

Acerca de los intereses del primer Kuhn sobre los procesos psico-cognitivos

Juan Brunetti

La relación temprana entre Kuhn y la psicología del conocimiento

En 1940 Kuhn comenzó a estudiar física en Harvard. Durante este período comenzó a mostrar interés por la filosofía. Sobre esto ha confesado que Kant fue para él una revelación, en particular el tema de las condiciones del conocimiento, “*la noción me arrastró*”¹ confesaría mucho después. Pero la filosofía no era el único interés de Kuhn fuera de la ciencia. El problema del conocimiento científico estuvo en su mente desde muy temprano, Kuhn confiesa haberse interesado desde el principio por saber qué es lo que pasa con los científicos y sus elaboraciones conceptuales. Estas cuestiones lo llevaron a realizar muchas lecturas de Piaget. En 1948 Thomas Kuhn comenzó su trabajo en la Society of Fellows. Mientras realizaba su tesis dedicó gran tiempo a su formación como historiador. Según confiesa fue una época dedicada a diversas lecturas. Por entonces, leyendo una tesis de Merton, Kuhn descubrió a Piaget.

“Una nota encontrada, por casualidad, al pie de una página, me condujo a los experimentos por medio de los cuales, Jean Piaget, ha iluminado tanto los mundos diversos del niño en crecimiento como los procesos de transición de un mundo al siguiente.”²

Algo significativamente parecido había en cómo descubría Piaget que pensaban los niños y cómo los científicos desarrollan sus teorías:

“Y leí un montón de cosas tuyas, empezando por su *Mouvement et vitesse*. Y pensaba todo el rato, ¡madre mía!, estos niños desarrollan las ideas del mismo modo que los científicos, salvo (...) que se lo están enseñando, les están socializando, no es un aprendizaje espontáneo, aprenden lo que ya está disponible.”³

En las Conferencias Lowell⁴ señalaba que, en el estudio del método, hay que incorporar el estudio del agente de la teoría, entiéndase por tal tanto al individuo como la comunidad (Mayoral de Lucas, 2004: 198). Allí planteaba que el lenguaje es lo que conecta al individuo

1 Baltas, A., Gavroglu, K., Kindi, V.: «Una conversación con Thomas Kuhn», en Kuhn, T. S.: *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002b, p. 310.

2 Kuhn, T. S.: *La estructura de las revoluciones científicas*, Bs. As., FCE., 1962b/2002a, p. 11.

3 Op. cit. 2002b, p. 325.

4 Thomas S. Kuhn, *The Quest for Physical Theory: Problems in the Methodology of Scientific Research*, 3-30-III-1951, Thomas S. Kuhn Papers [MC 240], Institute Archives and Special Collections, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., caja 33, carpeta 11. La referencia y los comentarios que se desarrollan sobre este tema en el presente trabajo han sido tomados de Mayoral de Lucas (2004).

con el grupo a través de la teoría. Una teoría es un lenguaje compartido por numerosos individuos, incluso a lo largo de mucho tiempo. Por lo tanto, por más que se objective, la ciencia surge de las condiciones epistemológicas de los sujetos.

“A lo largo de su etapa como fellow, Kuhn explorará las condiciones epistemológicas del científico desde diversos puntos de vista (lógico-semántico y psicológico, principalmente).”⁵

En su primera etapa Kuhn ha atendido a las cuestiones cognitivas dándoles un lugar de preeminencia. En *La revolución copernicana* (1957) intuía que en un cambio de esquema conceptual debía haber más que problemas estrictamente científicos y se preguntaba por el motivo que lleva a los sujetos a cambiar un esquema exitoso por otro. Las razones pueden ser epistemológicas e inciden en ellas variables históricas. Sin embargo, comprender mejor esos cambios implicaría descubrir cómo es que son psico-cognitivamente posibles. En *La estructura de las revoluciones científicas* (1962)⁶ volvía una y otra vez a reflexionar sobre cómo los científicos concretos vieron y resolvieron sus problemas y dieron lugar a nuevos modos de entender la ciencia gestando cambios revolucionarios (Kuhn, 1962b/2002a: 99, 144, 210, 238). Por otra parte, debemos convenir en que si una comunidad cambia sus convicciones paradigmáticas es porque se han ejecutado para ello operaciones psicológicas en sus miembros. Por presión de grupo o sin ella el individuo pone en juego factores cognitivos que el cambio exige. Sabemos que los miembros de una comunidad científica, en el período de revolución, se van “convirtiendo” primeramente de a uno y hasta en algunos casos podríamos ubicar al que comienza la serie. ¿Cómo es que la ciencia cambió su punto de vista de un objeto balanceándose de una cuerda, de modo que pasara de ser un cuerpo que se desplaza de una posición superior a una más baja hasta llegar a su reposo natural con dificultad, a ser un péndulo?

“¿Por qué tuvo lugar ese cambio de visión? Por el genio individual de Galileo.”⁷

También es cierto que Kuhn ha propuesto un cambio en masa de la comunidad en donde la mayoría podría convertirse en un golpe de mando revolucionario. Por supuesto que al historiador de la ciencia le interesa destacar esos momentos en que ciertas teorías adquieren confiabilidad y son validadas públicamente por parte de la mayoría de los científicos. Pero ¿acaso ese proceso masivo elimina de los individuos la exigencia operacional a nivel

5 Mayoral de Lucas, J. V.: «Thomas S. Kuhn y el lenguaje científico, 1949-1951: Los argumentos filosóficos de las Conferencias Lowell», en *Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia*. Valladolid, 3-6 de noviembre de 2004.

En http://www.solofici.org/images/stories/PDF/actas_iv_congreso_slmfce.pdf, p. 199.

6 En adelante *La estructura*.

7 Op.cit. 1962b/2002a, p. 188.

psicológico en sus mentes, el compromiso con un grado de racionalidad y la necesidad de comprensión? Probablemente esos procesos inmanentes en los que unos empiezan a aceptar el punto de vista de otros sea el mayor aporte de racionalidad que el individuo realiza en los cambios revolucionarios.

A pesar de que Kuhn haya manifestado su interés en la psicología social no ha dejado de suministrar ejemplos acerca del funcionamiento cognitivo del sujeto científico particular y, podría decirse, que una de sus preocupaciones ha sido dar cuenta de lo que sucede en la mente del científico, tanto en el período de ciencia normal como en los procesos revolucionarios. El Kuhn historiador no se ha limitado al relato de los hechos. Su estilo está lleno de insinuaciones respecto de lo que podría suceder en el interior del científico, como si pretendiera leer sus mentes.

“Yo pensaba –perdóneme– que, con la posible excepción de Koyré, y quizá incluso ni eso, era capaz de leer textos y meterme en la cabeza de las personas que los escribieron mejor que ningún otro en el mundo.”⁸

Lo que pretendo destacar aquí es que la investigación de Kuhn acerca de la historia de la ciencia lo ha conducido inevitablemente hacia el terreno de la psicología del conocimiento del investigador.

La noción de esquema conceptual en *La revolución copernicana*

En la primera obra histórica importante de Kuhn, *La revolución copernicana* (1957), encontramos en germen muchas de las ideas que desarrollará después. Una de ellas es la noción de esquema conceptual que será un prototipo de lo que después denominará paradigma. El esquema conceptual obliga a planteos de tipo psicológicos o cognitivos. Un ejemplo de esquema conceptual es el universo de las dos esferas (tal como califica Kuhn al modelo que opone a un centro fijo –correspondiente al globo terráqueo–, la esfera de las estrellas fijas girando alrededor en el extremo del universo). Este modelo, o esquema conceptual, adquirió tal autoridad y solidez explicativa que no fue sometido a discusión durante siglos.

Sin pretender definir qué cosa debe entenderse por esquema conceptual Kuhn nos aclara que es un producto de la imaginación humana (Kuhn, 1957/1985: 65). Esto no significa que

⁸ Op. cit. 2002b, p. 322.

no hubiera datos empíricos que lo sostuvieran, pero el esquema posibilita ir más allá de los datos observacionales.

Las funciones principales de un esquema conceptual son de dos tipos:

1) Psicológicas: en tanto brindan tranquilidad y seguridad, marco necesario para desarrollar las actividades humanas. En este aspecto el esquema conceptual permite mantener el mundo cotidiano en un clima de confianza fundamental respecto de las creencias acerca del significado de la existencia, de lo que es el mundo, sus posibles comportamientos y la relación que el hombre tiene con sus dioses (Kuhn, 1957/1985: 29).

2) Lógicas: referidas a una especie de economía que proporciona todo esquema conceptual. Este esquema funciona como un modelo que fija una organización tal de las cosas a las que éstas se deben acomodar. Según Kuhn el principio de economía aquí descrito es un criterio lógico. Los datos observacionales se integran y, más aún, no deben memorizarse porque pueden deducirse. A tal punto que:

“(…) las observaciones pueden derivarse del modelo.”⁹

Este fin pragmático está plenamente justificado por la coherencia teórica que otorga el esquema conceptual al integrar y sistematizar con una lógica interna los datos. Todas las observaciones de los cielos del hombre antiguo quedaron integradas en esa lógica de las dos esferas.

Ahora bien, como consecuencia de ambas funciones nos encontramos con la posibilidad de trascender el mundo conocido. El esquema conceptual permite establecer cómo debe ser el mundo en aquellas regiones que no han sido exploradas. En este sentido actúa como una guía, indicándole al científico hacia dónde debe dirigir su atención y lo que puede esperar encontrar (Kuhn, 1957/1985: 70). Una vez encaminada la investigación, orientada por el esquema conceptual, los nuevos conocimientos se incorporan a él formando un todo más amplio y eficaz.

Una de las cuestiones que aquí plantea Kuhn es que la aceptación del esquema conceptual es una suposición y una cuestión de fe (Kuhn, 1957/1985: 68). El esquema conceptual ptolemaico está ligado al significado y la comprensión que adquiere el lugar del hombre en el mundo y en relación con los dioses. Sin embargo, Kuhn sostiene que el hombre de ciencia está involucrado en esa creencia de un modo “científico”, ya que utiliza un esquema conceptual con pleno convencimiento del mismo:

⁹ Kuhn, T. S.: La revolución copernicana, Madrid, Orbis, 1957/1985, p. 67.

“El hecho de que el científico utilice tal o cual esquema conceptual en sus explicaciones es un índice de hasta qué punto confía en él, es una muestra de su convicción de que el modelo que emplea es el único válido.”¹⁰

Esa confianza que inspira el esquema conceptual adoptado nunca tiene suficientes garantías. Los procesos históricos nos demuestran que los esquemas conceptuales se reemplazan unos a otros sin que ninguno de ellos tenga validez definitiva.

“La historia de la ciencia está llena de ejemplos de esquemas conceptuales en los que se ha creído de forma fervorosa hasta que fueron reemplazados por otras teorías incompatibles con ellos. No hay forma posible de probar que un esquema conceptual es definitivo.”¹¹

¿Y entonces, cuáles podrían ser las razones de la preferencia de un esquema conceptual sobre otro? Antes de Galileo el modelo geocéntrico ptolemaico brindaba seguridades que, como vimos, son de gran influencia psicológica en el ánimo de los científicos. La comunidad científica es conservadora con respecto a sus logros y se afirma en ellos. Pero en tiempos de Galileo el sistema ptolemaico requería ya demasiados ajustes. Los mismos descubrimientos realizados con la inspección a través del telescopio parecían acordar más con un modelo diferente. En estas condiciones, aceptar el viejo modelo ptolemaico revisado era tan costoso, en términos de aprendizaje, como aceptar el nuevo modelo copernicano. Aparentemente la precisión explicativa que surge del nuevo modelo se impone como una mejoría y la fecundidad de investigaciones que promueve es otro dato a favor (Kuhn, 1957/1985: 337). Según puede colegirse de las palabras de Kuhn el nuevo esquema conceptual explicaría más fenómenos que el anterior. Por supuesto que, además, los que se explicaban antes de una manera ahora se los explica de otra. Pero la cuestión clave parece ser de orden cuantitativo.

“Así es como progresa la ciencia: cada nuevo esquema conceptual engloba los fenómenos explicados por sus predecesores y se añade a los mismos.”¹²

Pero no hay que creer que los nuevos modelos tengan mejores atributos lógico-racionales

“Lo único que crece es la lista de fenómenos que necesitan ser explicados; las explicaciones en sí no conocen un proceso acumulativo análogo. 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.”¹³

La situación así planteada resulta ser la siguiente: existe una mayor cantidad de datos

10 Ibid., p. 69.

11 Ibid., 1957/1985, p. 69.

12 Ibid., 1957/1985, p. 337.

13 Ibid., pp. 337-338.

observacionales que aparecen mejor ordenados y coherentemente sistematizados en un determinado modelo científico en relación con otro. Desde este punto de vista cabe hablar de progreso. Pero el carácter explicativo no es mejorado en sí mismo, la coherencia o sentido hacia adentro del modelo no es superior en uno que en otro. Kuhn sugiere que es el mismo modelo que se ha impuesto el que encuentra problemas que no pueden responderse desde la visión del mundo en la que se erigió ese modelo (Kuhn, 1957/1985: 338). Sin alcanzar un punto final la historia de la ciencia es la historia de los modelos que los científicos crean para ser destruidos por los siguientes sin solución de continuidad (Kuhn, 1957/1985: 338).

Resumiendo, el esquema conceptual cumple con fines psicológicos y lógico-cognitivos. Pero aquí Kuhn ve, en los aspectos psicológicos, algo que sólo tiene que ver con la tranquilidad que crea en la mentalidad del científico la confianza en un determinado esquema conceptual con el cual poder trabajar. Esta sensación la aporta el hecho de que los científicos descansan en una serie de creencias admitidas sin discusión. No está, por lo tanto, apelando a una psicología del conocimiento sino a una psicología de la afectividad o de estados anímicos. Pero los aspectos lógicos que menciona son fundamentalmente cognitivos. De manera que correspondería incorporar estos últimos dentro de una psicología del conocimiento, como lo hará luego.

La estructura histórica de la ciencia

Tomaré, a continuación, el esquema histórico de la ciencia que Kuhn presenta en *La estructura* (1962). Desde ese punto de apoyo se trazan las ideas principales de este período de la epistemología de Kuhn. No obstante dicha exposición se complementará con otras obras de esta misma etapa inicial. Al mismo tiempo plantearé cómo aparecen las cuestiones psicocognitivas y las teorías que inciden en Kuhn.

En *La estructura* podemos leer el siguiente trazo relacionado con el desarrollo histórico de la ciencia:

Multiplicidad de paradigmas	Ciencia normal- Crisis- Revolución- Ciencia normal... (paradigma) Inconmensurabilidad (paradigma) -anomalías-
------------------------------------	--

Etapas pre-normalizadas

Existe un tipo de investigación que carece de patrones compartidos. En este período de inmadurez y antes de estabilizarse en sus producciones, la investigación está privada de orden y abundan teorías incompatibles. La paradoja parece ser que Kuhn admite que muchas de estas elaboraciones (al menos las referidas a la óptica antes de Newton) proceden de individuos que hay que calificar de científicos aunque su producción no pueda ser denominada ciencia (Kuhn, 1962b/2002a: 37). La ciencia que debe construirse desde sus cimientos permite una tarea de cierta libertad y creatividad. Las divergencias podrían encontrarse en lo que comúnmente se denomina el objeto de estudio, ya que existen diferentes opiniones respecto de cómo entender algún sector de la naturaleza con sus correspondientes discrepancias respecto del método a emplear. La razón de este estado de cosas es la ausencia de un paradigma establecido. En efecto, el paradigma selecciona hechos y los conforma en un cuerpo teórico con la interpretación conveniente. Es así que el momento pre-científico puede caracterizarse por una actividad que consiste en la recopilación de datos sin orden debido a la falta de coherencia teórica explicativa que los reúna.

“Por consiguiente, no es extraño que, en las primeras etapas del desarrollo de cualquier ciencia, diferentes hombres, ante la misma gama de fenómenos –pero, habitualmente, no los mismos fenómenos particulares– los describan y los interpreten de modos diferentes.”¹⁴

Pero ¿cuál es el acontecimiento que acaba con estas diferencias? ¿Cuál es el origen de los acuerdos y el establecimiento de un paradigma? Al exponer un éxito experimental u observacional particular alguna de las teorías del estadio pre-científico prevalece y pasa a ser aceptada como paradigma común por presentar ventajas explicativas sobre las demás. Esto no significa que la teoría triunfante responda a todos los interrogantes o explique satisfactoriamente todos los hechos. Lo cierto es que el paradigma dirige, una vez aceptado, la actividad científica, define el campo de esta actividad de manera más rígida y los científicos convertidos (Kuhn, 1962b/2002a: 46) se abocan a encontrar aquellos hechos que se adecuen al paradigma. El resultado, en el grupo que practica ese campo, es el agrupamiento de algunos en torno al paradigma que ha logrado la síntesis aceptada y la lenta desaparición de las teorías disidentes con la dispersión de quienes las defienden. Así se cruza la barrera entre la prehistoria y la historia particular de una ciencia.

Ciencia normal

14 Op.cit., 1962b/2002a, p. 43.

Este período comienza con la adopción de un paradigma, de parte de una comunidad científica. La amplitud de esta primera formulación kuhniana de paradigma nos permite identificar entre sus componentes típicos:

- las leyes aceptadas y explícitamente establecidas;
- los supuestos teóricos;
- los modos en que se suelen aplicar las leyes fundamentales a los diversos hechos y tipos de situaciones;
- ciertas prescripciones metodológicas;
- el diseño de aparatos relacionados con la teoría del paradigma;
- la operatoria instrumental y las técnicas necesarias para observar y experimentar los fenómenos;
- determinados principios metafísicos muy generales, que guían el trabajo dentro del paradigma.

Ante tantos aspectos abarcados por el paradigma éste adquiere un sentido totalizador de la tarea del científico indicando qué es lo que se debe investigar, cómo hacerlo y cómo deben interpretarse los resultados obtenidos.

Este concepto de paradigma, contenedor de tantos sentidos, no podía estar exento de la crítica. La extensión dada por Kuhn a los paradigmas será restringida más adelante, pero en *La estructura*, en un intento de definición, los presenta como:

“(…) realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.”¹⁵

El paradigma hace que se comiencen a investigar y desarrollar líneas teóricas y experimentales en las que los científicos logran acuerdos (incluidos los referidos al lenguaje a utilizar) que les permiten delimitar problemas y soluciones. La ciencia normal, basada en un paradigma, comienza así a ampliar el conocimiento científico generando una acumulación del saber disponible, un crecimiento de la información a partir de una ampliación de la base empírica ajustada a pautas de interpretación que el mismo paradigma estipula.

El paradigma no está destinado a permitir la renovación teórica ni la aparición de nuevos tipos de fenómenos, sino que sirve para articular y especificar el conocimiento adquirido, tanto en el ámbito teórico como experimental (Kuhn, 1962b/2002a: 51). El trabajo, durante la

15 Ibid., p. 13.

ciencia normal, consiste en perfeccionar la legitimación del paradigma. Es una labor minuciosa por medio de la cual los investigadores tratan de que la naturaleza encaje dentro del paradigma (Kuhn, 1962b/2002a: 52) ignorando –al menos en principio– los fenómenos que no se ajustan a él. Por eso los libros de texto, con los que aprenden los estudiantes, son conservadores. Los libros de texto en ciencias naturales no postulan el pensamiento divergente¹⁶, tratan diversos temas pero no desde diversos enfoques.

“(…) en estos libros aparecen soluciones a problemas concretos que dentro de la profesión se vienen 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 sustancia, a los que contiene el libro de texto o a los que se han estudiado en clase. Nada mejor calculado para producir ‘predisposiciones mentales’ o *Einstellungen*.”¹⁷

La expresión “*predisposiciones mentales*” sugiere una estructura mental formada por el aprendizaje, pero que también sirve para comprensiones futuras. Así se establecen tradiciones dogmáticas, el iniciado no tiene los elementos suficientes para decidir sobre ellas ni valorarlas. Los profesionales se dedican a resolver problemas seleccionados con los conceptos e instrumentos de que los dota el paradigma. Esta estrategia es exitosa a corto plazo pero garantiza fracasos a largo plazo (Kuhn, 1964/1996: 285).

Los paradigmas ejercen sobre la mente de los científicos una influencia implícita que les hace aceptar algunas cuestiones básicas dándolas por sobreentendidas. Su formación y la tradición de la investigación que comparten proponen la coherencia necesaria para evitar cuestionamientos radicales.

“El hecho de que los científicos no pregunten o discutan habitualmente lo que hace que un problema particular o una solución sean aceptables, nos inclina a suponer que, al menos intuitivamente, conocen la respuesta. Pero puede indicar sólo que no le parecen importantes para su investigación ni la pregunta ni la respuesta.”¹⁸

En suma, el período de ciencia normal está abocado a resolver tres clases de problemas: la determinación del hecho significativo a investigar, el acoplamiento de los hechos con la teoría y la articulación de la teoría (Kuhn, 1962b/2002a: 66). La resolución de estos problemas no

¹⁶ Kuhn acepta la distinción entre *pensamiento divergente*: el que funciona en direcciones diferentes o rechazando direcciones antiguas y optando por otras nuevas; y *pensamiento convergente*: el que se ejerce sobre el consenso establecido (creencias tradicionales) adquirido por la educación y sostenido por la práctica científica (Kuhn, T. S.: «La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica», en Kuhn, T. S.: La tensión esencial, México, FCE, 1959/1996, pp. 249-250.

¹⁷ Ibid., p. 252.

¹⁸ Op. cit., 1962b/2002a, p. 84.

puede ser enteramente satisfactoria en todos los casos pero ocuparse en ellos persigue el fin de aumentar el alcance y precisión del paradigma. El carácter de incompleto del paradigma permite avizorar enigmas que se presentan habitualmente en la investigación normal. Estos enigmas requieren agudizar el ingenio para su resolución dentro del paradigma, quienes se abocan a esa tarea demuestran su maestría en el manejo de los principios intrínsecos del propio paradigma y esta actividad es, muchas veces, de las más importantes y estimuladas dentro de la ciencia normal. Esta vía, consistente en la resolución de enigmas, permite un desarrollo acumulativo de la ciencia y, a la vez, un poder explicativo cada vez mayor del paradigma.

Anomalías

Pero, entonces, siempre es de suponer que existan anomalías dentro del paradigma, observaciones que no se ajustan exactamente a lo esperado. Cuando las teorías y las observaciones no concuerdan del todo estamos frente a las anomalías. Pero la confianza y el compromiso hacia la tradición científica hacen suponer que la resolución de tales anomalías puede obtenerse de un modo u otro. El científico debe confiar en su trabajo y en el realizado por sus antecesores.

“Sin esa fe, su trabajo sería un desperdicio de tiempo y talento”.¹⁹

Entonces, los científicos luchan por generalizar la anomalía (Kuhn, 1959b/1996: 259-260) a fin de darle cabida en el sistema. En realidad las seguridades alcanzadas por la comunidad científica hacen difícil el abandono del paradigma y se buscan soluciones que no lo afecten. En algún momento las anomalías crecen, al punto que estas soluciones o hipótesis *ad hoc* llevan a forjar un sistema demasiado complejo o poco convincente.

Los descubrimientos científicos dentro del período normal son resultados previsibles de una teoría (como los elementos que ocuparon los lugares vacíos de la tabla periódica) pero otros toman por sorpresa a la comunidad científica. Estos últimos tienen una génesis y un proceso no arbitrario. No son algo caído del cielo (como la manzana de Newton) y producto del puro genio (Kuhn, 1962a/1996: 197) sino que surgen de anomalías y éstas son la consecuencia de un estado determinado del desarrollo científico.

En el período de ciencia normal, mientras los instrumentos y conceptos no han alcanzado un desarrollo suficiente, puede que no se reconozca la existencia de una anomalía. Cualquier

19 Op. cit., 1959b/1996, p. 259.

anormalidad observada puede, en principio, esperarse que se supere por alguna explicación ulterior sin violar las expectativas generales y ajustándose a ellas. Para que algo constituya realmente una anomalía la ciencia normal debe haber alcanzado un alto grado de especialidad, los científicos deben dominar sus instrumentos y tener por bien asegurado el aparato teórico que les permita esperar ciertos comportamientos de la naturaleza y no otros (Kuhn, 1962a/1996: 198). Cuando ciertas observaciones son incongruentes con esas expectativas el mismo aparato conceptual se revela insuficiente. En consecuencia, es el mismo desarrollo del período normal el que generará la percepción de lo anormal.

“La anomalía sólo resalta contra el fondo proporcionado por el paradigma.”²⁰

En otras, palabras, cuanto más maduro sea el estado del paradigma y los científicos más convencidos estén de él, más resaltarán los casos inapropiados al modelo.

Crisis

Las anomalías manifiestan el fracaso de las reglas que ofrece la investigación normal para resolver sus enigmas. Las anomalías afectan al paradigma de varias maneras: por su irresolución en sí, por su persistencia en el tiempo, por afectar a generalizaciones explícitas y fundamentales, por impedir la aplicación a alguna práctica particular (como el caso del calendario en el paradigma ptolemaico).

“Cuando por esas razones u otras similares, una anomalía llega a parecer algo más que otro enigma más de la ciencia normal, se inicia la transición a la crisis y a la ciencia fuera de lo ordinario.”²¹

Los intentos de resolver las anomalías, cada vez alejándose más de las reglas incluidas en el paradigma, lleva a lo que Kuhn denomina “coyunturas divergentes” (Kuhn, 1962b/2002a: 137) y hasta llegan a cuestionar soluciones aprobadas a problemas ya supuestamente resueltos en el paradigma. Los efectos de la crisis generan confusión y desaliento en los científicos.

La conciencia de este estado de crisis puede observarse históricamente con la aparición de otros paradigmas alternativos. Estas nuevas propuestas se presentan, al principio, en forma oculta, ya que es de esperar que no tengan muchos adherentes, además porque la comunidad científica sigue ejerciendo un control desde el paradigma vigente. Pero no es fácil que los científicos renuncien al paradigma. No basta la presencia de anomalías para que un paradigma

20 Kuhn, T. S.: «La estructura histórica del descubrimiento científico», en Kuhn, T. S.: La tensión esencial, México, FCE, 1962a/1996, p. 111.

21 Op.cit., 1962b/2002a, p. 136.

sea abandonado. Para que esto suceda debe ofrecérseles otro que se presente con pretensiones legítimas de reemplazo. Mientras se pueda se inventarán modificaciones ad hoc que permitan extender la vida del antiguo paradigma.

En el período normal no se explicitaban las reglas o las suposiciones generales que orientaban la actividad científica. Pero los momentos de crisis permiten una revisión a través, muchas veces, de un análisis filosófico de los aspectos fundamentales del paradigma (Kuhn, 1962b/2002a: 144). Se desarrolla una investigación extraordinaria en tanto se concentra la atención en el trastorno que genera la anomalía y que permite reconocer otras anomalías por vía experimental. Por este sendero de ciencia extraordinaria, avanzando a tientas, pueden obtenerse nuevos descubrimientos (Kuhn, 1962b/2002a: 144-145). Esto no hace más que aumentar la debilidad del paradigma vigente y justificar la búsqueda de otro.

“La proliferación de articulaciones en competencia, la disposición para ensayarlo todo, la expresión del descontento explícito, el recurso a la filosofía y el debate sobre los fundamentos, son síntomas de una transición de la investigación normal a la no-ordinaria.”²²

Revolución

Las dificultades del paradigma y la creciente ola de opciones diferentes lleva, finalmente, al convencimiento de que el paradigma que regía ya no es satisfactorio.

Tal vez el modelo de todos los cambios de paradigma en ciencia sea el pasaje del universo geocéntrico al heliocéntrico a partir de la revolución copernicana. Esa revolución no se completa sino hasta Newton pero es el avance decidido de otro enfoque lo que facilita todo lo demás que involucrará a la física y a las ciencias en general. Al elegir escribir un libro sobre estos acontecimientos científicos (*La revolución copernicana*) Kuhn tuvo que reconocer que en ese cambio teórico se encontraban comprometidas muchas otras ideas provenientes de otros campos y que intervenían activamente en el sostenimiento de una u otra de esas teorías. En una palabra, la elección entre geocentrismo y heliocentrismo implicaba compromisos ideológicos, filosóficos y hasta religiosos, además de los meramente científicos. Sin embargo, como Kuhn ha declarado siempre, su intención siempre ha sido la investigación de lo que sucede al interior de la ciencia.

Cuando un nuevo paradigma se establece como triunfador, la comunidad se convierte, es decir, cambia sus creencias básicas y comienza a confiar en otro paradigma. Esto produce un

²² Ibid., p. 148.

nuevo período de ciencia normal pero que se diferencia del anterior porque ahora los mismos datos pueden ser tomados en sentido completamente diferente. En *La revolución copernicana* Kuhn había introducido una de sus afirmaciones más discutidas que sigue sosteniendo en *La estructura*. Allí hablaba explícitamente de conversos al referirse a los que adoptan un nuevo esquema conceptual (Kuhn, 1957/1985: 291). La conversión es un convencimiento sostenido en una creencia. No hay, en la adopción de un nuevo paradigma, nada que se parezca a una constatación de falsedad del anterior (Kuhn, 1962b/2002a: 128). No hay modo de sostener un esquema conceptual o un paradigma sobre otro por razones lógicas puras ni, por lo tanto, tampoco para rechazar ninguno.

Ahora bien ¿por qué se adopta el nuevo modelo? Los motivos de la adopción de un nuevo paradigma pueden estar dados por razones extracientíficas, como la popularidad que adquirió el telescopio en su momento. Pero dentro de la ciencia debe entenderse que el nuevo paradigma ofrece ventajas respecto del anterior. Por tal motivo existe el convencimiento de que el nuevo paradigma se revela como un instrumento más potente que su predecesor.

Teoría New Look

A los psicólogos enrolados en la teoría New Look se los considera predecesores de la corriente cognitiva. Ellos se interesaron por analizar la percepción humana. Los psicólogos gestálticos habían estudiado la percepción a fin de identificar las leyes que la rigen, es decir, las regularidades que hacen que todos los seres humanos tiendan a organizar los estímulos del ambiente de determinadas maneras. A diferencia de la teoría de la Gestalt los de la New Look se preguntan por qué la percepción es selectiva. Es decir, no por qué percibimos de igual manera, sino por qué bajo ciertas circunstancias, percibimos diferente. A la Gestalt le interesan los aspectos universales de la percepción, a la New Look los aspectos individuales. Investigadores como Bruner, Postman y Mc Guinnies realizaron experimentos diversos para comprobar lo anteriormente mencionado. Buscaban descubrir cómo influyen en la percepción las inclinaciones valorativas de los individuos²³.

23 Una de esas experiencias seguía los siguientes pasos:

1º A un grupo de 25 individuos se les administraba un test (escala de Allport-Vernon) para distinguir sus inclinaciones valorativas.

2º Luego se les hacía ver por medio de un taquitoscopio un grupo de 36 palabras.

3º Se registraba el tiempo que tardaban los sujetos en identificar correctamente cada palabra y los intentos de identificación fallidos (hipótesis de presolución).

Los resultados obtenidos ofrecen, en líneas generales, la conclusión de que las personas utilizaban menos tiempo si la palabra a reconocer se asociaba positivamente con sus valoraciones. Las respuestas erróneas

Para Bruner los resultados de estas experiencias se explican por la existencia de ciertas hipótesis en el sujeto (Verón habla de intencionalidad). Estas hipótesis, o predisposiciones, condicionan la percepción. En este sentido no puede hablarse de percepciones puras como lo propondría el conductismo. Para esta corriente el estímulo llega al individuo produciendo el efecto perceptivo, pero no puede dar cuenta de las diferencias en las percepciones de los sujetos a partir de estímulos idénticos. El modelo de Bruner permite entender este fenómeno a partir de ciertas categorías que organizan de una determinada manera los estímulos. Este planteo se asemeja a una postura kantiana, las categorías de la percepción funcionan como un a priori a la experiencia y le dan sentido. ¿Cuál es el origen de esas categorías? Los tests administrados comprueban que son coherentes con las variables de personalidad del individuo pero tienen un correlato cognitivo.

Ahora bien, los casos que cita Kuhn son netamente cognitivos. Se trata de que la experiencia de ciertos aspectos del mundo conocido actúan condicionando las cogniciones siguientes. En el experimento que comenta Kuhn, realizado por Bruner y Postman, se le presentan al sujeto sometido a la experiencia cartas de póker cuyo color no coincidía con el palo. Al respecto de este experimento el resultado muestra que las cartas anómalas son reconocidas por los sujetos como normales, ya que ellos perciben lo que sus categorías conceptuales predispuestas les permiten percibir. He aquí que el modo de romper con esas habitualidades deba ser súbito y violentando la resistencia de la estructura esperada (Kuhn, 1962b/2002a: 109).

Teoría de la Gestalt

En *La estructura* (1962) Kuhn ha mencionado el antecedente de una obra de Hanson, *Patrones de descubrimiento* (1958), en donde éste utiliza la teoría de la Forma (Gestalt) para dar cuenta de ciertos procesos científicos (Kuhn, 1962b/2002a: 179). En ese mismo pasaje señala que no puede demostrarse que algo así como los cambios de percepción se puedan demostrar que ocurran en ciencia. Tampoco niega que puedan ocurrir. A pesar de estas reticencias Kuhn utiliza a fondo la idea de cambios de Gestalt para aplicarlo a los cambios científicos aunque a la manera de una suposición factible.

Para algunos comentaristas de Kuhn la referencia a la Gestalt es en Kuhn un error y debe

también mostraban que estaban orientadas por los significados valorativos del sujeto, de modo que podían ser incorrectas pero similares a las correctas cuando el contenido valorativo era elevado para el sujeto e incorrectas pero contrarias a las correctas cuando el contenido valorativo era bajo para el individuo.

desestimarse. Pero del mismo modo habría que ignorar toda referencia psicológica en su obra. Según Chalmers, por ejemplo, la epistemología de Kuhn pierde su rumbo cuando se somete a las cuestiones de cómo piensan los científicos.

“(…) mi sugerencia es que se elimine de la concepción de Kuhn toda esa charla de cambios de gestalt y conversiones religiosas y nos limitemos a una caracterización objetiva de los paradigmas y a la relación entre ellos.”²⁴

A pesar de esta opinión, y de las dudas del propio Kuhn, el recurso a la teoría de la Gestalt es habitual en *La estructura*. Kuhn invoca los ejemplos de transformaciones visuales que estudia la teoría mencionada como buenos prototipos de lo que sucede en los cambios científicos (Kuhn, 1962b/2002a: 176). La cuestión del cambio de paradigma vincula a Kuhn con las teorías cognoscitivas de la percepción. El científico cambia su enfoque en un cambio revolucionario. Por lo tanto, no es llamativo que sean precisamente los modos de organizar el campo cognitivo del investigador los que den la pauta de los progresos en la ciencia. En esta primera etapa los procedimientos cognitivos son pensados por Kuhn desde lo perceptivo, por eso el campo cognitivo del científico es tratado como un campo perceptivo. Sin embargo, el cambio de visión es tanto perceptivo como conceptual.

“Al examinar una fotografía de cámara de burbujas, el estudiante ve líneas interrumpidas que se confunden, mientras que el físico un registro de sucesos subnucleares que le son familiares. Sólo después de cierto número de esas transformaciones de la visión, el estudiante se convierte en habitante del mundo de los científicos, ve lo que ven los científicos y responde en la misma forma que ellos.”²⁵

La teoría de la Gestalt es calificada como un enfoque estructural no genético. Hacia finales del siglo XIX la psicología había adquirido estatuto científico por imitar los procedimientos metodológicos de las ciencias naturales. Al igual que en la física y en la química importaban los fenómenos elementales. En el caso de la psicología de Wundt estos fenómenos estaban referidos a la conciencia. El supuesto que regía establecía que son los elementos de un conjunto los que explican el todo. A este elementalismo le seguía un asociacionismo como condición necesaria de reunión de esas partes en el todo. En cambio la Gestalt propone que nuestro modo de percibir se orienta hacia totalidades significativas en las que el todo es más que la suma de sus partes. Por lo tanto, no son las partes las que dan sentido al todo sino la estructura total la que da significado a las partes, los elementos son estructurados no estructurantes.

24 Chalmers, A.: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Bs. As., SIGLO XXI DE ARGENTINA EDITORES, 2004, p. 121.

25 Op. cit., 1962b/2002a, p. 177.

La Gestalt utilizó la experimentación para verificar lo anterior en los fenómenos perceptivos particularmente, de ahí estableció leyes de la percepción. Las leyes indican modos regulares como se estructura nuestro conocimiento perceptual del mundo. Nuestra percepción ya es un efecto de la estructuración que hacemos del mundo conociendo no los elementos que se nos presentan a modo de estímulos sensoriales sino a estos ya configurados en totalidades o formas.

Así es como, para Kuhn, los datos observacionales deben formar parte de un conjunto estructurado con sentido. Los elementos adquieren un significado dentro de una Gestalt particular, pero en otra podrían tener un significado diferente. Se podría decir que el paradigma es una Gestalt que funciona con cierta rigidez. El cambio de paradigma no puede estar facilitado, como en los cambios de Gestalt debe ocurrir de una manera abrupta.

En el experimento de Bruner y Postman de las cartas anómalas (ej.: seis de espadas rojo y cuatro de corazones negro) los sujetos solían verlas como normales (cfr. Kuhn, 1962b/2002a: 108). Lo que se veía se ajustaba a la categoría previa. En la ciencia deberíamos esperar que suceda lo mismo con los científicos. Al referirse a la ciencia Kuhn admite que este ejemplo no sea sólo una referencia metafórica, sino que es posible admitir que sea un modo básico de la naturaleza de la mente (Kuhn, 1962b/2002a: 109). Y es que el condicionamiento de la experiencia previa es lo suficientemente fuerte para hacer que las nuevas experiencias se comprendan con un formato ya incorporado.

“Lo que ve un hombre depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia visual y conceptual previa lo ha preparado a ver.”²⁶

Pero también sucede que lo que es descubierto como extraño se vuelve normal. Los experimentos realizados en el Hanover Institute son citados por Kuhn a los efectos de ejemplificar cómo se acostumbra un sujeto a ver cosas de una manera totalmente normal, cuando al principio le parecían extrañas. Ese es el caso del individuo que se acostumbra a ver con lentes inversos el mundo cabeza abajo. Procesos como éstos están involucrados en todas las novedades científicas de importancia (Kuhn, 1962b/2002a: 110).

Combinado lo anterior con las explicaciones gestálticas resulta que en los cambios de paradigma el papel preponderante lo tiene el sujeto que aplica una forma, una configuración que constituye una reconstrucción que no tiene ninguna continuidad necesaria con la anterior (Kuhn, 1962b/2002a: 139). De modo que siempre el cambio de paradigma implica un salto ya que entre el modelo nuevo y el anterior existe un hiato que no es posible articular por razones

²⁶ Ibid., p. 179.

lógicas o epistemológicas.

Ahora bien, el panorama de la ciencia, tal como ha sido planteado por Kuhn, avala una concepción del desarrollo científico como un proceso discontinuo y no acumulativo. Las referencias a los cambios de Gestalt le dan a Kuhn un cimiento psicológico en relación con los procesos de conocimiento científico. Si la Gestalt es la base explicativa de los procesos cognitivos es porque Kuhn cree ver en éstos algo que justifica entender lo que sucede en la ciencia tal como se objetiva en los diferentes momentos de su desarrollo.

El carácter a-histórico de las Gestalten

Una de las cualidades de las formas es que son a-históricas. Veamos lo que esto significa y las implicancias que tiene en la adopción de la Gestalt que hace Kuhn.

La a-historicidad de las Gestalten surge de las afirmaciones de Koffka respecto del campo psicofísico. El concepto de campo es tomado por Köhler del electromagnetismo y se refiere a la dinámica establecida entre fuerzas que se equilibran. Según Koffka, este campo está organizado entre el yo y el ambiente. El individuo rompe el equilibrio con su conducta pero el campo total influye en su accionar. Este campo se comporta como una Gestalt, es decir, es un todo estructurado pero no estático sino dinámico. Este análisis de la conducta humana como resultado de un campo psicofísico es a-histórico pues se toman en cuenta solamente los factores actuales que influyen en la conducta.

Lo mismo sucede con los fenómenos perceptivos ya que las formas están disponibles ante los estímulos que se presentan. La producción de formas no es una parte del estudio de la teoría, esta supone su existencia y así como no concibe su génesis tampoco puede dar cuenta de procesos de continuidad entre una forma y otra que reemplaza a una anterior.

Si las Gestalten no poseen historia, entonces no provienen de estructuras anteriores. Si su aplicación depende de las condiciones de la experiencia actual y actúan como predisposiciones fijas, si su rigidez impide su modificación y progresión transformadora hacia una nueva forma, si no es posible otorgar a las Gestalten continuidad ni lógica ni cronológica; entonces, resulta comprensible que el modelo de cambio de paradigma según el cambio de Gestalt sostenido en *La estructura* adquiriera todos los matices de un cambio sin continuidad ya que, entre los paradigmas, habría discontinuidades semejantes a grietas insalvables. Estos hiatos implican una inconmensurabilidad radical e impiden patrones unificadores de

comparabilidad y comunicación entre paradigmas. Se entiende también que, de este modo, los paradigmas sean considerados incompatibles; que la adopción del nuevo paradigma resulte más de un salto o una conversión abrupta que de convicciones lógicas o por métodos de evaluación racional; se comprende también la acusación de irracionalismo. Por otra parte, si no hay tribunal externo a los paradigmas para juzgar sobre ellos, ni hay acercamiento progresivo a la verdad en la historia de la ciencia, entonces, cualquier paradigma podría ser tan “verdadero” como cualquier otro, de lo que se desprende la acusación de relativismo. Si tomamos la teoría de la Gestalt como inspiración o punto de referencia de los procesos que Kuhn quiere significar el resultado es el que antecede.

Concepto de insight y los cambios de visión

Wolfgang Köhler describió en su obra *The Mentality of Apes* (La mentalidad de los monos) una serie de experimentos realizados con chimpancés con los que asentó el principio gestáltico de insight. En ellos, estos monos solucionaban un problema práctico relacionado con la reorganización de los estímulos de su entorno. Así Sultán debía alcanzar una banana que colgaba en el techo de su jaula y a la que no podía llegar saltando, ni con un palo, ni subiéndose a una caja. Pero luego de varios fracasos solucionaba el problema subiéndose a la caja y alcanzando la banana con el palo. Ésta y otras experiencias similares manifiestan que el animal encuentra la resolución a través de una especie de mirada interior en la que, abandonando los datos estrictos del medio, genera una nueva organización de los mismos. Esta nueva estructura, o Gestalt, no la ofrecen los estímulos sino una nueva combinación de los mismos lograda en su interior. A partir de esto se entiende por insight la súbita reestructuración del campo perceptivo. El insight no exige pasos intermedios, por eso es una visión repentina de la solución. No hay, entre la Gestalt procedente del medio y la nueva producida por el chimpancé, ningún puente sino una plena intuición. De manera que, por más que se quiera ver en esta conducta un comportamiento inteligente (ya que el animal soluciona un problema práctico nuevo para su especie), no puede hablarse de deducción ni de razonamiento.

Si bien el insight es estudiado, originalmente, como parte de los procesos de cognición perceptiva, los psicólogos gestálticos han extendido el concepto a todo tipo de cognición humana. También los aprendizajes que involucran nociones abstractas serían el resultado de tipos de insight por los cuales se reestructuraría el campo conceptual del individuo.

En síntesis, en la reestructuración gestáltica una forma viene a reemplazar a otra por una comprensión súbita de relaciones antes no advertidas. Los datos anteriores pasan a ser reorganizados bajo una nueva forma. Este cambio se produce por la captación interna de una nueva estructura que pudiera responder a un estado de cosas externo.

Kuhn ha aplicado este modelo a las innovaciones científicas y las ha denominado switch gestáltico.

“(…) el nuevo paradigma o un indicio suficiente para permitir una articulación posterior, surge repentinamente, a veces en medio de la noche, en la mente de un hombre sumergido profundamente en la crisis.”²⁷

Y no es un dato menor que sea la propia experiencia de Kuhn la que le haya acercado esta interpretación. Al tratar de comprender la *Física* de Aristóteles, Kuhn encontraba demasiados puntos oscuros, de hecho Aristóteles se le aparecía como un ignorante en temas referidos a la mecánica y, más aún, sus errores le parecían propios de un físico terriblemente malo (Kuhn, 1981b/2002b: 26). Pero todo cambió cuando advirtió, de un modo repentino, por una comprensión súbita atribuible a un proceso de insight, lo que estaba diciendo el filósofo griego.

“Súbitamente, los fragmentos en mi cabeza se ordenaron por sí mismos de un modo nuevo, encajando todos a la vez (...) Ese tipo de experiencia –las piezas ordenándose súbitamente por sí mismas y apareciendo juntas de un modo nuevo– es la primera característica general del cambio revolucionario que distinguiré después de una consideración adicional de ejemplos.”²⁸

Aquí se hace necesario destacar que Kuhn pudo haber confundido los procesos cognitivos individuales con procesos colectivos y, por ende, históricamente reconocibles. Por cierto, Kuhn admite haberse expresado mal al aplicar a las comunidades procesos gestálticos (Kuhn, 1989/2002b: 109). En uno de sus últimos trabajos, *Mundos posibles en la historia de la ciencia* (1989), se muestra decidido a encarar de otra manera la cuestión de la discontinuidad en la ciencia comprendiendo que la transición entre la aceptación de un léxico y otro exige un estudio de los procesos intermedios, cosa que está ausente en el primer Kuhn.

La teoría de la Gestalt coincide con la concepción general que presenta Kuhn en un primer momento de los cambios científicos. Podríamos esquematizar lo anterior de la siguiente manera:

27 Ibid., p. 146.

28 Kuhn, T. S.: «¿Qué son las revoluciones científicas?», en Kuhn, T. S.: El camino desde la estructura, Barcelona, Paidós, 1981/2002b, p. 27.

CAMBIOS DE GESTALT	CAMBIOS CIENTÍFICOS
Estudios del cambio de estructuras cognitivas en el campo perceptivo. Enfoque estructural.	Kuhn invoca los ejemplos de transformaciones visuales que estudia la Gestalt como buenos prototipos de lo que sucede en los cambios científicos (cambio de visión)
La Gestalt se orienta a las totalidades significativas, la estructura da significado a las partes.	Para Kuhn los datos observacionales adquieren significado dentro de un paradigma totalizador.
Enfoque descriptivo y no explicativo. Insight: la súbita reestructuración del campo perceptivo. Cambio de Gestalt como salto, discontinuidad (a-historicidad de las gestalten).	Cambio como switch gestáltico (insight). Comprensión repentina “(...) <i>el nuevo paradigma o un indicio suficiente para permitir una articulación posterior, surge repentinamente, a veces en medio de la noche, en la mente de un hombre sumergido profundamente en la crisis.</i> ” (Kuhn, 1962b/2002a: 146)
No estudia pasos intermedios, por eso es una visión repentina de la solución.	Discontinuidad entre paradigmas. No hay comparabilidad ni comunicación entre paradigmas (inconmensurabilidad)

Bibliografía:

Baltas, A., Gavroglu, K., Kindi, V.: «Una conversación con Thomas Kuhn», en Kuhn, T. S.: El camino desde la estructura, Barcelona, Paidós, 2002b.

Chalmers, A.: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Bs. As., SIGLO XXI DE ARGENTINA EDITORES, 2004.

Kuhn, T. S.: La revolución copernicana, Madrid, Orbis, 1957/1985.

Kuhn, T. S.: «La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica», en Kuhn, T. S.: La tensión esencial, México, FCE, 1959/1996.

Kuhn, T. S.: «La estructura histórica del descubrimiento científico», en Kuhn, T. S.: La tensión esencial, México, FCE, 1962a/1996.

Kuhn, T. S.: La estructura de las revoluciones científicas, Bs. As., FCE., 1962b/2002a.

Kuhn, T. S.: «La función de los experimentos imaginarios», en Kuhn, T. S.: La tensión esencial, México, FCE., 1964/1996.

Kuhn, T. S.: «¿Qué son las revoluciones científicas?», en Kuhn, T. S.: El camino desde la estructura, Barcelona, Paidós, 1981/2002b.

Kuhn, T. S.: «Mundos posibles en la historia de la ciencia» (artículo presentado en el 65 Symposium Nobel, 1986), en Kuhn, T. S.: El camino desde la estructura, Barcelona, Paidós, 1989/2002b.

Hanson, N. R.: Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science, w:st="on"Cambridge, Cambridge University Press (trad. cast. De E. García Camarero: Patrones de descubrimiento: Investigación de las bases conceptuales de la ciencia Madrid. Alianza, 1977.

Mayoral de Lucas, J. V.: «Thomas S. Kuhn y el lenguaje científico, 1949-1951: Los

argumentos filosóficos de las Conferencias Lowell», en Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia. Valladolid, 3-6 de noviembre de 2004.

En http://www.solofici.org/images/stories/PDF/actas_iv_congreso_slmfce.pdf
