

EL VALOR DE LA TRADICIÓN
EN THOMAS KUHN:
CONTINUIDAD Y PRINCIPIO DE CAMBIO

***Tradition Value in Thomas Kuhn:
Continuity and change initiation***

Edgar Tafoya Ledesma

Resumen

El presente trabajo pretende dar a conocer la idea de *tradición científica* en Thomas Kuhn considerando tres aspectos centrales, sin los cuales, no se entendería la imagen que el autor tiene del quehacer científico: a) la tensión frente al desarrollo de la innovación, b) la idea de práctica científica o de investigación, y c) la noción de inconmensurabilidad como producto de la relación entre lógica convergente y divergente, entre consenso y comunidad. Se trata de argumentar que al postular la tradición como elemento que permite el cambio científico, el autor refiere a dichas unidades como constitutivos de ésta, y su correspondiente función para el progreso científico. Se observará que, contrario a la idea de *ruptura* como dispositivo que permite el avance científico por su equivalencia con el principio de *revolución*, Kuhn está pensando que lo que sostiene a toda etapa de cambio, transformación o quiebre paradigmático es un referente fuerte de tradición investigativa.

Palabras clave: Tradición, inconmensurabilidad, consenso, comunidad, revolución, cambio científico.

Abstract

This work tries to communicate *scientific tradition* idea in Thomas Kuhn considering three main characteristics, without them, the author's image regarding scientific work would not be understood: a) tension facing innovation development, b) scientific or research practice idea, and c) incommensurable notion as a result of the relationship between convergent and diverging logic, between community and consensus. It deals with arguing that once tradition is proposed as an element that permits scientific change, the author refers such unities as constituent of tradition, and its correspondent function towards scientific progress. It will be observed that, unlike the

idea of *rupture* as a device permitting scientific advance, due to its correspondence to the *revolution* principle, Kuhn is thinking that what supports every change stage, transformation or paradigmatic breaking point, is a research tradition strong referent.

Key words: tradition, immensurable, consensus, community, revolution, scientific change.

Introducción

La imagen científica que Thomas Kuhn asume desde un giro sociológico, histórico y practicista de la filosofía de la ciencia, está anclada a la idea de *tradición* y no sólo a la idea de revoluciones científicas, como lo puede sugerir uno de sus textos más importantes y que consolidó el movimiento historicista de la filosofía de la ciencia, a saber: *La estructura de las revoluciones científicas*.¹ Según nuestra posición, Kuhn coloca a la tradición como elemento constitutivo para el tratamiento del cambio científico, considerando al menos tres elementos centrales: 1) la tensión frente al desarrollo de la innovación y la lógica del descubrimiento, 2) el concepto de práctica científica, y 3) la idea de inconmensurabilidad como producto de la relación entre ciencia convergente y divergente. Estos elementos a su vez, giran en torno a la noción fuerte de consenso y comunidad que podemos observar a lo largo de toda su obra.

Así, la finalidad de este trabajo es argumentar que, al postular la tradición como un elemento que permite el cambio científico y que estructura las prácticas de investigación, el autor refiere a la tensión entre el conocimiento sedimentado y la innovación como elementos constitutivos de la ciencia, de donde se desprenden los cambios revoluticos y no a la inversa. Es decir, que el cambio científico más que el producto de revoluciones científicas, es la expresión de un componente fuerte de tradición investigativa.

Para argumentar esta afirmación, daremos a conocer una serie de consideraciones generales que nos permitan contextualizar de forma teórica al autor, para después establecer un método práctico de comparación entre las ideas de tradición de Karl Popper frente a Kuhn, toda vez que es con Popper con quien Kuhn encuentra cierta

¹ Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1971.

afinidad analítica para entender el desarrollo de la ciencia. El método consiste en indicar las distinciones pertinentes que permitan exponer el valor de la tradición que Kuhn confiere al trabajo de la ciencia. Cabe decir que la finalidad de registrar las diferencias, nos sirve más como ejercicio de comparación que como objetivo de análisis, ya que si otro fuera el propósito tendríamos que exponer de manera analítica las distinciones marcadas entre ambos autores, y no es esa la intención.

Consideraciones generales en torno a la idea de tradición científica

En principio tenemos que señalar que a diferencia de Karl Popper, quien postula una noción de tradición científica con arreglo al principio de *crítica* como método para fundamentar el desarrollo de la ciencia,² Kuhn se interesa en demostrar que en el seno del quehacer científico más que un ejercicio de crítica existe en realidad un dispositivo que opera como motor de cambio y estabilidad, y que produce simultáneamente la posibilidad de progreso; se trata de una tensión que el autor identifica como intrínseca a toda práctica investigativa: entre el elemento de la tradición y la innovación científica.³ Este distanciamiento frente a la noción de crítica racional en Popper, se debe básicamente a que el interés de Kuhn se centra en el desarrollo pragmático de la ciencia, más que en una formulación de tipo epistemológica. Esto quiere decir que el debate lo va a sostener sobre todo en términos de la historia y no de la epistemología, ganando con ello la posibilidad de ofrecer un nivel más descriptivo del desarrollo de la misma.⁴

² Puede verse la afirmación a este respecto en Popper, K., *Conjeturas y refutaciones*, Barcelona, Paidós, 1962.

³ En el texto "La tensión esencial" Kuhn va a dar cuenta de manera pormenorizada de esta relación entre innovación y sedimentación del conocimiento, sobre todo en referencia al acontecer pragmático de la ciencia. Kuhn, T., *La tensión esencial*, FCE, México, 1982.

⁴ No se sigue de aquí que Kuhn no trate de resolver cuestiones de carácter epistemológico, porque de hecho su obra más clásica *La estructura de las revoluciones científicas*, permite una observación del quehacer científico mucho más reflexiva, considerando aspectos centrales que arrojan los filósofos de la ciencia más consolidados en ese momento, me refiero al llamado Círculo de

Otro aspecto importante es que a Kuhn le interesa abordar la dinámica de la ciencia en términos de la práctica investigativa, es decir, en términos del desarrollo de la investigación científica más que en el nivel de la justificación de los enunciados lógicos, tal como lo proponía Carnap y que en general aceptarían Popper y Neurath.⁵ Con ello, lo que Kuhn está proponiendo es establecer una suerte de giro sociológico e histórico, que se acerque más al nivel de la practicidad que al mundo de la validación de los argumentos. Así, el autor va a tomar en cuenta aspectos como la experimentación, los textos de divulgación, así como el sistema educativo y de enseñanza; es decir, todo ese universo de prácticas sin los cuales la ciencia no podría reproducirse.⁶

Este elemento en particular, el del descubrimiento científico, tiene que ver con la práctica de la investigación que en el universo de la ciencia es determinante, y que el autor considera como elemento constitutivo de su quehacer práctico. Se trata de asumir que el descubrimiento científico, más que ser una práctica aislada y carente de significación para el análisis epistemológico, se constituye como uno de los mecanismos que articula y desenvuelve el desarrollo de la ciencia. Para argumentar esta posición, Kuhn realiza un estudio historiográfico que le permite, desde un análisis estructural, establecer la relevancia de una lógica de descubrimiento como operación y como constructo que se va sedimentando. Para el autor la práctica del descubrimiento científico contiene una estructura interna que es necesario comprender y explicar.⁷ Cabe señalar aquí que si bien no es nuestro objetivo dar cuenta de este estudio, su relevancia por lo menos enunciativa, radica en que para Kuhn existen

Viena. De hecho, el texto es considerado por Carnap y Popper como un estudio muy valioso dentro del desarrollo de la filosofía de la ciencia, a tal punto que es incorporado en lo que se conoció como la "Enciclopedia de la ciencia" propuesta por Neurath y Carnap. Véase Kuhn, *op. cit.*

⁵ Se puede observar el debate epistemológico que se suscita entre Popper, Carnap y Neurath en torno a la importancia de la justificación de los enunciados científicos y su correlato en el problema de la base empírica. Popper, K., *La lógica de la investigación científica*, Paidós, Madrid, 1967.

⁶ Para profundizar más en estos elementos, se puede leer en particular el extraordinario trabajo que Kuhn le destina al estudio de la educación y los sistemas de enseñanza como una forma de práctica científica inicial, pero sobre todo en lo que denomina como "la estructura histórica del descubrimiento científico", en *op. cit.*, p 189 y ss.

⁷ *Idem.*

otros elementos que pueden dar cuenta de las determinaciones pragmáticas del avance científico.⁸

Junto con otros elementos en los que a primera vista hay coincidencia entre uno y otro, Kuhn se acerca de manera crítica a Popper, considerando para ello los argumentos sobre la dinamicidad del conocimiento científico -unidad de análisis en el que coinciden- además del rechazo de ambos por los sistemas lógicos de los productos científicos de la investigación. Se trata aquí de una coincidencia de Kuhn frente al debate que Popper sostiene con Carnap sobre el problema de los enunciados científicos lógicamente estructurados. Ambos, va a sostener el propio Kuhn, “hacemos hincapié, como datos legítimos, en los hechos y también en el espíritu de la vida científica real, y ambos nos volvemos hacia la historia para encontrarlos”.⁹

La discusión Carnap-Neurath-Popper en relación al *problema de la base empírica*

La discusión que gira en torno al *problema de la base empírica* y del cual se encargaron de argumentar Rudolf Carnap y Otto Neurath, pero que Popper lo discute de forma amplia, coincidiendo con Kuhn en la idea de que los datos legítimos radican en los hechos –según lo dicho por el propio autor–,¹⁰ contiene a su vez un problema que subyace en él; se trata de la pregunta que sigue de esta manera: ¿qué es aquello que hace que la ciencia o el conocimiento científico, y su correlato de enunciados justificados, se sostenga a partir del establecimiento de premisas verdaderas o plenamente justificadas con arreglo a la realidad que trata de demostrar? O en otras palabras ¿cómo puede la ciencia construir un tipo de conocimiento plenamente justificado en referencia a la realidad del mundo físico que desea explicar?

⁸ Conviene decir incluso que la noción de descubrimiento científico va a provocar un debate interesante al interior del Círculo de Viena, en particular con la idea popperiana de *lógica del descubrimiento científico*, que el propio Kuhn va a someter a crítica. Se puede ver capítulo “La lógica del descubrimiento o la psicología de la investigación” en *op. cit.*, p. 290.

⁹ Se puede observar cómo el propio autor asume la importancia de una especie de giro sociohistórico de la filosofía de la ciencia, en donde va a encontrar coincidencias con Popper, *op. cit.*, p. 291.

¹⁰ *Idem.*

Lo anterior puede ser formulado en términos de aquellos elementos que hacen que las teorías científicas (es decir los enunciados lógicos que las expresan) posean un grado de consistencia apegado a su contenido empírico. En este sentido, se puede considerar que tanto Carnap como Neurath y Popper coinciden en postular que el fundamento último del conocimiento científico está dado por la experiencia, aún cuando entre ellos existen diferencias notables frente al significado del contenido empírico de los enunciados científicos.¹¹ Con ello, sigue una tradición muy consolidada de empiristas que en Locke y Hume quizá tengan a sus mejores exponentes.¹²

Partiendo de este supuesto, y considerando una posición de la ciencia de tipo empirista que comparten los tres autores, el problema que salta a la vista no es *la base empírica de la que parten* (ya sea en términos de objetos físicos, o cosas o estados mentales, es decir experiencia como mundo perceptual) sino el carácter que le confieren a la forma en cómo opera el conocimiento con base empírica. Es decir, los tres autores están plenamente convencidos de que el conocimiento se funda en la experiencia, la divergencia radica en el significado que se le otorga, así como en la concepción de la manera en que opera para formular enunciados lógicos justificados.

Observamos aquí dos niveles de reflexión que giran en torno al carácter empírico del conocimiento: uno de orden epistemológico y otro que tiene que ver con los obstáculos de justificación exclusivamente lógica. El propio Popper plantea que “los problemas de la base empírica” pertenecen “casi exclusivamente a la *teoría** del conocimiento”¹³ es decir, que se resuelven en el orden de la

¹¹ Popper inicia su argumentación al problema de la base empírica estableciendo una crítica al inductismo que subyace en las que denomina “ciencias empíricas”, sobre todo -dice el autor- porque se basan en la “creencia” de que su base experimental está ligada “directamente” a percepciones sensoriales. Véase el capítulo I de *La lógica de la investigación científica*, en particular el apartado 7, en Popper, 1967, Madrid, p. 89.

¹² Locke, por ejemplo, consideraba que todo conocimiento y producción de ideas tiene su fundamento en una base de experiencia del sujeto cognoscente: en sensaciones. Puede verse el capítulo 1 del libro II “De las ideas”, en donde el autor establece básicamente cuál es el origen de la producción de ideas y cómo opera en la mente el hecho de la percepción. Locke, J. *Ensayo sobre el entendimiento humano*, FCE, México, 1956.

* El subrayado es del autor.

¹³ Popper, *Idem*.

argumentación, pero que suponen referencias epistemológicas diferenciadas, hecho que se observa en la discusión que los autores establecen.¹⁴

Para Carnap el problema de la base empírica puede observarse en la formulación de enunciados lógicos y su correspondencia con la realidad. Es decir, en la forma en cómo el análisis lógico clarifica el sentido de las aseveraciones que se realizan sobre algún hecho o fenómeno dado. Si esto es así, dice el autor, la dificultad está en encontrar las razones que den certidumbre a un argumento lógico expuesto, y en términos últimos, al establecimiento de los criterios lógicos que hagan de un argumento científico verdadero o falso. Con esto Carnap no está negando que exista una base o contenido empírico que los justifique en última instancia, ya que en el fondo el proyecto de Carnap es establecer un tipo de *fundacionismo* basado en la experiencia como último medio de obtención de conocimiento.¹⁵

Desde esta perspectiva, lo que Carnap está observando es el problema de justificación de los enunciados con base en la experiencia, y por supuesto el problema de la *base empírica* que justifique tales enunciados. El autor plantea que las construcciones científicas pertenecen a un lenguaje lógico que asevera “algo acerca de percepciones” o de experiencias, por eso va a centrar su atención en el problema de la verificación de los enunciados más que en la disertación de lo que significa la *base empírica*. Carnap se da cuenta que todo ejercicio de verificación tiene que enfrentarse, en última instancia, a la experiencia para ser formulado como verdadero: de otra manera no se justificaría su posición empirista.

Si bien Carnap posee una posición empirista, al abordar el problema de la base última de conocimiento fundada en la experiencia, se está encargando también de establecer un distanciamiento con el realismo, el positivismo y otras epistemologías

¹⁴ En este sentido, cabe señalar que los tres autores coinciden en abordar el problema de la experiencia desde la lógica de las ciencias naturales o también denominadas por Carnap como *ciencias de la realidad*.

¹⁵ Esta formulación que Carnap plantea nos lleva a un estatus analítico de orden metodológico, ya que el objetivo del análisis lógico es además poder demarcar el tipo de método de evaluación sobre los enunciados científicos dados, mismos que se soportan en una base de realidad, y que para él será su *principio de verificación*.

que él considera doctrinarias. Lo que intenta decir es que *la realidad* o la experiencia de lo real aparece de manera precisa en los propios enunciados empíricos, ya que éstos siempre van a dar cuenta de la realidad de algo: es decir, dan cuenta de la existencia espacio-temporal de algo determinado, mismo que puede ser percibido y localizado. A ello, Carnap le va a llamar *objetos físicos* que pertenecen a determinado orden de espacio y tiempo, que son localizables a través de la experiencia y por tanto verificados en términos de su argumentación lógica.¹⁶

Lo que está diciendo Carnap es que el problema de la base empírica, en principio, no se resuelve por la existencia misma de “la realidad” del mundo físico, sino que (y en esto coincidirá Neurath y Popper aunque con ciertas diferencias)¹⁷ el problema pertenece a un orden de análisis diferente. No se pregunta por la existencia de la realidad, sino por el contenido empírico de los enunciados científicos, es decir, por el sustento de experiencia que todo enunciado científico debe poseer para ser verdadero. De ello se sigue su tesis de la verificación sobre la base del análisis lógico de los argumentos (la sintaxis lógica del lenguaje).

Hasta aquí, lo que pone en juego el problema de la base empírica es, entre otras cosas, el aspecto problemático del método inductivo que el positivismo tradicional había planteado; razón por la cual ni Popper ni Neurath y mucho menos Carnap aceptarían la afirmación de que el conocimiento se constituye a partir de la suma de regularidades,¹⁸ aun cuando la base de todo conocimiento científico sea la experiencia. Contrario a ello, se propone el método hipotético deductivo que formula la posibilidad de establecer un orden lógico de generalidades (hipótesis, leyes, teorías) de los cuales se deducen consecuencias lógicas que van a ser contrastadas con el mundo empírico. En este sentido, el método se ubica en un contexto de justificación más que de descubrimiento.

¹⁶ Para observar mejor esta posición se puede ver el apartado C denominado “La base” del capítulo III, donde Carnap postula dos tipos de bases de constitución de un sistema lógico: objetos físicos y psíquicos. Carnap, R., *La construcción lógica del mundo*, UNAM, México, 1988.

¹⁷ Se puede observar por ejemplo un rechazo explícito de Popper hacia la lógica deductiva que establece el positivismo tradicional en “el problema de la base empírica” que ya hemos expuesto anteriormente.

¹⁸ Aquí también hay matices, porque si bien los tres no aceptarán el método inductivo, Popper va a decir que detrás de las formulaciones de Carnap y Neurath sobre el problema de la base empírica está presente un tipo de inducción muy clara, esto se argumentará más adelante.

El planteamiento que de entrada es aceptado tanto por Popper como por Neurath, sin embargo, arroja ciertos problemas. Uno de ellos tiene que ver con que no todas las hipótesis planteadas pasarán la prueba de la deducción una vez que se someten a evaluación, porque si bien tienen consecuencias observables éstas siguen siendo enunciados de tipo lógico. La cuestión aquí es cómo las hipótesis formuladas, además de contener consecuencias observables en el mundo real, se fundamentan en datos empíricos. Frente a esta interrogante, Carnap va a sostener que cuando las consecuencias observables coinciden con las hipótesis, se está en posibilidad de verificar un enunciado. Sin embargo, si se observa bien, aún no está resuelto con ello el contenido de base empírica y su relación con las hipótesis iniciales.

Contrario a esta posición, Popper plantea que la contrastación de la hipótesis con sus consecuencias observables no es suficiente para plantear que un enunciado contiene una base empírica que lo sustenta. Inicialmente, el aspecto problemático que Popper observa en esta posición, es que el planteamiento de Carnap no ayuda en nada a luchar contra el dogmatismo científico, toda vez que su tesis verificacionista se basa solamente en la formulación de enunciados lógicos, pero no centra la atención en su contenido empírico basal.

Popper se da cuenta de que una salida a este problema (la tesis de la verificación de Carnap) puede ser el psicologismo, quien asumiría que los enunciados pueden justificarse no sólo por enunciados mismos sino a partir de experiencias perceptivas. Sin embargo, aquí también encuentra elementos problemáticos, toda vez que se podría formular que los enunciados lógicos son algo así como el *reflejo de las experiencias*. Si se observa bien, y aquí discrepa con Carnap, todo enunciado descriptivo se basa, dice el autor, en proposiciones simbólicas universales, que necesariamente trascienden la base perceptiva. Aquí, Popper también está planteando el problema de la inducción, ya que toda experiencia concreta se da una sola vez y no se repite.

Si esto es así, la solución al problema de la base empírica basada en enunciados lógicos que indican experiencias que Carnap propone posee problemas, ya que todo enunciado lógico supone una estructura sintáctica universal que no puede referirse a cada una de las experiencias particulares. Lo que está viendo Popper es que el hecho de postular la experiencia como última fuente de todo conocimiento científico trae serios problemas, toda vez que lo que se pide es que —en última instancia— el conocimiento se sostenga

en la subjetividad: esta sería la tesis de la prioridad epistemológica del sujeto que postula Carnap.¹⁹

Para Popper la tradición psicologista que da primacía a las experiencias subjetivas que fundamentan todo enunciado básico, se encuentra reflejada en Carnap y Neurath, quienes en lugar de tratar en términos epistemológicos el problema de la base empírica, lo plantean en términos ya sea de enunciados lógicos con referencia a experiencias particulares (en Carnap) o de enunciados protocolares (en Neurath). Ambos, dice Popper, denotan un tipo de análisis psicologista, ya que centran su argumentación en aspectos de tipo subjetivo.

Ahora bien, la noción de *enunciados protocolares* que Neurath presenta se genera por un desacuerdo que el autor establece frente a la solución del problema de la base empírica que Carnap formula. Para Neurath, la fundamentación empírica que Carnap ofrece en términos de la experiencia del sujeto cognoscente tiene problemas, ya que los enunciados lógicos como expresiones generales sobre el mundo no pueden sostenerse de experiencias individuales, toda vez que éstas representan formas particulares de percepción sobre los hechos observados, argumento que lo va hacer coincidir con Popper.

Con esta afirmación, Neurath se distancia de Carnap en su solución al problema del contenido empírico, aunque sigue aceptando como fundamento último de conocimiento a la experiencia. En este sentido, el giro que propone frente a la tesis de la experiencia subjetiva es la noción de *registro*, acción que se basa en observar un hecho determinado y registrarlo en términos de una cláusula de investigación: esto indica la posibilidad de construir un enunciado protocolar que registre cierto fenómeno observado durante la práctica de la investigación. Con esta formulación, Neurath trata de reorientar la función que determina al sujeto en la práctica investigativa, y solucionar con ello el problema del contenido empírico de los enunciados científicos.

A diferencia de una pretensión fundacionista como la de Carnap, Neurath intenta con esta propuesta establecer la forma en cómo un hecho observado puede ser llevado a su generalización como

¹⁹ Para Carnap la base empírica no se reduce al registro, según lo formula Neurath, sino a la experiencia del sujeto, es decir, a las experiencias subjetivas (por eso percepciones) como base última de conocimiento. A esto se le conoce como la *primacía epistémica del sujeto*.

enunciado lógico; con ello involucra además la noción de *práctica investigativa* ausente en Carnap. Los enunciados protocolares suponen la demarcación de consecuencias generales a través de registros básicos de investigación, mismos que en buena medida contienen ya una base objetiva. Este registro, una vez formulado como enunciado, se instaura en términos lógicos como una creencia evidente. De esta manera, Neurath tratará de saltar el problema del psicologismo tan criticado por Popper, permitiendo además que sea aceptado por Carnap.

Sin embargo y aunque Carnap va a aceptar la relevancia específica de los enunciados protocolares, va a proponer un tipo de lenguaje fisicalista cuya estructura sea homologada a una base de la experiencia. Con esto lo que busca es que haya correspondencia entre el lenguaje de tipo físico y la estructura sintáctica del lenguaje de la experiencia traducido como enunciado protocolar. De esta manera, Carnap trata de ser congruente con su tesis de la verificación a partir del método sintáctico y el análisis lógico, que le sirve de justificación para argumentar que toda discusión epistemológica se interesa por problemas de validación del conocimiento a partir del esclarecimiento de la base empírica.²⁰

Sin embargo y aun cuando la formulación de los enunciados protocolares es bien recibida, un poco más abiertamente en Carnap que en Popper, Neurath está consciente de que su propuesta registra en última instancia experiencias subjetivas. Para salvar el problema, el autor argumenta que si bien los protocolos registran observaciones que se basan en experiencias del investigador, éstas pueden estar evaluadas de manera contextual, es decir, en función de la intersubjetividad, con ello además se obtiene la ganancia de una determinación sociohistórica del hecho observado que permita dar también una base objetiva. El registro que es validado intersubjetivamente, a diferencia de la experiencia en Carnap, es una especie de *adecuación empírica*, que es en realidad un valor que da contenido a cualquier tipo de enunciado. Aquí, el enunciado de percepción está contenido en el enunciado protocolar, pero evaluado intersubjetivamente.²¹

²⁰ Véase Carnap, R., *Filosofía y sintaxis lógica*, UNAM, México, 1963, p. 40 y ss.

²¹ Esta dimensión de la intersubjetividad en Neurath es coincidente con la idea de validación de teorías y modelos otorgada por la comunidad en Kuhn.

La tesis de la adecuación empírica marca una diferencia de Neurath frente a Carnap y Popper, toda vez que parte del supuesto de que todo tipo de fenómenos son objetos físicamente observables, incluso lo que son de tipo interno como los psíquicos. En este sentido, todo lo que no es observable escapa al lenguaje de la ciencia; y a la inversa, todo aquello que es susceptible de observación, es plausiblemente un objeto que se puede adecuar de manera empírica con su enunciado protocolar.

De esto se sigue entonces que, para Neurath, el problema de la base empírica se resuelve a partir de la adecuación empírica y el establecimiento de enunciados protocolares, ya que éstos constituyen los registros de las relaciones causales entre el medio y el sujeto que los registra. Con ello, Neurath salva el subjetivismo, ya que supone que toda adecuación empírica implica a su vez una contrastación con el mundo objetual observable, y al mismo tiempo, un tipo de evaluación intersubjetiva de los datos observables.²²

Las consecuencias de esta formulación son evidentes, ya que la tesis de la adecuación empírica supone que puede haber una correspondencia lógica entre la hipótesis inicial y el lenguaje protocolar que se basa en evidencias empíricas. Con ello va a estar de acuerdo Carnap, quien acepta que las cláusulas protocolares describen los contenidos de las experiencias sensoriales dadas.²³

Contrario a ello, y como ya se hizo evidente, Popper argumenta que tanto Carnap como Neurath conservan la misma estructura lógica que el psicologismo, pero orientado de otra manera. Sostiene que la tesis de las cláusulas protocolares no es más que un tipo de subjetivismo formulado como “modo formalizado de hablar”,²⁴ a pesar de reconocer que representan un adelanto del subjetivismo enarbolado por Carnap. El peligro que Popper observa de aceptar que un enunciado protocolar se basa en una práctica científica, radica en que nos lleva a admitir como válido el contenido del registro, aún cuando éste pueda ser alterado por decisión del propio investigador; esto a pesar de que se lo pueda someter a una evaluación intersubjetiva. Lo que va a argumentar Popper es que en el fondo estamos ante una falta de demarcación del trabajo científico que, entre otras cosas, pasa por el tema de la tradición como centro de análisis para elucidar la racionalidad del cambio científico.

²² Carnap, 1988, *op. cit.*

²³ *Idem.*

²⁴ Popper, 1967, *op. cit.*, p. 91.

En este sentido, Popper sostiene que el lenguaje de las ciencias, que es teórico y observacional al mismo tiempo, permite la producción y reproducción del conocimiento. Hay para Popper dos tipos de conocimiento que podemos distinguir: uno que es de carácter analítico (que no se refiere a la experiencia), y otro de tipo sintético, en donde la verdad o falsedad de una teoría va a depender de su base empírica. En este sentido, los dos tipos de conocimiento (que son parte del quehacer científico, dice el autor) prefiguran la necesaria relación entre un contexto de descubrimiento y uno de justificación, en donde el método va a ser parte determinante. La combinación de estos elementos, pueden darnos cuenta de la *concepción heredada de la ciencia* en Popper, y por tanto su noción de tradición.

Si para Popper el método es un elemento constitutivo de esta herencia científica, lo que se va a discutir en buena medida (esto lo hará con Neurath y Carnap en un inicio, y con Kuhn después) es qué tipo de metodología va a utilizar la ciencia en su quehacer práctico y analítico. Popper va a sostener que en principio la ciencia produce un método muy básico y constitutivo, el que va a proceder de la *crítica científica* y su consecuente eliminación de los errores. En esto radica la relevancia de la tradición.

Popper y Kuhn, los desacuerdos en torno a la idea de tradición

Para Kuhn, existe una tensión primordial al interior de la ciencia que permite su dinamicidad y su avance, se trata de la relación que se desarrolla entre la innovación y la sedimentación del conocimiento producido. Este elemento es un mecanismo que lo va a distanciar de Popper, para quien *la crítica científica* será el dispositivo que permite el cambio, el progreso y la reproducción de la ciencia.

A diferencia de Kuhn, Popper sostiene que todo conocimiento científico es hipotético o conjetural,²⁵ y procede a partir del sometimiento a la crítica de las teorías: se trata de una operación de conjeturas y refutaciones, es decir, de sometimiento a la crítica

²⁵ Se puede ver el capítulo 4 de "El mito del marco común", donde Popper muestra cuáles son los problemas, los objetivos y las responsabilidades de la ciencia. Popper, K., *El mito del marco común*, Paidós, Barcelona, 2005, en especial el apartado VII.

de los enunciados científicos expuestos mediante análisis deductivos. Con ello lo que se observa es la proposición de hipótesis iniciales como modelos situacionales conjeturales que, en la medida que se contrastan, van refutando las premisas dadas.

Popper va a sostener que en principio la ciencia produce un método constitutivo que va a proceder de la *crítica científica* y su consecuente eliminación de los errores... “A través de la *discusión crítica de nuestras teorías*,* nuestro conocimiento se desarrolla por medio de la eliminación de algunos errores, y de esta manera aprendemos a comprender nuestros problemas y nuestras teorías, así como la necesidad de nuevas soluciones”.²⁶ Esta *concepción heredada* de la ciencia, basada en un método crítico, permite la continuidad, el avance y el cambio científico.

Para el autor, lo que la ciencia genera es una depuración de su lenguaje, en la medida en que -gracias a la crítica- va sofisticando los usos discursivos, sus teorías y sus métodos. Esta depuración, que se basa según Popper en el sentido común, van a constituir también la tradición. Así, la crítica científica y el saneamiento del lenguaje permiten el desarrollo y avance del propio trabajo científico, elemento que incluso produce pautas de relación y comunicación.

Si esto es así, lo que tenemos entonces es un tipo de tradición específica que pertenece al universo de la ciencia. Se trata de una crítica reflexiva que prefigura la existencia de sujetos con un alto grado de racionalidad, toda vez que exige un nivel de atención constante, de crítica persistente de los argumentos a través del método de ensayo y error, de *conjeturas y refutaciones*. Con este análisis, Popper describe cómo es que se desarrolla el trabajo científico y cómo se acumula conocimiento.

La tradición es entonces, una sedimentación de las objetividades por efectos de la crítica, el ensayo y el error, con su respectiva producción ampliativa de problemas y preguntas. Aquí, el conocimiento científico adquiere su estabilidad precisamente porque contiene un núcleo duro de objetivaciones que lo sostiene, y que se encuentra estructurado en razón de la crítica de los argumentos empleados. Esta garantía de estabilidad, continuidad y permanencia, se debe entonces a la manera en cómo la crítica opera como un mecanismo que confiere dinamicidad.

* El resaltado pertenece al autor.

²⁶ *Ibid.*, p. 196-197.

A diferencia de esta posición, Kuhn sostiene que el quehacer científico está condicionado por la existencia de divergencias constitutivas. Es decir, por la expresión de intereses disciplinares y formas de observación distintos y, en ocasiones, opuestas o contradictorias. La divergencia o la constitución de oposiciones, articula en el seno de la ciencia un constructo capaz de desafiar las estructuras de explicación más sedimentadas. De aquí que el autor vea una *tensión esencial* que opera dinámicamente como motor del trabajo científico.

Si Popper considera que el avance de la ciencia está determinado por el sometimiento a crítica racional de los discursos científicos, Kuhn piensa que este progreso se da precisamente por la existencia de lógicas convergentes/divergentes. Es decir, que la divergencia o la convergencia entre intereses disciplinares o formas distintas de observación, va a producir el mecanismo necesario para el desarrollo del quehacer científico. Esto será, para decirlo en términos kantianos, una condición de posibilidad del progreso científico; un requisito primordial de la investigación científica.²⁷

Racionalidad de la tradición y la revolución científica

Lo que se perfila con esta posición es cómo se producen las *revoluciones científicas* por efectos de la tensión entre tradición e innovación científica. Como se puede observar, la noción de *revolución científica* está directamente ligada con su idea de tradición, ya que toda revolución implica cierto abandono de las formas de proceder pasadas para optar por otras. Así, para Kuhn las revoluciones son “episodios (...) en donde la comunidad científica abandona la manera tradicional de ver el mundo y de ejercer la ciencia a favor de otro enfoque a su disciplina, por lo regular incompatible con el anterior”.²⁸

Una revolución científica implica entonces además del abandono tradicional de la forma de ver el mundo, la modificación de los enfoques, la ruptura con el pasado, la presencia de incompatibilidad disciplinar, la emergencia de nuevos márgenes de certeza: en suma, un *cambio de paradigma*. Estos elementos, sostendrá Kuhn, son las condiciones de posibilidad del avance científico.

²⁷ Kuhn lo dirá de la siguiente forma: “la capacidad para soportar una tensión que, ocasionalmente, se volverá insoportable”, *Ibid.*, p. 249.

²⁸ *Idem.*

Los conocimientos y teorías nuevas no son sólo condiciones del acopio de conocimiento organizado (en el sentido de acumulación de objetivaciones de Popper) sino erupciones de novedad: cambios que marcan rupturas, por decirlo de algún modo, pero que también contienen estabilidad. En las revoluciones científicas se reorganizan las certezas, la confianza se modifica y se desechan/descartan los elementos de la tradición. No obstante, Kuhn va a mencionar (y aquí va a coincidir en cierta medida con Popper) que las investigaciones científicas contienen en su interior sólo una parte que puede ser revolucionaria, la mayor parte es un tipo de investigación que se finca en estructuras muy sólidas y firmes, fortalecidas por el consenso.²⁹ De aquí que Kuhn sostenga que las investigaciones bien cimentadas en la tradición tienen la posibilidad de romperla, y esta es la tensión esencial frente a las innovaciones científicas.

El valor de la tradición en la idea de *paradigma*

Si bien podemos señalar con Kuhn que lo que asegura que se cree este cambio es la comunidad, el grupo, la práctica científica, las normas institucionales y la propia educación, todos estos elementos van a ser parte de la tradición en la ciencia. Esto quiere decir que la tradición es el elemento último por el cual se asegura la fuente de cambio, toda vez que ella permite la estabilidad pero también la emergencia de tensión frente a toda innovación desprendida del trabajo investigativo.

Según nuestra posición. Kuhn estaría caracterizando con ello la racionalidad del trabajo científico en función de la idea de *paradigma*. Esta racionalidad científica gira en torno a la práctica de la investigación, a diferencia de Popper para quien la racionalidad científica se produce por la propia crítica racional de las teorías. La racionalidad científica que se ajusta a la práctica de la comunidad, constituye un elemento de tradición, pero al mismo tiempo la tradición va a determinar la emergencia del *paradigma*.³⁰ La acepción que aquí tenemos de paradigma es la descrita por el propio autor: “un

²⁹ *Ibid.*, p. 250 y 251.

³⁰ Aquí es necesario señalar lo que el propio Kuhn reconoce respecto a las críticas a su noción de paradigma. El autor señala que uno de los trabajos más sistemáticos sobre esta noción se encuentra en Mastermann, quien encuentra -dice el propio autor- más de 22 usos del término. Por eso, es importante más que hacer una recapitulación del sentido del término, aclarar que la crítica está

paradigma es lo que los miembros de una comunidad científica, y sólo ellos, comparten".³¹

El autor supone que la racionalidad y el acontecer científico se sustentan en criterios epistemológicos y axiológicos, mismos que se caracterizan por una serie de compromisos que establecen los científicos a lo largo del tiempo respecto a las teorías, métodos, problemas y valores. Estos compromisos, dirá el autor, constituyen la identidad de la comunidad científica, misma que al poner en práctica sus fines y valores va creando un cierto consenso de cómo debe producirse el trabajo en el sistema de la ciencia. La formulación del consenso comunitario, será otro de los elementos que Kuhn retomará con regularidad para designar las formas en cómo procede la ciencia. A esto lo denomina *ciencia normal*.

Cuando Kuhn hace alusión a la serie de compromisos que la comunidad científica adopta y bajo los cuáles llega a formular un consenso,³² el autor está abordando, según nuestra consideración, además de la noción de paradigma la de tradición, ya que el conjunto de métodos, teorías, valores y fines que la propia comunidad científica va construyendo surgen en función de ésta como ya hemos argumentado. Un paradigma entonces es una tradición, que constituye, por decirlo de alguna forma, la idea de *normalidad*, en donde aquellos valores fundamentales (compromisos frente a métodos y teorías) no están sujetos a interrogaciones y constituyen toda una forma de observación y experimentación sobre la realidad: es como bien dice el autor, un periodo de normalidad, de gran estabilidad y de desarrollo de la ciencia sin contrapesos.

En este sentido, la tradición implica una suerte de continuidad, elemento que se enfrenta a la idea de ruptura o de cambio, como elemento de innovación. Para que exista continuidad es necesario una formación (instrucción educativa de tipo dogmática, por ejemplo) y la construcción de un consenso sobre la idea que se plantee; frente a ello siempre es posible una situación de ruptura, que entre otras

presente y que el término luego será reorientado en el sentido de *matriz disciplinar*. Se puede leer Mastermann y su texto sobre "La naturaleza de los paradigmas", o bien la propia crítica que Kuhn reconoce en *op. cit.*, p. 318.

³¹ *Idem*.

³² Cabe aclarar que aun cuando Kuhn parte de la importancia del consenso para el desarrollo científico, le parece que no es una condición de posibilidad para el progreso de la ciencia, ya que su tratamiento es problemático en el mundo de las ciencias humanas, por ejemplo, donde éste es menos estable. Véase la nota al pie de *op. cit.*, p. 253.

cosas, supone que la continuidad del paradigma se ve resquebrajada. No obstante –se podrá ver en la parte final– este momento de transformación y cambio sólo puede acontecer en función de un fuerte impulso de tradición. Aquí, el cambio y estabilidad se ponen en juego, en constante tensión.

Esto quiere decir que la formación de un científico se va creando alrededor de un paradigma compuesto en buena medida por la tradición. Ésta ofrece al científico determinada instrucción que, en principio, se caracteriza por ser dogmática pero que a medida que se va profundizando tiende a abrirse. El desarrollo de destrezas y la preparación ortodoxa se orientan hacia la solución de problemas que evidencia la ciencia normal. Somos de la consideración de que es en este momento, cuando el autor nos da a conocer dos formas de cómo se puede entender el paradigma: por un lado como tradición, y por otro como la producción de soluciones disciplinadas.

Cuando surgen problemas surge la necesidad de nuevas soluciones. Este momento de tensión se conocerá como la crisis paradigmática, es decir, una crisis de confianza de la propia comunidad científica respecto a las teorías, valores y modelos existentes para explicar lo que hasta ese momento era explicable por el propio paradigma. Aquí se produce la posibilidad de que las innovaciones científicas, ajustadas a cierta práctica, pueden dar un giro y dejar de lado las soluciones pasadas envueltas en la tradición.

En este sentido, se puede ver que el propio paradigma está construido dentro de un marco temporal, que construye la propia comunidad científica. Cuando la comunidad va creando sus normas, reglas y patrones de investigación dentro de determinado tiempo, la propia comunidad establece los criterios de validación tanto de las prácticas científicas como de los resultados de la investigación. Cabe señalar que la generación de nuevos paradigmas se crea al tiempo en que surgen nuevos descubrimientos, nuevos problemas y nuevos modelos teóricos, que intentan dar respuestas a los desafíos impuestos por la investigación divergente: esta es la dinámica relacional entre un momento de cambio, de innovación, frente a un momento de gran estabilidad.

Ciencia normal y revolución científica

Como ya se ha mencionado un paradigma es ese cúmulo o conjunto de métodos, modelos, teorías y valores que surgen en una comunidad científica para dar respuestas a los problemas que ofrece

determinada realidad: es en conjunto un universo de tradición científica. En el proceso de generación de conocimiento, la comunidad se entrena y se reproduce, constituyendo con ello la identidad de su labor. La conjunción de la identidad comunitaria con los modelos y teorías que dan respuestas pertinentes a los fenómenos estudiados, constituye el desarrollo científico.³³ Esto quiere decir que alrededor de las investigaciones de particular interés para la comunidad de científicos, se va constituyendo una práctica científica cotidiana que, entre otras cosas, permite la continuidad y la acumulación del conocimiento. A lo largo de este proceso, el trabajo científico se institucionaliza, construyéndose así una práctica formal como consecuencia de un alto grado de estabilización.

Cuando la práctica científica se formaliza generando un conjunto de valores y patrones de investigación, se configura la *ciencia normal*. Esta realización se orienta en el sentido de la formación de nuevos científicos, bajo los lineamientos institucionales y sobre la base de criterio dogmáticos. De esta forma, la ciencia normal como institucionalización de la práctica científica, tiene como objetivo la demarcación de lo que debe ser la ciencia, y la delimitación de los rumbos que seguirá. Aquí el autor va a coincidir en cierta medida con los intereses de *demarcación del trabajo científico* de Popper.

La institucionalización del trabajo científico está acompañada del ideal de continuidad, supuesto que gira alrededor de la noción de tradición. Ésta servirá como soporte o sustento del paradigma. Así, para que se genere continuidad la ciencia se propone la instrucción del trabajo investigativo y de enseñanza, bajo los parámetros impuestos por el propio consenso comunitario. No obstante, siempre van a surgir nuevos problemas que ofrece la realidad estudiada, mismos que ya no pueden ser explicados por el paradigma existente. O para decirlo en otros términos, el paradigma no soporta la producción de complejidad generada en las situaciones no observadas y no previstas.

Es en este momento cuando surge una crisis de credibilidad y de confianza del paradigma, es decir, una falta de compromisos de la comunidad científica y una falta de valores que la propia comunidad ofrece. Esto es, hay una tensión entre lo heterodoxo y lo ortodoxo, que provoca la posibilidad de nuevos enfoques y nuevas respuestas a las ya existentes.

³³ Esta noción está más sistematizada en *La estructura de la revoluciones científicas*, en el trabajo sobre el estudio de los paradigmas, Kuhn, *op. cit.*

Esta tensión de las respuestas –de carácter epistémico, axiológico y metodológico- es en realidad una tensión entre el nuevo paradigma y el viejo. Así es como se produce una crisis paradigmática, que conforme se va constituyendo como proceso va generando una *revolución científica*.³⁴ Una revolución científica supone la ruptura del paradigma y la ruptura de la tradición, que a decir de Kuhn refiere a “episodios en donde la comunidad científica abandona la manera tradicional de ver el mundo y de ejercer la ciencia a favor de otro enfoque a su disciplina, por lo regular incompatible con el anterior”,³⁵ en tanto que se presenta un principio de *inconmensurabilidad* al interno de la comunidad. Se trata aquí de la coexistencia de dos o más posiciones divergentes o incluso contradictorias entre sí.

En este sentido, y sólo en este, una revolución científica se presenta como el trastrocamiento del conjunto paradigmático, suponiendo con ello la instauración de un nuevo enfoque teórico y de modelos de acercamiento a la realidad altamente diferenciados. Una revolución es una transformación de los enfoques teóricos y los modelos metodológicos, pero no sólo eso, sino incluso de nuevos valores y parámetros del acontecer científico.

Conclusiones: importancia de la tradición en el proceso de cambio

Hasta aquí lo que hemos sostenido es que sin una tradición fuerte no hay posibilidad de transformación y cambio científico, es decir, posibilidad de progreso. Para incorporarse a lo nuevo, dice el autor, lo antiguo tiene que ser revalorado. En este sentido, si bien las revoluciones científicas producen un reajuste de las certezas y un reordenamiento de las pautas de explicación, siempre se sustentan en acopios de conocimiento organizado.

Las revoluciones permiten el avance científico de manera acelerada, ya que producen momentos fuertes de cambio y transformación, sin embargo, lo único que las posibilita es la acumulación de conocimiento estructurado en razón de una fuerte tradición científica. En este sentido, afirma Kuhn, las investigaciones

³⁴ Aunque ya hemos aclarado el sentido de revolución, que a decir del autor sólo se produce en un sentido y no se generaliza. Aquí, dice Kuhn, lo que vemos es que sólo un elemento de la práctica va a producir una revolución.

³⁵ Kuhn, *op. cit.*, *La tensión...*, p. 249.

poseen sólo una parte de potencial revolucionario, toda vez que la mayor parte es un tipo de investigación normal, que se finca en estructuras muy sólidas y firmes, que a su vez son fortalecidas por el consenso comunitario. Estas investigaciones en su mayoría de tipo *convergente*, desembocarán en una revolución, pero sólo en cierta medida.

Esto quiere decir que la convergencia y el consenso comunitario generan la posibilidad de ruptura con la tradición y la emergencia de revoluciones científicas. Pero son las investigaciones bien cimentadas en la tradición, las que producen la posibilidad de romperla. Los eventos revolutivos, dice el autor, son precedidos por épocas prolongadas de investigaciones convergentes y estables.

Según nuestra consideración, se puede seguir con Kuhn la siguiente idea: que puede haber un cambio revolucionario cuando se desestabiliza y altera el orden anterior, y se comienza a constituir un tipo de orden distinto, con arreglo a valores, creencias, prácticas y objetos de estudio diferenciados. La distinción que se genera entonces es la de estabilidad/alteración. Aquí, la semántica *tensión* puede ser de gran utilidad para entender el progreso científico.

En este proceso de transformación lo que también se pone en juego son los compromisos científicos, toda vez que es aquí donde la comunidad científica está en posibilidad de romper con la tradición. Sin embargo, de nuevo aparece como determinante el “pensamiento convergente”. Este no obstante, además de anclarse a la práctica de la investigación, se sostiene de los sistemas de enseñanza, piénsese en la difusión de los libros de texto, o en los cuadernos de divulgación.

Lo que permite estos sistemas de enseñanza y prácticas de investigación es la formación de un consenso, un acuerdo generalizado sobre las pautas de explicación de ciertos fenómenos. El consenso expresa un estado de relativa estabilidad que permite un avance cualitativo del número de investigaciones que se caracterizan por adoptar compromisos poco cuestionados: axiológicos, epistemológicos y ontológicos. Se trata de una suerte de estado de *maduración*, lleno de certezas y de acuerdos generalizados, lo que puede dar pie a un proceso de cambio: “En todos los campos que acabo de enumerar, se realizó un vasto trabajo antes de alcanzarse la madurez producida por consenso”.³⁶

Parece ser entonces que sin un consenso más o menos firme,

³⁶ *Ibid.*, p. 255.

no es posible un avance cualitativo del quehacer científico. Allí donde existe una práctica estable, una fuerte tradición, es más fácil transitar a otro, sin menores cuestionamientos, dice Kuhn, o alteración de las certezas. Esto es así, consideramos, ya que las certezas y los enfoques no compiten entre sí, al punto de la divergencia generalizada. En este sentido se observa una distancia fuerte con Popper, para quien la crítica, hemos dicho, es un móvil del trabajo científico.

En las ciencias básicas, dice Kuhn, y esto se puede anotar como una posible conclusión, la mayoría de la comunidad tiende a sofisticar la tradición en la cual se mueve, más que a combatirla, esto explica por qué existen grandes periodos de estabilidad. De hecho, y eso se aplica para todo el sistema de la ciencia básica, la mayoría de las veces no se cuestiona la tradición, mucho menos sus fuentes, fundamentos o principios paradigmáticos. Esto supone que todo resultado de la práctica científica refuerza la tradición y la hace más grande o la alimenta, permitiendo con ello la consolidación y el avance del conocimiento.

Este refuerzo constante de las teorías prevalecientes, sin embargo, terminará por dar paso a un cambio profundo, a una revolución científica, que se da en principio al interior de la propia comunidad. En suma, toda teoría nueva depende de una tradición sólida que la respalda, de un pasado incuestionable, determinada por una matriz de creencias altamente estables.

Bibliografía

Kuhn, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1971.

———, *La tensión esencial*, FCE, México, 1982.

Lakatos, Imre, *La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Tecnos, Madrid, 1982.

Masterman, M., “The nature of a paradigm” en Lakatos y Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*, pp. 59-89.

Popper, Karl, *El mito del marco común*, Paidós, Barcelona, 2005.

———, *La lógica de la investigación científica*, Paidós, Madrid, 1967.

———, *Conjeturas y refutaciones*, Paidós, Barcelona, 1962.