* del que habla Kuhn, quizás no correspondió a la realidad¹¹, sino que más bien encontró en la lectura de Koyré: una invitación a interpretar de una manera distinta a Aristóteles, una tendencia a desconfiar de una explicación continuista de la historia, un acercamiento al *modo de leer previo* que acompaña a la investigación, la posibilidad de ver a alguno de los clásicos de la ciencia observando el mundo *de un modo nuevo*, etc.

Podemos darnos cuenta también, de como la aproximación de Kuhn a Piaget fue gradual. Primero lo cita en su libro *La Revolución Copernicana*¹² al hablar del antiguo universo de las dos esferas. Utiliza como ejemplo ilustrativo la concepción que tienen los niños de que la tierra no se mueve. Más adelante va descubriendo la psicología de la percepción (Gestalt) y dándose cuenta de lo útil que son, en este sentido, los procesos de transición en el niño como modelos de *pensar con una cabeza diferente*.

En esta etapa, y aunque él lo describa como una exploración fortuita, es probable que tuviera ya, cierta inclinación a una obra como la de Ludwik Fleck (de cuya influencia hablaré detenidamente en otro apartado).

En 1958-59 fue invitado a pasar un año en el Centro de Estudios Avanzados en la Ciencia de la Conducta. Es lógico que después de haber escrito *La Revolución Copernicana*, de leer a Piaget y de adentrarse en la Gestalt aceptara con agrado esta invitación. En este centro se enfrentó con la diferencia entre científicos sociales y naturales y con los dispares criterios sobre métodos científicos aceptados entre estos dos colectivos. Nos relata que, al tratar de descubrir el origen de estas diferencias, llegó a reconocer el papel desempeñado en la investigación científica por lo que desde entonces llamó Paradigmas.

Vamos a detenernos un momento en el nacimiento y desarrollo del concepto **Paradigma**; pieza clave como veremos más adelante. Según nos cuenta Kuhn, en este periodo de 1958-59, que estuvo como becario en el Centro de Estudios Avanzados en la Ciencia de la Conducta, ya estaba escribiendo el borrador de *La Estructura de las Revoluciones Científicas*:

"En esa época, concebía yo la ciencia normal como resultado del consenso prevaleciente entre los miembros de una comunidad científica"¹³.

Encontró que era muy difícil definir ese consenso:

"Al parecer, no existía el consenso que yo andaba buscando, pero, sin él, no encontraba la manera de escribir el capítulo sobre la ciencia normal"¹⁴.

"A los científicos no se les enseñan definiciones, pero sí formas estandarizadas de resolver problemas seleccionados en los que figuran términos como *fuerza* o *compuesto*, si aceptaran un conjunto lo suficientemente vasto de estos ejemplos estandarizados, entonces podrían modelar sobre ellos sus investigaciones ulteriores, sin necesidad de concordar acerca del conjunto de características de estos ejemplos que justificasen su estandarización y, por ende, su aceptación. Ese procedimiento me pareció muy semejante al empleado para que los estudiantes de idiomas aprendan a conjugar verbos y a declinar nombres

y adjetivos. Aprenden a recitar, por ejemplo: amo, amas, amat, amamus, amatis, amant, y más tarde recurren a esa forma estandarizada para producir el presente de indicativo de otros verbos latinos de la primera conjugación. En inglés, esos ejemplos estandarizados que se emplean en la enseñanza de idiomas reciben el nombre de paradigmas, y no me pareció violenta la aplicación de ese término a problemas científicos estandarizados como el del plano inclinado y el del péndulo cónico¹⁵.

Por fin, dio con la llave maestra (y quizás esta fue su aportación más genuina y novedosa):

"Y resultó que el concepto de paradigma era el elemento faltante para escribir el libro, así que entre el verano de 1959 y el invierno de 1960 culminé la tarea de redactar el primer borrador"¹⁶.

Mientras realizaba la primera versión de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* siempre pensó que el manuscrito aparecería exclusivamente como un volumen de la Enciclopedia de Ciencia Unificada; lo cual, según nos narra, le obligó a presentar sus opiniones en forma esquemática y extremadamente condensada, y las limitaciones de espacio afectaron drásticamente al tratamiento que hizo de las implicaciones filosóficas de la visión de la ciencia.

Para acabar este apartado, no debemos olvidarnos de la influencia que ejercieron sobre Kuhn personas como:

James B. Conant¹⁷ (en esa época Presidente de la Universidad de Harvard), a quien dedica el libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas* y que realiza el prólogo a *La Revolución Copernicana*; resaltando en este prólogo la relación entre la educación literaria y la educación científica.

Leonard K. Nash, con quien durante cinco años dio un curso de carácter histórico, y a quien dedica *La Revolución Copernicana*. Kuhn siempre nos habla del papel decisivo que tuvo su trabajo como historiador en el desarrollo de sus ideas¹⁸ y de como:

"En la historia, más que en cualquier otra de las disciplinas que conozco, el producto acabado de la investigación encubre la naturaleza del trabajo que lo produjo"¹⁹.

Stanley Cavell, filósofo. Del que cuenta que es la única persona con la que ha podido explorar sus ideas por medio de frases incompletas.

3. Algunos de sus escritos anteriores a 1962

3.1. *La Revolución Copernicana (1957)*²⁰

Este libro, que constituye su primera gran obra, corresponde a la época en la que profundiza en la historia de la ciencia (también trabaja en esta época sobre la óptica de Newton)²¹. En el prefacio nos dice (muy en la línea de Koyré) que con esta obra pretende destacar la pluralidad de influencias que conlleva un hecho de este tipo:

"Así pues, nuestra descripción de la revolución copernicana persigue descubrir la significación de su carácter pluralista, y probablemente sea ésta la más importante novedad que ofrece el presente texto"²².

El libro (prologado por su maestro James Conant) comienza adentrándose en la antigua cosmología del universo de las dos esferas. Continúa relacionando esta concepción con el pensamiento aristotélico. Destaca Kuhn la eficacia de algunos esquemas conceptuales para guiar la investigación. En el capítulo primero y también en el tercero, cita los libros: *La Representación del Mundo en el Niño* y *La Causalidad Física en el Niño* de Jean Piaget.

Sigue después hablando de Copérnico (Copérnico, 1473-1543) y su revolución:

"Copérnico no es ni antiguo ni moderno, sino más bien un astrónomo renacentista en cuya obra aparecen íntimamente mezcladas dos tradiciones. Preguntarse si su obra es realmente antigua o moderna equivale a preguntarse si la única curva de un camino pertenece a la parte que la precede o a la que le sigue. Las dos partes del camino son visibles desde la curva, y la continuidad de aquél es evidente. Sin embargo, observando desde un punto situado antes de llegar a la curva, aquél parece dirigirse directamente hacia la misma para después desaparecer; el viraje parece ser el último punto de un camino rectilíneo. Por otro lado, si pasamos la curva y penetramos en la otra parte del camino, éste parece comenzar justamente allí. La curva pertenece con igual derecho a ambas partes del camino o no pertenece a ninguna; marca un cambio de dirección en él similar a aquél que el *De revolutionibus* marca en el desarrollo del pensamiento astronómico"²³.

Continúa con la repercusión de la obra de Copérnico:

"... el éxito del *De revolutionibus* no implica el éxito de su tesis central. La fe de la mayor parte de los astrónomos en la inmovilidad de la Tierra siguió inquebrantable durante un buen lapso de tiempo. Autores que rendían homenaje a la erudición de Copérnico, hacían uso de sus diagramas o citaban su método de

determinación de la distancia de la Tierra a la Luna, acostumbrada a ignorar el movimiento terrestre o a rechazarlo como absurdo"²⁴.

"Sin embargo, la amplia audiencia de que gozó el libro aseguraba un número pequeño, aunque en constante aumento, de lectores capaces de descubrir las armonías de Copérnico y dispuestos a admitirlas como evidentes. Algunos de los conversos al nuevo sistema contribuirían de diferentes maneras con sus trabajos a la expansión de las tesis copernicanas"²⁵.

Prosigue desarrollando la obra de:

Tycho Brahe (1546-1601), que fue artífice de cambios importantes en las técnicas de observación astronómica y logró elevar las exigencias de precisión de los datos astronómicos.

Johannes Kepler (1571-1630), y su fe en la exigencia de la armonía matemática.

Galileo Galilei (1564-1642), que acumuló pruebas impresionantes de la Tierra como planeta en movimiento.

Acaba analizando la nueva perspectiva científica creada:

"... el universo newtoniano no era un simple marco donde encuadrar la Tierra planetaria de Copérnico, sino algo mucho más importante, una nueva forma de observar la naturaleza, el hombre y Dios: una nueva perspectiva científica y cosmológica que a lo largo de los siglos XVIII y XIX enriquecería una y otra vez las ciencias a la par que remodelaría las filosofías políticas y religiosas"²⁶.

"Así es como progresa la ciencia: cada nuevo esquema conceptual engloba los fenómenos explicados por sus predecesores y se añade a los mismos"²⁷.

"A medida que progresa la ciencia, sus conceptos se ven repetidamente destruidos y reemplazados, y en la actualidad los conceptos newtonianos no parece que vayan a constituir una excepción a la regla"²⁸.

He elegido las citas de *La Revolución Copernicana* que más nos orientan hacia la forma de pensar de Kuhn en esa época, todavía se observa un tránsito del concepto *esquema conceptual* al que luego sería concepto de *paradigma*. Lo mismo que podemos ver el germen de otras nociones que aparecerán en 1962. Quizás el conocer tan bien la estructura de la revolución copernicana, le hizo titular su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas* de esa manera.

3.2. *La estructura histórica del descubrimiento científico* (Parte escrito en la primavera de 1957 y acabado en 1961)

Kuhn comenta que este artículo tiene mucha relación con el capítulo de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* titulado "La Anomalía y la Emergencia de los Descubrimientos Científicos".

Afirma que el descubrimiento científico es un proceso complejo que se extiende en el tiempo y en el espacio y que la tendencia a no verlo así tiene profundas raíces en el carácter de la comunidad científica (recuerda mucho a Fleck).

Recalca la impropiedad de las preguntas: ¿dónde?, ¿cuándo?; referidas al descubrimiento científico. Analiza los rasgos comunes del descubrimiento del oxígeno, del descubrimiento de Urano y del descubrimiento de los Rayos X. Estos rasgos son:

1/ Observación de una anomalía

"En primer lugar, quiero hacer notar que nuestros tres descubrimientos -el del oxígeno, el de urano y el de los rayos X- principiaron con el aislamiento experimental o en la observación de una anomalía, esto es, con la falla de la naturaleza para conformarse completamente a lo que se espera"²⁹.

En lo cual interviene la capacidad individual

"... capacidad individual, el talento o el genio para reconocer que algo ha salido mal de una manera que puede tener consecuencias importantes"³⁰.

Pero además se necesita que se hayan desarrollado los conceptos y los instrumentos para que sea posible percibir la anomalía.

"Cualquiera que sea el nivel del genio posible que las observe, las anomalías no se presentan en el curso normal de la investigación científica mientras los instrumentos y los conceptos no se han desarrollado en grado suficiente como para hacer probable la aparición de una anomalía, y de manera que ésta resulte reconocible como una violación de las expectativas"³¹.

2/ Revisión de las teorías fundamentales.

"La conciencia de la anomalía es apenas el comienzo de un descubrimiento, y nada más. Lo que sigue necesariamente, para que sea descubierto algo, es un espacio de tiempo, más o menos largo, durante el cual el individuo, y a menudo muchos miembros de su grupo, trata de reducir la anomalía a una ley.

Invariablemente, ese periodo exige más observaciones o más experimentos, así como profundas reflexiones. En tanto esto ocurre, los científicos revisan repetidas veces sus expectativas, las normas de sus instrumentos y ocasionalmente sus teorías fundamentales. Desde este punto de vista, los descubrimientos tienen una historia interna propia, lo mismo que una prehistoria y una poshistoria³².

3/ Cambio de perspectiva.

"... tales descubrimientos influyen igualmente en los conocimientos establecidos, haciendo que sean contemplados desde una nueva perspectiva y, al mismo tiempo, cambiando la forma de trabajar algunas de las partes tradicionales de la ciencia"³³.

Acaba en el concepto de revolución científica.

"Pero sí sugiero que todos esos descubrimientos exigen, de quiénes son los más interesados en ellos, los tipos de reajuste que, cuando son más obvios, equiparamos con la Revolución científica"³⁴.

3.3. La Conservación de la energía como ejemplo de descubrimiento simultáneo (1959)³⁵

Este trabajo trata de 12 hombres que a mediados del siglo XIX llegaron a las partes esenciales del concepto de energía y conservación. Incluye a todos los hombres que según sus contemporáneos o sus sucesores inmediatos, llegaron independientemente a alguna parte significativa de la conservación de la energía. El motivo del artículo es la determinación de las fuentes del descubrimiento simultáneo. Llega a la conclusión de que:

"... Lo que vemos en sus trabajos no es realmente el descubrimiento simultáneo de la conservación de la energía; en lugar de ello se aprecia el surgimiento rápido y a menudo desordenado de los elementos conceptuales y experimentales de los cuales, poco tiempo después, se compondría esa teoría"³⁶.

Y se pregunta

"... ¿Por qué, entre los años 1830 a 1850, llegaron tan a la superficie de la conciencia científica tantos de los experimentos y conceptos necesarios para enunciar íntegramente la conservación de la energía?"³⁷.

Responde que esto se debe a tres factores, que por su frecuente recurrencia, por su especificidad respecto a ese periodo y por su efecto decisivo sobre la investigación individual, le parecen más significativos.

Estos factores son:

- La disponibilidad de procesos de conversión (ejemplo: la pila eléctrica).
- El interés por las máquinas (ejemplo: la máquina de vapor).
- Una determinada filosofía de la naturaleza (Naturphilosophie).

"... la noción de una fuerza metafísica, fundamental e indestructible, parece preceder a todas sus investigaciones y estar casi desvinculada de las mismas"³⁸.

Se puede encontrar una similitud en esta cita con el concepto de "pre-idea" de Fleck.

El artículo es todo un detenido análisis que explica saltos como el de Mayer, que pasó de observar que la sangre venosa en el trópico es de color más claro al mundo de la conservación de la energía. Después del análisis de Kuhn, necesitan ser reconsiderados comentarios históricos como este:

"Puramente fisiológico en su punto de partida, mucho más que pura fisiología en su término, aquí debe ser consignado el descubrimiento del primer principio de la termodinámica, obra de J.R. Mayer. En 1840 hizo Mayer un viaje a Java, como médico de un barco holandés; y sangrando allí a varios tripulantes, observó que la sangre venosa es más roja en la zona tropical que en las templadas. Súbitamente vio el por qué: cuando la temperatura exterior es elevada, el cuerpo humano puede mantener su temperatura propia con una combustión orgánica menos intensa, lo cual hace que la sangre venosa contenga cierta cantidad del oxígeno no utilizado. Así descubrió el principio de la constancia y la mutabilidad de la energía universal"³⁹.

3.4. La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica (1959)⁴⁰

Es un artículo preparado para una conferencia que dio en Julio de 1959. Ya había escrito parte del borrador de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* y se nota en el artículo. En esta conferencia habla para un auditorio interesado en la personalidad creativa y su identificación precoz, e insiste en la utilidad de la iniciación educativa científica (función del libro de texto) y del pensamiento convergente de la ciencia normal. Pero como él mismo comenta, lo más interesante de este trabajo reside en observar la introducción del concepto de paradigma. Ya he dicho antes (ver 2) que dio con este concepto en el periodo de 1958-1959 meses antes de la conferencia a la que corresponde el artículo. Empieza utilizando *paradigma* en su sentido más estricto: el de *ejemplo* o *ejemplar*⁴¹. Y desarrolla el concepto hasta un sentido típicamente

kuhniano: paradigmas de la luz como partícula, la luz como onda, la luz como onda y partícula.

Después habla de una ciencia más libre y divergente como poco productora de progreso y de la ciencia normal como fuente de novedades.

3.5. *La función de la medición en la física moderna (1961)*

Este artículo lo comenzó en 1956 y lo amplió en 1958 hasta casi su forma presente, en esta época estaba muy dedicado a estudiar anomalías que llevan a crisis en la ciencia.

Comienza el artículo con el aforismo de Lord Kelvin: *si no se puede medir, el conocimiento será pobre e insatisfactorio*. En todo este trabajo argumenta a favor de la importancia de la medición en época de crisis. Sostiene la tesis de que nuestras nociones acerca de la función de la medición proceden en gran parte de un mito.

El esquema del artículo es el siguiente:

1. Critica a la imagen generalizada de la medición científica.
2. Sugiere que la imagen de la medición del libro de texto científico es un mito que causa confusión.
3. Con la guía de la historia, pretende dar una imagen más válida de las funciones de la medición, explicar la extraordinaria eficacia de la medición en física y dar una visión de la ruta seguida por la medición en los últimos tres siglos.

Pensamos que los cuadros numéricos de los libros de texto, están ahí para confirmar la teoría y para explorar nuevas teorías. Kuhn afirma que no desempeñan estas funciones. Argumenta que ninguna teoría puede ser verificable por una prueba cuantitativa que no halla sido sometida ya por dicha teoría.

"Comencé preguntando, al menos por implicación, por las características que deben mostrar las cifras del cuadro para que pueda decirse que "conuerdan". Concluyo ahora que el único criterio posible es el mero hecho de que aparezcan, junto con la teoría de la cual provienen, en un texto aceptado por los profesionales"⁴².

El mismo se asombra (años después) de que en este artículo, al hablar de la función de la medición normal, aparezca lo que él considera su primera descripción de la ciencia normal:

"En su mayor parte, la practica científica es así una operación de limpieza, compleja y laboriosa, que consolida el terreno ganado por la avanzada teórica más reciente, y asegura la preparación esencial para que continúe el avance. En tales operaciones de limpieza, es donde la medición tiene su función científica más común"⁴³.

El éxito de las mediciones, reside en la demostración explícita de un acuerdo, ya implícito, entre la teoría y el mundo; obteniendo un resultado que toda la comunidad científica había previsto que alguien obtendría algún día.

"Surge de inmediato otro estereotipo fomentado por los libros de texto. En éstos, los números que resultan de la medición aparecen como los arquetipos de *los hechos irreductibles y obstinados*, a los cuales deben conformarse, después de luchar con ellos, las teorías del científico. Pero la práctica, como puede verse en las publicaciones científicas, lo que al parecer ocurre es que el científico está luchando con los hechos, tratando de obligarlos a conformarse a una teoría que él no pone en duda. Los hechos cuantitativos dejan de parecerle sencillamente "lo dado". Debe luchar contra ellos, y en esa lucha la teoría con la cual son comprados demuestra ser el arma más potente. Es frecuente que el científico no puede obtener cifras que concuerden con la teoría mientras no sepa qué cifras debe hacer que produzca la naturaleza"⁴⁴.

En la cita anterior vemos que da mucha importancia a *la teoría* científica, más adelante (en trabajos posteriores) someterá la teoría a un paradigma.

Pone ejemplos de la física y la química del siglo XVIII y XIX. Insiste en que es indispensable un cuerpo de teoría muy desarrollado para realizar mediciones (sin confundir mediciones con experimento) fructíferas en la física.

Respecto a la medición extraordinaria, nos dice, que en el estado de crisis de la investigación científica es cuando la medición viene a desempeñar el papel principal en el descubrimiento y la confirmación. También, en la producción de la crisis, la medición hace una de sus más importantes contribuciones para el avance científico.

Habla de la medición como arma poderosa en la batalla entre dos teorías, y de que a esta función de auxiliar en la elección entre teorías se le debe reservar la palabra *confirmación*. Después, cuando compare la lucha de teorías con la discusión en idiomas diferentes, modelará mucho estas afirmaciones anteriores.

En las frases de la pág. 235, se hecha en falta nuevamente la noción de paradigma⁴⁵ en vez de teoría:

"Pero, si se queda en donde está, las observaciones anómalas, cuantitativas o cualitativas, no pueden tentarlo a abandonar su teoría mientras no le sea sugerida otra para reemplazarla".

"En la transición de la teoría antigua a la nueva, a menudo hay tanto una pérdida como una ganancia de poder explicativo"⁴⁶.

Tampoco mantendrá más adelante, tan claramente, afirmaciones como la de la pag. 236, se ve que todavía valora mucho la medición.

"No sé de ningún caso en el desarrollo de la ciencia que muestre una pérdida de precisión cuantitativa a consecuencia de la transición de una teoría anterior a otra nueva"⁴⁷.

La sección titulada "La medición en el desarrollo de la física", trata del modo en el que la física llegó a hacer uso de las técnicas cuantitativas. Insiste en sus tesis de que:

"El camino de la ley científica a la medición científica rara vez puede recorrerse en sentido inverso. Para descubrir una regularidad cuantitativa, normalmente debe uno conocer qué regularidad está buscando y el instrumento empleado para encontrarla debe estar diseñado correspondientemente"⁴⁸.

En el apéndice, duda de que un consenso (productor futuro de crisis) de fuerza y alcances semejantes al de la física, caracterice de ordinario a las ciencias sociales.

4. Mención especial a la obra de Ludwik Fleck *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*⁴⁹(Esquema N° 1)

Considero muy sugestivo el párrafo con el que comienza Fleck el prólogo de su libro:

"¿Qué es un hecho? Se considera hecho lo fijo, lo permanente y lo independiente de la opinión subjetiva del investigador, lo contrapuesto a la Transitoriedad de todas las teorías. Es la meta de todas las ciencias"⁵⁰.

Nos habla de que hemos perdido la posibilidad de conseguir un conocimiento crítico del mecanismo cognoscitivo, y en su libro utiliza la historia de la sífilis y el descubrimiento de la reacción de Wasserman, con un motivo epistemológico; precisamente para recuperar esa potencia crítica. Crea los conceptos: *Estilo de pensamiento* y *Colectivo de pensamiento*. El primero

para designar las presuposiciones acordes con un estilo sobre las que el colectivo construye sus teorías y el segundo para describir la unidad social de la comunidad de científicos de un campo determinado. El estilo de pensamiento, según Schäfer y Schnelle⁵¹ (no hay que olvidar, que lo dicen después de haber leído *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn), se desarrolla en tres etapas:

1. Instauración del estilo de pensamiento.
2. Extensión del estilo de pensamiento.
3. Transformación del estilo de pensamiento.

Estos dos estudiosos de la obra de Fleck, también nos comentan, que la ruptura revolucionaria no es un tema fundamental para Fleck, sino que lo que le importa es la instauración y el desarrollo de los estilos de pensamiento, porque en esta etapa es donde se ve bien la evolución de la ciencia. Schäfer y Schnelle también nos dicen que:

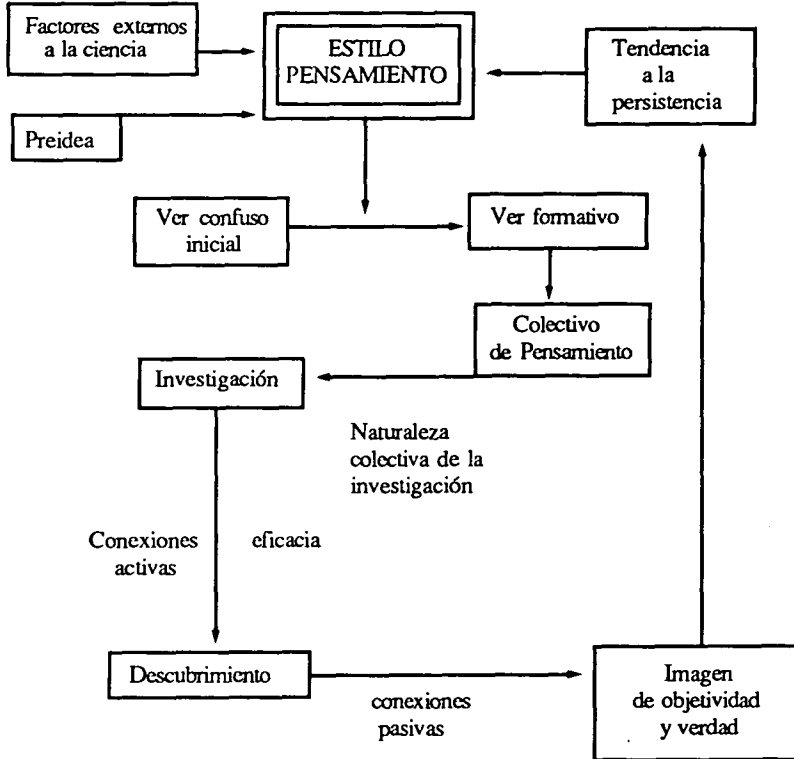
"Fleck comparte con Wittgenstein, Popper y muchos otros autores de su época el empleo de la psicología gestáltica para la crítica del concepto positivista de hecho. Pero lo más interesante y original de Fleck consiste en descubrir en el ver formativo la constitución, esencialmente colectiva de toda investigación, lo que le lleva a rechazar de plano la concepción individualista de la misma"⁵².

Ludwik Fleck considera lo científico como el resultado del desarrollo histórico del pensamiento. Piensa que los científicos jóvenes adquieren por medio del aprendizaje la pertenencia a un grupo. Después de eso, el sistema introyectado se convierte en evidente por sí mismo y su empleo y efectos ya no es consciente. Los resultados quedan transformados en propósitos. La observación libre de supuestos se convierte así en un absurdo y el *confuso ver inicial* se ha transformado en el *ver Formativo* llegado a este punto de armonía del estilo de pensamiento se consigue una gran eficacia en la ciencia pero también se crea una gran resistencia a los cambios.

Se explican las excepciones en términos que no contradigan al sistema y se tiende a ver sólo lo que corrobora la concepción dominante. Hechas las *conexiones activas*, sólo quedan las *conexiones pasivas* y todo aparece como objetivo y verdadero.

"Todo producto de creación intelectual contiene por tanto relaciones que no pueden ser de otra manera, que se corresponden con las conexiones pasivas de carácter coercitivo de los enunciados científicos. Es posible, por decirlo así, objetivar esas relaciones y reivindicarlas como expresión de la *belleza* o de la *verdad*"⁵³.

"Al investigador ingenuo, limitado por su propio estilo de pensamiento, cualquier estilo de pensamiento ajeno se le antoja un vuelo libre de la fantasía, puesto que sólo puede ver en él lo activo, lo casi arbitrario. Por el contrario, el estilo de pensamiento propio le parece obligado, puesto que es consciente de la propia pasividad, mientras que la actividad propia se le hace, debido a la formación, preparación y la participación en la circulación intracolectiva de pensamiento, tan natural como la respiración"⁵⁴.



5. La estructura de las Revoluciones Científicas (Esquema Nº 2)

Voy a utilizar como guía el resumen que aparece de las tesis de Kuhn en el excelente trabajo "Cambio y progreso en las ciencias médicas: un ejemplo histórico"⁵⁵.

En el desarrollo de cada uno de los distintos campos de la ciencia, Kuhn distingue tres etapas sucesivas:

1. Periodo de preparadigma.
2. Periodo de ciencia normal.
3. Periodo de crisis del paradigma o de ciencia revolucionaria.

En el periodo de preparadigma se recopilan hechos y experiencias de una manera bastante fortuita (se carece de un criterio que permita seleccionarlos) y van surgiendo interpretaciones diferentes. Los científicos de estas épocas compiten para redefinir los conceptos básicos de su área. Cuando una de estas aportaciones científicas triunfa y se convierte en ejemplar, en patrón para el futuro, nos encontramos en la segunda fase o de ciencia normal.

"*Ciencia normal* significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior"⁵⁶.

En este periodo el paradigma (ya ampliamente aceptado y difundido) se enseña a los jóvenes científicos como un dogma.

"El estudio de los paradigmas (...), es lo que prepara principalmente al estudiante para entrar a formar parte como miembro de la comunidad científica particular con la que trabajará más tarde"⁵⁷.

Los científicos dedican su actividad a resolver tres tipos de problemas: 1º, la recolección de hechos significativos.

"... las operaciones y las mediciones están determinadas por el paradigma. La ciencia no se ocupa de todas las manipulaciones posibles de laboratorio. En lugar de ello, selecciona las pertinentes para la yuxtaposición de un paradigma con la experiencia inmediata que parcialmente ha determinado el paradigma. Como resultado, los científicos con paradigmas diferentes se ocupan de diferentes manipulaciones concretas de laboratorio"⁵⁸.

2º, el casamiento de estos datos con la teoría, y 3º, la articulación de la teoría entorno al paradigma.

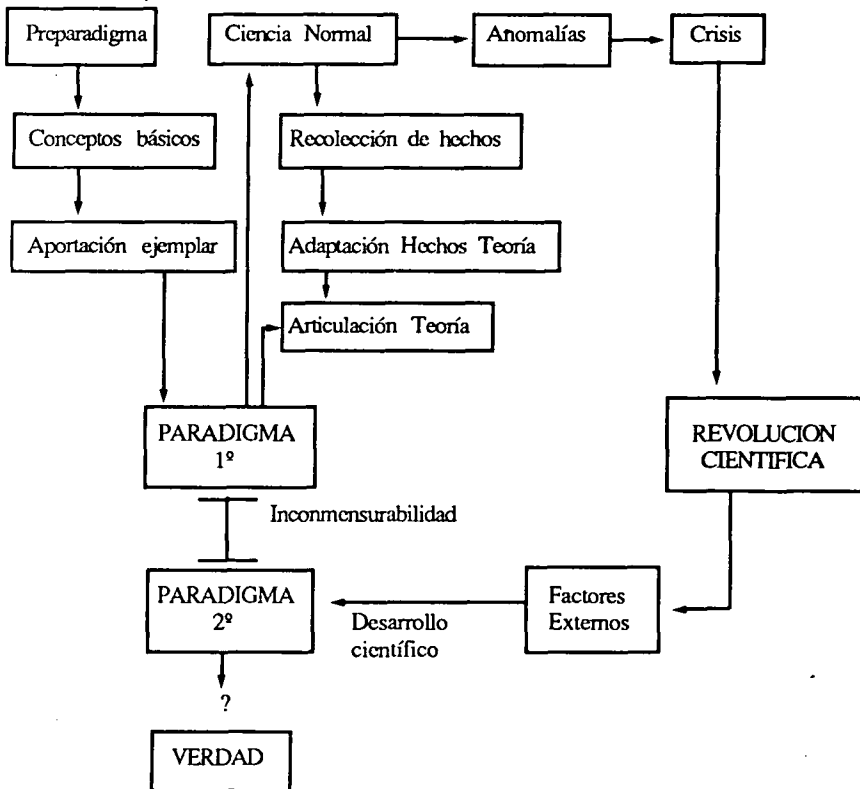
El periodo de crisis del paradigma o de ciencia revolucionaria surge cuando aparecen *anomalías* (hechos que de ninguna manera son explicables en el marco conceptual del paradigma y que incluso lo contradicen) cada vez más profundas. En este momento se entra en una etapa de gran inseguridad del trabajo científico y de proliferación de teorías. La crisis concluye con la aparición de un nuevo candidato a paradigma y con la lucha subsiguiente para su aceptación. Kuhn afirma, que al no existir ningún sistema de lenguaje o de conceptos que sea científicamente neutro, las dos partes hablan sin entenderse

y al final la competencia entre paradigmas se resuelve por factores externos a la propia ciencia.

"Ninguna de las partes dará por sentadas todas las suposiciones no empíricas que necesita la otra para poder desarrollar su argumento; como Proust y Berthollet, cuando discutieron sobre la composición de los compuestos químicos, estarán hasta cierto punto, obligadas a hablar sin entenderse; aunque cada una de ellas podrá esperar convencer a la otra de su modo de ver su ciencia y sus problemas, ninguna de ellas podrá esperar probar su argumento. La competencia entre paradigmas no es el tipo de batalla que pueda resolverse por medio de pruebas"⁵⁹.

Podemos acabar este apartado con esta cita:

"... es posible que tengamos que renunciar a la noción, explícita o implícita, de que los cambios de paradigma llevan a los científicos, y a aquellos que de tales aprenden, cada vez más cerca de la verdad"⁶⁰.

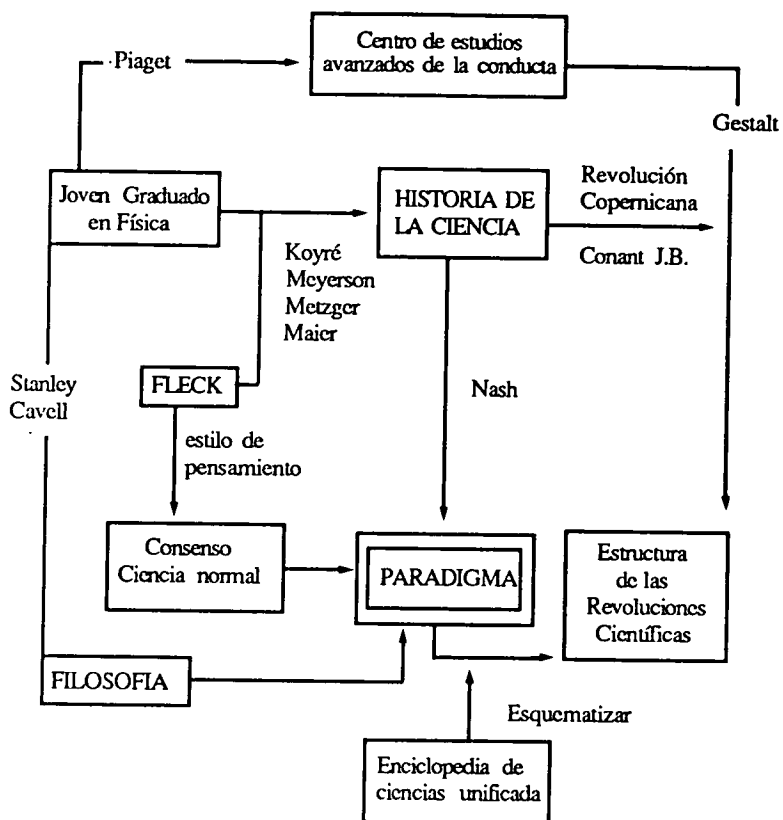


6. Conclusiones

Como vemos en el esquema N° 3, tres grandes líneas de influencia cambiaron el rumbo de un joven graduado en física llamado Thomas S. Kuhn: la historia de la ciencia, la filosofía y la psicología de la Gestalt (Piaget). Con mucho, la historia de la ciencia fue la que dejó en Kuhn una huella más profunda (como él mismo comenta) y la influencia de obras como la de Meyerson, Metzger y Maier ayudó en este sentido. Pero fueron dos autores, Alexandre Koyré y Ludwik Fleck los que de una manea fundamental marcaron su línea de pensamiento. Koyré, ayudándole a leer de una nueva manera la historia; Fleck, surtiéndole de muchos de los conceptos básicos que luego formarían su obra.

Kuhn comenzó dando mucha importancia a la teoría, como vemos en *la función de la medición en la física moderna* (3.5). Después dio el gran paso, ayudado por el efecto de retroalimentación (feed-back) de su propia obra, llegando al concepto de paradigma su aportación mas personal. Podemos decir de una manera gráfica que *Fleck es un estilo de pensamiento y Kuhn un paradigma*. El concepto de paradigma es un Macroconcepto, un concepto de muchas entradas y salidas, y eso es lo que le hace ser tan citado. Es fuente de relaciones, fuente de transparencia, de sugerencias infinitas en la historia de la ciencia. Lleva en sí mismo el concepto de matriz disciplinaria, de estilo de pensamiento, de revolución científica y muchos más.

Nos faltan datos sobre la biografía de Kuhn y sus lecturas e influencias anteriores a sus publicaciones. No he profundizado en el efecto sobre su obra que representaron autores como William Van Orman Quine⁶¹, Paul Feyerabend⁶², etc. Tampoco he analizado las críticas al Empirismo Lógico en los años cincuenta⁶³ de donde surgieron las primeras tendencias a interrelacionar filosofía, historia y sociología de la ciencia, que posteriormente culminarían en la obra de Thomas Kuhn. Pero espero haber demostrado el interés de hacerse la pregunta: ¿Que estaba preparado para ver un determinado autor al escribir su obra? Aunque, después de leer a Bujosa⁶⁴, surge inevitablemente otra pregunta: ¿Que supuestos epistemológicos quiere defender un autor mediante el discurso histórico de su obra?



NOTAS

1 KUHN, T.S., (1983), p. 10.

2 Kuhn recuerda a Alexandre Koyré como ... *el hombre que, más que cualquier otro historiador, ha sido mi maestro*. KUHN, T.S., (1983) "Los conceptos de causa en el desarrollo de la física. In: Kuhn (1983), p. 46.

3 KOYRE, A. (1943) "Galileo and Plato", *Journal of de History of Ideas*, IV, 400-428.

4 KOYRE, A., (1983) "Galileo y Platón. En: Koyré (1983), p. 152.

5 Ibid., p. 153.

6 Ibid., p. 155.

7 Ibid., p. 157.

8 KUHN, T.S. (1983), p. 11.

- 9 Ibid., p. 11.
- 10 Ibid., p. 11.
- 11 Beltrán también comenta, que resultaría ingenuo prestar toda nuestra fe al relato autobiográfico de Kuhn. BELTRAN, A. (1989) "T.S. Kuhn. De la historia de la ciencia a la filosofía de la ciencia. In: Kuhn (1989), p. 16.
- 12 PIAGET, J. (1926) *La représentation du monde chez l'enfant*, Paris.
- PIAGET, J. (1927) *La causalité physique chez l'enfant*, Paris.
- 13 KUHN, T.S. (1983), p. 18.
- 14 Ibid., p. 19.
- 15 Ibid., p. 19.
- 16 Ibid., pp. 19-20.
- 17 Kuhn comenta que el libro *On Understanding Science* de Conant le atrajo hacia la historia de la ciencia. Ver KUHN, T.S. (1987), p.7.
- 18 Kuhn nos dice que el historiador no necesita que Planck (Planck, M. (1948) *Wissenschaftliche Selbstbiographie*, Leipzig, 22) le recuerde que una nueva verdad científica no convence a sus oponentes, más bien, estos van desapareciendo y surge una generación familiarizada con ella. KUHN, T.S. (1980), p. 80.
- 19 KUHN, T.S. (1983), p. 10.
- 20 KUHN, T.S. (1957) *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*. Harvard University Press.
- 21 KUHN, T.S. (1958) "Newton's Optical Papers". In: I.B. Cohen (rec.), *Isaac Newton's Papers & Letters on Natural Philosophy*. Cambridge, Mass.
- 22 KUHN, T.S., (1984), vol. I, p. 10.
- 23 Ibid., p. 242.
- 24 Ibid., p. 247.
- 25 Ibid., p. 248.
- 26 Ibid., pp. 333-334.
- 27 Ibid., p. 337.
- 28 Ibid., p. 338.
- 29 KUHN, T.S. (1983) "La estructura histórica del descubrimiento científico". In: Kuhn (1983), p. 197.
- 30 Ibid., p. 197.
- 31 Ibid., pp. 197-198.
- 32 Ibid., p. 198.
- 33 Ibid., p. 199.
- 34 Ibid., pp. 200-201.
- 35 KUHN, T.S. (1959) "Energy conservation as an exemple of simultaneous discovery". In: M. Clagget (rec.), *Critical Problems in the History of Science*, 321-56.
- 36 KUHN, T.S. (1983) "La conservación de la energía como ejemplo de descubrimiento simultáneo". In: Kuhn (1983), p. 96.
- 37 Ibid., p. 96.
- 38 Ibid., p. 118.
- 39 LAIN ENTRALGO, P. (1986), p. 453.

40 KUHN, T.S. (1959) The essential tensión: tradition and innovation in scientific research". In: C.W. Taylor (rec.), The Third (1959) University of Utah Conference on the Identification of Creative Scientific Talent. Salt Lake City.

41 "En estos libros (se refiere a los libros de texto científicos) aparecen soluciones a problemas concretos que dentro de la profesión se viene aceptando como paradigmas, y luego se le pide al estudiante que resuelva por sí mismo, con lápiz y papel o bien en el laboratorio, problemas muy parecidos, tanto en método como en estancia, a los que contiene el libro de texto o a los que se han estudiado en clase. Nada mejor calculado para producir predisposiciones mentales". KUHN, T.S., (1983) "La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica". In: Kuhn (1983), p. 252.

42 KUHN, T.S. (1982) "La función de la medición en a física moderna". In: Kuhn (1983), p. 209.

43 Ibid., p. 212.

44 Ibid., pp. 216-217.

45 Cuando hablo así, me doy cuenta de que analizo los textos pasados, buscando coherencia con los presentes. Pero esa es una de las funciones del presente trabajo, lo cual no quiere decir, que dicho artículo no tuviera en su época una estructura coherente y clara.

46 KUHN, T.S. (1982) "La función de la medición en la física moderna". In: Kuhn (1983), p. 235.

47 Ibid., p. 236.

48 Ibid., p. 243.

49 Biografía: Ludwik Fleck, nació el 11 de julio de 1906 en Lwów, Polonia. La cultura de Lwów estuvo íntimamente ligada a la de Viena y su clima científico era manifiestamente interdisciplinario. Dirigió el laboratorio químico-bacteriológico del Departamento de Medicina Interna del Hospital General de Lwów hasta 1925 y después el laboratorio bacteriológico del Departamento de Enfermedades Dermatológicas y Venéreas del mismo Hospital hasta 1927. A partir de 1935, trabajó exclusivamente en el laboratorio bacteriológico privado, que él mismo había fundado en 1923. Se dedicó al perfeccionamiento del diagnóstico de la sífilis, de la tuberculosis y del péñfigo. En 1927 (su primera publicación), publica una conferencia titulada: "Sobre algunas características especiales del pensamiento médico". En 1935, publica la monografía "La génesis y el desarrollo de un hecho científico". Entre 1922 y 1939, publicó 37 trabajos científicos.

En la segunda guerra mundial (1942), fue deportado con su familia al campo de concentración de Auschwitz. En 1944, fue llevado al campo de concentración de Buchenwald, y tuvo que producir vacunas contra el tifus, aunque sin que se dieran cuenta las inutilizaba. En 1948, tomó parte en los procesos de Nüremberg. En 1945, se convirtió en Director del Departamento de Microbiología Médica de la Facultad de Medicina de la 1ª Universidad Polaca de Postguerra. Desarrolló la prueba de la leuqueria. En 1956, enfermo de linfosarcoma y después de un infarto, se traslada a Israel (donde vivía su hijo). En este país, se creó para Fleck un puesto en el Instituto Israelí de investigación biológica. Ludwik Fleck murió el 5 de junio de 1961 en Ness-Ziona, a los 64 años, a causa de un nuevo infarto.

50 FLECK, L. (1985), p. 43.

- 51 SCHÄFER, L.; SCHENELLE, T. (1986) "Los fundamentos de la visión sociológica de Ludwik Fleck de la Teoría de la ciencia". In: Fleck (1986), 9-42.
 52 Ibid., p. 24.
 53 FLECK, L. (1985), p. 147.
 54 Ibid., 190.
 55 BUJOSA, F. (1981).
 56 KUHN, T.S. (1986), p. 33.
 57 Ibid., p. 34.
 58 Ibid., p. 198.
 59 Ibid., p. 230.
 60 Ibid., p. 262.
 61 Véase: MUGUERZA, J. (1975) "La teoría de las revoluciones científicas". In: I. Lakatos, A. Musgrave (eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona, Grijalbo, p. 17.
 62 Véase: FEYERABEND, P. (1975) "Consuelos para el especialista". In: Op. cit., p. 346.
 63 Podemos encontrar mas datos en: ECHEVERRIA, J. (1989), p. 27.
 64 BUJOSA, F. (1989).

BIBLIOGRAFIA

- BUJOSA, F. (1981) "Cambio y progreso en las ciencias médicas: un ejemplo histórico". *Jano*, Monográfico, Noviembre, 87-95.
 BUJOSA, F. (1989) *Filosofía e historiografía médica en España*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
 ECHEVARRIA, J. (1989) *Introducción a la metodología de la ciencia*. Barcelona, Barcanova.
 FLECK, L.: (1986) *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid, Alianza Editorial.
 KOYRE, A. (1983) *Estudios de historia del pensamiento científico*. 5ª ed., Madrid, Siglo XXI.
 KUHN, T.S. (1980) "Los paradigmas científicos". In: B. Barnes, *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Madrid, Alianza Editorial, 79-102.
 KUHN, T.S. (1983) *La tensión esencial*. Madrid, Fondo de cultura económica.
 KUHN, T.S. (1984) *La revolución copernicana*. Barcelona, Orbis, 2 vols.
 KUHN, T.S. (1986) *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid, Fondo de Cultura Económica.
 KUHN, T.S. (1987) "Las historias de la ciencia: Mundos diferentes para públicos distintos". In: A. Lafuente y J.J. Saldaña, *Historia de las ciencias*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 5-11.
 KUHN, T.S. (1989) *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Barcelona, Paidós.
 LAIN ENTRALGO, P. (1986) *Historia de la medicina*. Barcelona, Salvat.
 LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (eds.) (1975) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona, Grijalbo.