

Racionalidad y progreso científico: en torno a la relación Popper-Kuhn*

Abstract: *In this paper the Popperian and Kuhnian viewpoints concerning the historical and rational development of scientific knowledge are presented and discussed. While the Popperian position focuses mainly on the logical-formal component as condition for scientific progress, the Kuhnian does it on the historical-sociological aspect. It is argued that, although neither Karl Popper, nor Thomas Kuhn have offered an entirely satisfactory account of the dynamics of scientific change, both approaches illuminate important aspects of that process.*

Resumen: *En este ensayo se presentan y discuten los puntos de vista popperiano y kuhniano en torno al desarrollo histórico y racional del conocimiento científico. Mientras que la posición popperiana se concentra principalmente en el componente lógico-formal como requisito del progreso científico, la kuhniana lo hace en el histórico-sociológico. Se arguye que, a pesar de que ni Karl Popper ni Thomas Kuhn han proporcionado una interpretación enteramente satisfactoria de la dinámica del cambio científico, ambos enfoques arrojan luz sobre importantes aspectos de dicho proceso.*

Los puntos de vista de Karl R. Popper (1902-1994) y Thomas S. Kuhn (1922-1996) representan dos posibilidades de analizar y comprender el tema del carácter racional y objetivo del desarrollo histórico de la ciencia. En ese sentido, los enfoques de estos autores también han tenido una notable repercusión en otros impor-

tantes debates acerca del llamado problema de la demarcación entre ciencia y no-ciencia, la distinción entre los contextos de descubrimiento y justificación, la noción de teoría científica, etc. En primera instancia, ambos autores comparten una serie de puntos básicos en torno al conocimiento científico. Estos puntos incluyen, por ejemplo y según lo expone el mismo Kuhn: la crítica a la concepción ingenua del crecimiento del saber por mera acumulación, una actitud generalmente favorable hacia el realismo (aunque por cierto más ambivalente en Kuhn), y quizá ante todo la insistencia en el modo revolucionario, radical, con que se transita de ciertas teorías importantes a otras. Asimismo, Kuhn señala los puntos en los que tanto él como Popper se apartan del positivismo y empirismo clásicos: el énfasis en la necesaria imbricación del ámbito teórico con el observacional, y la actitud de cauteloso escepticismo ante intentos de elaborar un lenguaje observacional neutral para la comparación de teorías rivales. (Cf. Kuhn 1974:1-2) Sin embargo, las diferencias de peso comienzan a surgir en el momento en que se abordan ciertos problemas específicos, y cuando se consideran las consecuencias que cada uno extrae (con la ayuda de un estudio limitado de casos históricos) de su enfoque particular.

El presente trabajo se propone ofrecer, como objetivo central, *algunos elementos básicos, no exhaustivos* para una comparación crítica de los puntos de vista de ambos autores. Fundamentalmente, el acento se pondrá en lo que respecta al *carácter racional* del desarrollo histórico de la ciencia (de ahí el tratamiento selectivo y restringido, tanto de

los temas tratados como de la literatura citada). Conviene aclarar, desde un inicio, que se acepta como válida y pertinente la exigencia kuhniana de tomar en cuenta la historia de la ciencia como base contrastadora de ciertas tesis metacientíficas (lo que no significa intentar aplicarla mecánicamente, o hacer de ella el único criterio pertinente para la valoración de una opinión filosófica sobre la ciencia). Sobre todo cuando dichas tesis contienen, justamente, afirmaciones radicales sobre el proceso histórico de adquisición de conocimientos. En esa medida, la posición de Kuhn como historiador le otorga de entrada una ventaja significativa respecto de la posición básicamente lógico-formal, deductivista de Popper. Sin embargo, eso no significa que se proponga el enfoque kuhniano como el único válido (ni ningún otro) para interpretar el cambio histórico en la ciencia.

I

Sin duda, el aspecto más característico de la posición popperiana es su insistencia en el carácter provisional y falible del conocimiento científico. Esa es la idea rectora de la propuesta metacientífica de Popper que ya había quedado claramente expresada en *La lógica de la investigación científica* (téngase presente que la versión original en alemán de esta obra data de 1934, sin embargo, la traducción castellana, a partir de la cual se cita en el presente ensayo, se basa en la mucho más tardía versión inglesa de 1959). Allí manifiesta Popper: “La ciencia no es un sistema de enunciados seguros y bien asentados, ni uno que avanzase firmemente hacia un estado final. Nuestra ciencia no es conocimiento [Episteme]: nunca puede pretender que ha alcanzado la verdad, ni siquiera el sustituto de ésta que es la probabilidad.” (1962: 259. Más adelante se volverá sobre la distinción entre verdad o acercamiento a la verdad y probabilidad) Y sin embargo, la ciencia para Popper tampoco puede concebirse, exclusivamente, como un simple instrumento de utilidad para la predicción y eventual control de sucesos y fenómenos. Pues lo esencial de la actitud científica es para Popper la motivación por conocer más y mejor de la realidad, se trata del esfuerzo por acercarse a la verdadera estructura de la na-

turalidad con la consciencia de que nunca se sabrá si alguna teoría habrá tropezado con ella o lo hará en el futuro. Lo más que el *homo sapiens sapiens* puede idear con el fin de acercarse a la meta inalcanzable de la Episteme (el estadio de certidumbre absoluta) son interpretaciones audaces, conjeturas atrevidas pero controladas respecto de los fenómenos.

En consonancia con lo anterior, el progreso científico excluye la acumulación inductiva u observacional simple como base justificadora del conocimiento. Ese es un punto muy importante en el que coinciden plenamente Popper y Kuhn; es decir, en la crítica al modelo meramente acumulativo o “incrementalista” (según la expresión de R. Klee) del conocimiento científico. Por contraste, el enfoque popperiano se presenta como el mejor ejemplo de un modelo ‘evolucionista’ (según la expresión de J. A. Kourany, quien también se refiere al modelo kuhniano como el ‘revolucionario’) del desarrollo científico. De acuerdo a ese modelo, las teorías científicas deben someterse a una especie de selección natural con el propósito de elegir la que mejor haya superado las rigurosas pruebas y experimentos ideados para su refutación. Las teorías sobrevivientes serán consideradas, provisionalmente, como las mejor adaptadas al medio, hasta que nuevas y más audaces conjeturas tentativas ocupen su lugar en el conjunto de explicaciones aceptadas por una disciplina particular. Así, a partir del modelo “evolucionista popperiano”, “las nuevas teorías en un campo son reemplazos más bien que adiciones a teorías más viejas del campo. En este sentido el desarrollo del campo no es acumulativo. Pero en otro sentido, se nos dice, el desarrollo es acumulativo, pues las nuevas teorías en un campo típicamente producen resultados tan buenos como aquellos de sus predecesoras en todas aquellas áreas en que las predecesoras eran exitosas, al tiempo que también producen resultados diferentes y mejores en otras áreas.” (Kourany 1987: 230) Con base en las anteriores observaciones se puede comprender mejor por qué afirma Popper (en su ensayo *La racionalidad de las revoluciones científicas*, publicado originalmente en 1975) que “el progreso en la ciencia puede evaluarse racionalmente”; eso quiere decir lo siguiente: una

teoría nueva que pretenda ser aceptada debe contradecir a su predecesora (como lo hace la teoría de Einstein respecto de la de Newton), y debe presentarse como una conjetura revolucionaria respecto de la cual la anterior sólo puede aparecer como una buena aproximación. Pertrechados con esos dos criterios lógicos, insiste Popper, será posible “decidir acerca de cualquier teoría nueva, aun antes de haber sido contrastada, si será mejor que la anterior, suponiendo que resista las contrastaciones.” (1997: 31)

Según la perspectiva defendida por Popper, la ciencia se basa en la formulación de conjeturas, soluciones tentativas a problemas cognitiva o prácticamente apremiantes: “El avance de la ciencia no se debe al hecho de que se acumulen más y más experiencias perceptivas con el correr del tiempo, ni al de que haríamos cada vez mejor uso de nuestros sentidos. No es posible destilar ciencia de experiencias sensoriales sin interpretar, por muy industriosamente que las acumulemos y escojamos; el único medio que tenemos de interpretar la Naturaleza son las ideas audaces, las anticipaciones injustificadas [aunque desde luego no arbitrarias] y el pensamiento especulativo”. (1962: 261) Contrariamente a lo que él considera la opinión establecida, la creencia de que “las hipótesis son teorías aún no probadas, y que las teorías son hipótesis probadas o establecidas” (1977: 108), Popper enfatiza el carácter *radicalmente hipotético*, provisional y tentativo de toda teoría científica. La adquisición de dicha consciencia fue, según él, la “consecuencia completamente natural de la revolución einsteniana, que había mostrado que ni siquiera la teoría más afortunadamente contrastada, tal como la de Newton, debería ser considerada como más que una hipótesis, una aproximación a la verdad.” (1977: 109)

Dada la impotencia de la metodología inductiva como plataforma para la construcción del conocimiento, Popper opta por la falsación, una variante de la refutación deductiva (*modus tollens*) como patrón para medir la fortaleza y validez general de las teorías científicas. Así, el progreso científico se entiende como un proceso continuo, de hecho interminable de contrastaciones, cada vez más severas, de aquellas teorías o conjeturas más amplias o informativas, de mayor contenido

empírico que se haya podido pergeñar. En este punto de su autobiografía intelectual Popper recuerda cómo “el problema del progreso científico” “se resolvió por sí mismo.” Con sus propias palabras: “El progreso consistía en un movimiento hacia teorías que nos dicen más y más – teorías de contenido cada vez mayor. Pero cuanto más dice una teoría, tanto más excluye o prohíbe, y mayores son las oportunidades de falsarla. Así, una teoría con un contenido mayor es una teoría que puede ser más severamente contrastada. Esta consideración dio lugar a una teoría en la cual el progreso científico resultó consistir no en la acumulación de observaciones, sino en el derrocamiento de teorías menos buenas y su reemplazo por otras mejores, en particular por teorías de mayor contenido.” (1977: 106. Pese a su crítica de la posición instrumentalista, Popper se asemeja en algunas de sus afirmaciones *metodológicas* a las de uno de los más destacados representantes, en su opinión, de tal enfoque: Pierre Duhem. En la segunda edición - 1914, cf. trad. Inglesa de 1954 - de su trabajo clásico *La Théorie Physique: Son Objet, Sa Structure*, Duhem constata que la “lucha entre la realidad y las leyes de la física continuará indefinidamente: a cualquier ley que la física formule, la realidad le opondrá, tarde o temprano, la dura refutación de un hecho, pero, infatigablemente, la física retocará, modificará y hará más compleja la ley refutada para reemplazarla por una ley más amplia en la que la excepción generada por el experimento habrá encontrado su regla.” 1954: 177. Por supuesto, ahora con relación a los *objetivos* de la ciencia, para Duhem y a diferencia de Popper, una teoría física ‘verdadera’ “no es una teoría que ofrece una explicación de los fenómenos físicos en correspondencia con la realidad [de hecho ni siquiera lo intenta, como lo aconseja en forma vehemente Popper. Cursiva: A.R.R.], se trata de una teoría que representa de una manera satisfactoria un grupo de leyes experimentales.”: 20-1)

Para Popper, la noción de ‘progreso científico’ se comprende mejor al vincularla con las ideas de ‘verdad’ (entendida como ‘correspondencia con los hechos’) y de ‘contenido empírico’, ambas ideas son susceptibles a su vez de ser fundidas, según él, en una sola: “la idea del

grado de mejor (o peor) correspondencia con la verdad o de mayor (o menor) semejanza o similitud con la verdad; o para usar un término ya mencionado antes (en contraposición con la probabilidad), la idea de (grados) de *verosimilitud*. (1983: 284) ¿Cómo enfrenta Popper el problema de definir la medida de la verosimilitud, de mayor acercamiento a la verdad, o de mayor correspondencia con los hechos de una teoría X respecto de otra Y? De acuerdo a Popper (se ha simplificado su notación), la teoría X se acerca más a la verdad que la teoría Y, cuando “el contenido de verdad, pero no el contenido de falsedad, de” X es mayor que el de Y, y cuando “el contenido de falsedad de” Y, “pero no su contenido de verdad, es mayor que el de” X. (1983: 285) Popper piensa que la noción de verosimilitud no debe ser confundida con la de probabilidad, especialmente cuando ésta última noción se asocia con el cálculo de probabilidades. A Popper no le interesa la probabilidad entendida como un “acercamiento a la certeza lógica o verdad tautológica, a través de una disminución gradual del contenido informativo.” (1983: 290) Muy al contrario, a Popper le interesa ante todo el aumento del contenido empírico que puede resultar de la propuesta de conjeturas y “teorías más interesantes, menos triviales y, por lo tanto, menos ‘probables’”. (1983: 288)

Es interesante la manera en que Popper destaca cómo la “búsqueda competitiva de verosimilitud se convierte, especialmente desde un punto de vista empírico, en una comparación competitiva de los contenidos de falsedad”. (1988: 83) De ahí que, para Popper, la verosimilitud de una teoría científica deba apoyarse en la búsqueda (mediante repetidos intentos de refutación) de su contenido de falsedad. Por supuesto, la resistencia a los intentos de refutación contrastadora no garantiza de ningún modo la posesión de una teoría verdadera. Sin embargo, con ello se obtiene, lo que no es nada despreciable, una mayor confianza en que la nueva teoría represente una mejor aproximación a la verdad que su antecesora en el mismo dominio de problemas. Popper: “Pues si sale airoso de todas estas contrastaciones, podemos tener buenas razones para suponer que nuestra teoría, que como sabemos posee un contenido de verdad superior al de su predeceso-

ra, puede que no posea un contenido de falsedad mayor.” (1988: 83. *Cursiva*: Popper)

¿Qué requisitos deben ser tomados en cuenta para evaluar racionalmente la calidad de una nueva teoría científica? Popper sugiere básicamente tres: simplicidad, testabilidad independiente y que “la teoría salga con éxito de nuevos y severos tests.” (1983: 294-5) La importancia del tercer requisito apenas puede ser sobrestimada, pues para Popper está claro que “el ulterior progreso de la ciencia sería imposible si no lográramos con razonable frecuencia satisfacer la tercera condición. Para que continúe el progreso de la ciencia y no decline su racionalidad, no sólo necesitamos refutaciones exitosas, sino también éxitos positivos.” (1983: 297) Es decir, puesto que el objetivo central de la ciencia es buscar los medios para acercarse a la verdad, ideando para ello conjeturas amplias y audaces, una serie continuada de fracasos en los intentos de la ciencia por establecer corroboraciones de sus teorías o conjeturas sólo podría conducir a un sentimiento de frustración: “Una sucesión ininterrumpida de teorías refutadas pronto nos dejaría perplejos y desanimados, pues no tendríamos ningún indicio acerca de las partes de esas teorías (...) a las cuales atribuir, tentativamente, el fracaso.” (1983: 297) Por supuesto, el que una teoría salga victoriosa después de repetidos intentos de refutarla sólo indica que se puede tener, al menos temporalmente, cierta confianza razonable en las pautas explicativas y predictivas proporcionadas por ella. Popper es consciente que el proceso de avance del conocimiento científico se volvería imposible, sin un cierto número de teorías lo suficientemente bien corroboradas como para que a partir de ellas puedan derivarse “verificaciones de nuevas predicciones.”

En resumen: el que haya que reconocer el carácter necesariamente provisional de las conjeturas científicas, no es óbice para que no se haga el máximo esfuerzo para establecerlas lo más sólidamente posible como intentos de explicación verdadera de los hechos: “Si no son verdaderas, pueden ser, sin duda, pasos importantes hacia la verdad, instrumentos para ulteriores descubrimientos. Pero esto no significa que podamos contentarnos con considerarlas como nada más

que escalones, nada más que instrumentos para descubrimientos teóricos; nos obligaría a considerarlas como meros instrumentos para propósitos observacionales o pragmáticos.” (1983: 299) Nótese cómo, para Popper, la empresa científica perdería toda su emoción si se la redujera a un mero conjunto de recetas para la refutación mecánica de teorías: “si sólo lográramos refutar nuestra teoría sin obtener algunas verificaciones de predicciones nuevas, podríamos inclinarnos a creer que nuestros problemas científicos se han hecho demasiado difíciles para nosotros porque la estructura del mundo (...) está más allá de nuestros poderes de comprensión.” (1983: 299) De hecho esa es la motivación que está detrás de la crítica realista popperiana al instrumentalismo: el desinterés de éste último por escudriñar la estructura real, verdaderamente explicativa de los fenómenos.

De este modo, asevera Popper, el criterio de racionalidad que se elija determina la calidad del conocimiento que se obtenga y lo delimitará frente a otras formas posibles de acceso a la realidad. En su caso, obviamente, el criterio que debe primar en la ciencia es el de la falsación sistemática de las teorías propuestas. Dicho criterio también determina el desarrollo continuo y progresivo de la empresa científica: “Mi tesis es que el desarrollo de nuestro conocimiento, de nuestra manera de elegir entre las teorías, frente a determinados problemas, es lo que da carácter racional a la ciencia.” (1983: 302) Se trata, para Popper, de “identificar la racionalidad con la actitud crítica”, con ello, explica, “buscamos teorías que, por falibles que sean, progresen más allá de sus predecesoras; lo cual significa que puedan ser testadas más severamente y resistir algunos de los nuevos tests.” (1983: 303)

II

La fuente indispensable para conocer y discutir las opiniones de Thomas S. Kuhn en torno al desarrollo histórico de la ciencia sigue siendo su influyente libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1962, 1970. En adelante se citará según la versión castellana de 1971. Asimismo se utilizará la abreviatura ERC para toda re-

ferencia ulterior a dicha obra). Aunque el pensamiento de Kuhn no ha sido ajeno a la evolución y modificación en algunos aspectos, para el propósito del presente trabajo la ERC representa el punto obligado de referencia, ello en la medida que pone de manifiesto los elementos básicos para una comparación con la visión popperiana de la ciencia.

El primer capítulo de la ERC comienza con unas influyentes palabras que han establecido un importante derrotero en la historiografía contemporánea de la ciencia: “Si se considera a la historia como algo más que un depósito de anécdotas o cronología, puede producir una transformación decisiva de la imagen que tenemos actualmente de la ciencia.” (1971: 20) ¿En qué consiste tal transformación? Fundamentalmente en que la historia de la ciencia ya no podrá ser más vista como un mero informe de los “incrementos y los obstáculos que han inhibido su acumulación”. (1971: 21) Igualmente, el desarrollo de la ciencia ya no podrá concebirse sin más como un proceso de sustituciones graduales de teorías por otras mejores. ¿Cómo estar seguros de que nuestras mejores teorías actuales no van a ser sustituidas próximamente por otras mejores, más amplias y explicativas? De hecho no existe tal seguridad, nuestra imagen actual de la naturaleza corresponde a un modo posible de hacerlo que se ha gestado al interior de ciertas disciplinas, las llamadas “ciencias maduras”. Estas son, a su vez, resultado de los esfuerzos comunitarios de un grupo de científicos concentrados en la resolución de problemas comunes con herramientas teóricas compartidas.

Desde su perspectiva histórica, Kuhn enfatiza cómo el desarrollo del conocimiento científico se caracteriza por la discontinuidad entre visiones rivales de la realidad. La decisión a favor de una visión, en detrimento de su competidora, no se realiza con base en una simple comparación puntual. Más bien, el proceso de cambio y sustitución de teorías o esquemas explicativos de ciertos problemas exige un reajuste conceptual profundo y dramático. De nuevo, en el centro del proceso de cambio revolucionario se halla el grupo de científicos. Con palabras de Kuhn: “La competencia entre fracciones de la comunidad científica es el único proceso histórico que da

como resultado, en realidad, el rechazo de una teoría previamente aceptada o la adopción de otra.” (1971: 30) De esa manera, la *comunidad científica* se convierte en la unidad básica de la dinámica evolutiva de la ciencia. En su interior se gestan “aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible.” (1971: 149) En este contexto ‘paradigma’ significa, fundamentalmente, un modelo de solución ejemplar de ciertos problemas que mantienen ocupado al grupo de practicantes de la especialidad. En la ERC la noción de paradigma (también: “modelo concreto” y “realización científica concreta”) asume el papel de guía de toda actividad por parte de la comunidad científica (Goldman Cedarbaum cita como un antecedente inmediato de la versión kuhniana de paradigma, la del escritor alemán del siglo XVIII Georg Christoph Lichtenberg. Para ambos el paradigma “es un logro científico ejemplar con base en el que pueden ser modeladas, por medio de un proceso analógico, las soluciones de problemas ulteriores.” 1983: 181).

Conviene tomar en cuenta el uso originalmente previsto por Kuhn para el término ‘paradigma’; ello es importante porque permite evaluar con cuánto acierto se utiliza la noción en numerosas discusiones actuales que hacen alusión a los ‘paradigmas kuhnianos’ (¡incluso en ocasiones para apoyar dudosas interpretaciones en otros campos sobre los que el mismo Kuhn nunca se pronunció!). Con la elección del término ‘paradigma’, acota Kuhn, “deseo sugerir que algunos ejemplos aceptados de la práctica científica real – ejemplos que incluyen, al mismo tiempo, ley, teoría, aplicación e instrumentación – proporcionan modelos de los que surgen tradiciones particularmente coherentes de investigación científica. Ésas son las tradiciones que describen los historiadores bajo rubros tales como: ‘astronomía tolemaica’ (o ‘de Copérnico’), ‘dinámica aristotélica’ (o ‘newtoniana’), ‘óptica corpuscular’ (u ‘óptica de las ondas’), etc.” (1971: 34)

En realidad, observa Kuhn, las revoluciones científicas, los episodios que marcan las discontinuidades máximas en la historia de la ciencia, y que popularmente se suelen asociar con ciertos

nombres como Copérnico, Newton, Lavoisier o Einstein, “sólo necesitan parecerles revolucionarias a aquellos cuyos paradigmas son afectados por ellas.” (1971: 150) Con otras palabras, las revoluciones científicas no necesitan darse en todos los casos de una mera espectacular o total. Lo fundamental es que la comunidad específica de científicos que trabajan en torno a problemas comunes perciban la magnitud revolucionaria del reajuste conceptual alternativo. Así, mientras que para la comunidad de astrónomos, el descubrimiento de los rayos X podía ser visto nada más que como “una adición simple al conocimiento, debido a que sus paradigmas no fueron afectados por la existencia de la nueva radiación,” para otra comunidad, la que incluía nombres como Kelvin, Crookes y Roentgen, “la aparición de los rayos X violó, necesariamente, un paradigma, creando otro.” (1971: 150) Dentro del esquema propuesto por Kuhn para dar cuenta del cambio en la ciencia, la noción de ciencia o investigación ‘normal’ asume un papel de primordial importancia. A la vez, alrededor del término de ‘ciencia normal’ gira gran parte de la polémica Popper-Kuhn sobre la naturaleza y evolución del conocimiento científico.

En el Cap. III de la ERC, “Naturaleza de la ciencia normal”, Kuhn explica que la investigación científica durante un periodo de ‘normalidad’ se desenvuelve dentro de los límites establecidos por el paradigma dominante. Éste se convierte en “un objeto para una mayor articulación y especificación”, y no en una guía para la novedad y la innovación revolucionaria. Es decir, lo que se refina y articula con mayor precisión es aquel cúmulo de “fenómenos y teorías que ya proporciona el paradigma.” (1971: 53) La clase de experimentos y observaciones que agotan, según Kuhn, el tipo de actividad realizado en un periodo de ciencia normal marcado por un paradigma, tienen el propósito de ir “resolviendo algunas de sus ambigüedades residuales”, y de permitir “resolver problemas hacia los que anteriormente sólo se había llamado la atención.” (1971: 57) Entre los ejemplos famosos de perfeccionamiento de un paradigma Kuhn cuenta “la determinación de la unidad astronómica, el número de Avogadro, el coeficiente de Joule, la

carga electrónica, etc.” (1971: 58) Pero además, el trabajo dentro de la ‘ciencia normal’ establece nuevos parámetros en el grado de precisión con que se abordan ciertos problemas sugeridos por el paradigma. Por ejemplo: “Fue necesario un equipo especial – el aparato de Cavendish, la máquina de Atwood o los telescopios perfeccionados – para proporcionar los datos especiales que exigían las aplicaciones concretas del paradigma de Newton.” (1971: 62-3)

El trabajo científico en un periodo de ‘normalidad’ se caracteriza además, agrega Kuhn, por el hecho de “cuán poco aspiran a producir novedades importantes, conceptuales o fenomenales” los problemas alrededor de los cuales se desarrolla dicho trabajo. Nuevamente, aunque “el objetivo de la ciencia normal no son las novedades sustantivas principales(...)”, para la comunidad de científicos, “los resultados obtenidos mediante la investigación normal son importantes, debido a que contribuyen a aumentar el alcance y la precisión con la que puede aplicarse un paradigma.” (1971: 68-9) De este modo, Kuhn advierte que el “llegar a la conclusión de un problema de investigación normal es lograr lo esperado de una manera nueva y eso requiere la resolución de toda una clase de complejos enigmas instrumentales, conceptuales y matemáticos.” (1971: 70)

La noción de ‘ciencia normal’ cumple, como ya se indicó, un papel fundamental dentro de la filosofía de la ciencia de Kuhn. Ello se debe, ante todo, a la presencia tácita del paradigma como factor orientador y regulador de todo lo que tiene que ver con el trabajo de los científicos durante la fase de ‘normalidad’. Para Kuhn, ‘ciencia normal’ significa ciencia madura por antonomasia; la investigación normal se identifica con la aceptación, por parte de una comunidad de científicos, de *un consenso fundamental* en torno a ciertas cuestiones y problemas básicos. De ahí que la práctica de la ciencia durante el periodo de normalidad se caracterice por un cierto grado de ‘dogmatismo’, en el sentido de adhesión a los límites proporcionados por la estructura paradigmática gobernante. Así, la ‘ciencia normal’ se presenta como un componente central, quizá el medular, dentro de la estructura del cambio cien-

tífico propuesta por Kuhn. Según la exposición de Hoyningen-Huene, la ‘ciencia normal’ se distingue claramente de las otras dos formas de práctica científica consideradas por el enfoque kuhniano: “Por un lado, es distinta de la forma de práctica científica típica de campos en los que la marcha de la investigación nunca ha sido sustentada por algún consenso universal (...) La ciencia normal también es distinta de etapas de desacuerdo fundamental dentro de una ciencia en su fase madura, desacuerdo resultante del colapso de un consenso universal previo. Kuhn llama a esta forma de práctica científica ‘ciencia extraordinaria’ o ‘ciencia en crisis’.” (1993: 169)

Mientras dure la fase de ‘normalidad’, la comunidad de científicos trabajará concentrada en los problemas, o mejor ‘acertijos’ en el marco del paradigma aceptado. Un buen grado de ‘esoterismo’ caracterizará al empleo del lenguaje e instrumental necesarios para lidiar con los retos presentados por el paradigma. De ahí la dificultad de la comunicación entre la comunidad y la sociedad en su conjunto. Como resultado de lo anterior, asevera Kuhn, los practicantes de una ciencia madura en un periodo de normalidad, “constituyen una subcultura especial, una cuyos miembros son la única audiencia y jueces del trabajo de cada uno. Los problemas en los que dichos especialistas trabajan ya no son más planteados por la sociedad externa, sino por un desafío interno para incrementar el ámbito y precisión del ajuste [fit] entre la teoría existente y la naturaleza.” (1977: 119) Es importante recalcar que, en la medida que los científicos logren perfeccionar dicho “ajuste” entre la solución ejemplar y la naturaleza, así se estará progresando respecto de la calidad del conocimiento disponible. Por ello es que, para Kuhn, la ciencia normal es indudablemente acumulativa desde el punto de vista de una labor orientada por el paradigma dominante. En ese sentido, su éxito se debe “a la habilidad de los científicos para seleccionar regularmente problemas que pueden resolverse con técnicas conceptuales e instrumentales vecinas a las ya existentes.” (1971: 155)

La imagen de estabilidad que presenta el trabajo de la comunidad de científicos durante un periodo de normalidad puede ser engañosa. Los

problemas aparecen cuando ciertas *anomalías* se resisten a ser asimiladas por el paradigma existente, es decir, cuando un enigma resulta insoluble con los métodos, normas y conceptos del paradigma aceptado. Con la anomalía puede surgir en efecto la novedad radical que impulsará el trabajo extraordinario de la comunidad. Tal es solamente la etapa de transición a una revolución científica, esto es, a la llegada de un nuevo paradigma con sus propios conceptos y mecanismos de respuesta a los problemas. De hecho, Kuhn acentúa el carácter extremo del cambio paradigmático ilustrando su magnitud con la metáfora del “cambio de mundo”. Según él, Copérnico, Lavoisier, Einstein, entre otras figuras líderes de revoluciones científicas, trabajaron en mundos distintos a los de sus predecesores. Con sus palabras: “La facilidad y la rapidez mismas con que los astrónomos vieron cosas nuevas al observar objetos antiguos con instrumentos antiguos puede hacernos desear decir que, después de Copérnico, los astrónomos vivieron en un mundo diferente. En todo caso, sus investigaciones dieron resultados como si ése fuera el caso.” (1971: 184)

El hecho de que los practicantes de una ciencia particular trabajen antes y después de una revolución científica en ‘mundos diferentes’ tiene, para Kuhn, una implicación especialmente significativa para el historiador de la ciencia que intenta estudiar y comprender el contenido de paradigmas pasados. El historiador perspicaz debe asumir una posición de intérprete respecto de la visión de mundo de épocas pasadas, y debe evitar, ante todo, la valoración de la ciencia del pasado desde los cánones y resultados de la ciencia actual (la llamada interpretación “Whig” de la historia). Para interpretar y comprender adecuadamente creencias y argumentos del pasado de la ciencia, el historiador debe desempeñar, según Kuhn, el papel de un “maestro del lenguaje” para sus lectores. Más que ofrecer una traducción directa del lenguaje científico del pasado, lo que interesa es que le muestre a sus lectores “cómo usar los términos, todos o la mayoría de ellos términos-clase, en vigencia cuando la narración [del desarrollo histórico de una ciencia] comenzó pero que ya no son accesibles dentro del lenguaje compartido por el historiador y sus lectores.”

(1993: 320) Especialmente en trabajos posteriores a la ERC, Kuhn no se cansó de advertir acerca de la grave distorsión del pasado de la ciencia que puede derivarse de una visión historiográfica ingenuamente ‘presentista’: “El peligro de usar los nombres de campos científicos contemporáneos al discutir el desarrollo científico pasado, es el mismo que el de aplicar terminología científica moderna cuando se describe creencias del pasado. Como ‘fuerza’ y ‘elemento’, ‘física’ y ‘astronomía’ son términos-clase, y llevan consigo expectativas de comportamiento.” (1993: 321)

En resumen, de acuerdo al enfoque de Kuhn, las revoluciones científicas tienden a enriquecer el ámbito de lo real con fenómenos y entidades ausentes en el paradigma superado. Puede ser también que objetos familiares desde el punto de vista anterior se vean ahora de modo diferente, con cualidades y características desconocidas para el antiguo paradigma. Asimismo, la revolución implica una grave situación de “incomensurabilidad”, en el sentido de incompatibilidad o contrariedad, entre los paradigmas rivales. Los defensores de paradigmas rivales no siempre son capaces de convencer racionalmente a sus adversarios de las bondades de sus respectivos enfoques. Sin embargo, como muy claramente lo expresa Kuhn, ‘incomensurabilidad’ no entraña incomunicación radical, menos aún, la renuncia a la discusión racional y la rendición al irracionalismo o relativismo absoluto. Sencillamente, con la noción de ‘incomensurabilidad’ Kuhn procura destacar que los “debates sobre la elección de teorías no pueden tener una forma que se parezca por completo a la prueba lógica o matemática. En ausencia de tal prueba, la decisión final a favor o en contra de un paradigma corresponde a la comunidad de científicos: “No hay un algoritmo neutral para la elección de teorías, no hay ningún procedimiento sistemático de decisión que, aplicado adecuadamente, deba conducir a cada individuo del grupo a la misma decisión.” (1971: 304-5).

Vale la pena destacar que Kuhn continuó insistiendo, años después de la publicación de la ERC en su segunda edición, que la noción de ‘incomensurabilidad’ no implicaba, en modo alguno, la bancarrota de los intentos de comparar

racionalmente teorías o paradigmas rivales: “Afirmar que dos teorías son inconmensurables significa afirmar que no hay ningún lenguaje, neutral o de cualquier otro tipo, al que ambas teorías, concebidas como conjuntos de enunciados, puedan traducirse sin resto o pérdida. Ni en su forma metafórica ni en su forma literal inconmensurabilidad implica incomparabilidad, y precisamente por la misma razón.” (1989: 99. Resulta imposible ahondar en este trabajo en las innumerables discusiones tejidas alrededor de la noción de ‘inconmensurabilidad’. Cf. Sankey para un panorama general sobre el tema centrado en los puntos de vista de Kuhn y Paul K. Feyerabend)

No es exagerado afirmar que la enorme popularidad alcanzada por la ERC sólo resulta comparable, en forma más bien paradójica, a la hostilidad con que fue recibida la obra por un buen número de intelectuales. Los ataques más importantes se emprendieron, por ejemplo, contra la excesiva liberalidad con que Kuhn utilizó la noción de ‘paradigma’, así como contra los problemas que surgen, precisamente a raíz del concepto de ‘inconmensurabilidad’, para efectos de evaluar racionalmente la dinámica del progreso científico. Un punto, este último, sobre el que para Kuhn no deberían existir equívocos: la comunidad de científicos de un campo específico posee los medios teóricos, formales y conceptuales, para tomar *decisiones racionales* (sin que haya que prescindir de la influencia del paradigma) en torno a problemas que afectan el curso y progreso de su trabajo disciplinar. (Cf. Kuhn 1977: 320-39) Aunque apearse a los valores *generales* sugeridos por el paradigma no equivale, entonces, para Kuhn, a renunciar a parámetros objetivos con los cuales juzgar la calidad del conocimiento producido, sí es cierto que la posición kuhniana también insiste en el carácter *interno* —es decir, de acuerdo a valores más *específicos* de un campo científico determinado— de los criterios de elección racional entre teorías o explicaciones científicas rivales.

III

La fuente primaria más importante para una comparación de los enfoques popperiano y kuhniano en torno a la ciencia, se halla en la antolo-

gía de ponencias editada por Lakatos y Musgrave (1974), fruto, a su vez, de un congreso internacional celebrado en 1965. Muy útil resulta también el reciente trabajo sintético de Mayo (1996). La exposición que sigue se basará fundamentalmente en esos dos trabajos (pero también tómense en cuenta los comentarios muy críticos contra Kuhn en Popper 1985: 35-9). Como guía se seleccionarán los siguientes tres puntos de contraste más significativos entre Popper y Kuhn (según la enumeración de Mayo 1996: 283-4):

1. En relación con el tema de la demarcación entre ciencia y no ciencia, el criterio diferenciador principal lo ofrece, según Kuhn, el trabajo realizado en el periodo de ‘normalidad’ de la actividad científica, antes que el efectuado en momentos de ‘ciencia extraordinaria’, es decir, ahora según Popper, en las etapas previas a una revolución científica. Este primer punto marca el punto central de la discordia: la defensa kuhniana de la ‘ciencia normal’ vs. la popperiana del carácter permanentemente revolucionario de la ciencia. Para Popper la ‘ciencia normal’ no representa de ningún modo lo normal del trabajo científico. Según él, los hechos históricos muestran cómo ha existido, desde la antigüedad hasta el presente, una pluralidad de conjeturas, teorías o paradigmas en pugna fructífera. Así, de acuerdo a Popper, el progreso científico surge de la discusión crítica comparativa entre conjeturas rivales. (Cf. para lo anterior Popper 1974: 56-7) En relación con lo anterior recuérdese cómo, para Popper, el punto más importante de su desacuerdo con Kuhn es, con sus palabras, “mi énfasis en la crítica objetiva y racional: considero característico de la ciencia, antigua y moderna, el enfoque crítico de las teorías, desde el punto de vista de sin [sic] son verdaderas o falsas.” (1985: 35, en este mismo lugar Popper asocia la posición de Kuhn con el “relativismo”, el “subjetivismo”, el “elitismo” y ¡hasta con el “fideísmo”!)

2. En cierto sentido, la adopción de un paradigma implica abandonar, para Kuhn, una actitud crítica respecto de los logros y lineamientos de dicho modelo. Un ‘dogmatismo’ inevitable es el efecto concomitante de la práctica científica normal, orientada por la confianza depositada en el paradigma. Popper no niega que cierto grado de

dogmatismo sea necesario para el científico: “Si nos rindiéramos muy fácilmente a la crítica nunca nos enteraríamos dónde yace el auténtico poder de nuestras teorías.” (1974: 55) No obstante, el ‘dogmatismo’ del científico a que se refiere Kuhn va más allá, en el sentido de haberse derivado de los logros no cuestionados y *hasta cierto punto* incuestionables del paradigma asumido por sus colegas y la tradición en su conjunto. Sin duda, este aspecto ‘autoritario’ del enfoque kuhniano tiene que repugnarle a Popper, sobre todo cuando se considera que, para éste último, la actividad científica representa la práctica humana crítica y autocrítica por excelencia.

3. Dentro de una tradición de ciencia normal, arguye Kuhn, la severidad de las pruebas o experimentos emprendidos para ciertos propósitos es una faceta complementaria, por ende no contradictoria con el paciente trabajo de solución de enigmas o acertijos ofrecidos por el paradigma como retos al investigador. Kuhn enfatiza cómo Popper ha tomado *una* etapa en el desarrollo de la ciencia, la fase revolucionaria, y la ha presentado como la esencial de la empresa científica. Con ello habría descuidado la parte mayoritaria de lo realizado por los científicos en sus diversos campos de acción. El objetivo de Kuhn es integrar los episodios revolucionarios en la historia de la ciencia dentro un esquema teórico más amplio. Se trata de explicar, justamente, la aparición del cambio revolucionario como parte de la estructura general y normal de lo que significa el trabajo científico. En este punto la situación parece apuntar hacia un profundo desacuerdo respecto de la naturaleza y objetivos de la ciencia. Un desacuerdo teórico que, por supuesto, ninguna apelación a los hechos históricos puede zanjar definitivamente. Kuhn resume así su opinión sobre las diferencias que lo separan de Popper: “¿Cómo mostrarle lo que sería usar mis espejuelos [con el propósito de interpretar la historia de la ciencia] cuando él ya ha aprendido a mirar a todo lo que yo señalo a través de los suyos propios?” (1974: 3) En el siguiente apartado del trabajo se mencionarán y comentarán algunas críticas recientes a los enfoques popperiano y kuhniano. Con ello se preparará el terreno para las conclusiones de cierre del ensayo.

IV

En relación con Popper, una crítica muy importante se concentra en el carácter *defensivo* que asume dicho autor frente a la concepción kuhniana (cf. Burke para una breve selección de críticas a Popper). Incluso, más que una estrategia defensiva sin más, pareciera que en ocasiones Popper va en contra de su propia propuesta metodológica del racionalismo crítico, al intentar inmunizar sus argumentos metacientíficos ante la perspectiva ‘historicista’ de Kuhn. Según lo indica E. Ströker, uno de los principales medios de que se vale Popper para inmunizar su propuesta es la confusión de los planos descriptivo y normativo en el examen del desarrollo científico: “Así, según Popper, la ciencia normal no ‘debe’ existir, y la investigación no ‘debe’ ser practicada en el marco de un paradigma. Esto puede ser respetado perfectamente como postulado normativo del racionalismo crítico; pero Popper [sic] concluye de ahí que ‘la ciencia tampoco procede en la investigación normal según paradigmas’. (...) Así pues, en lugar de comprobar críticamente las afirmaciones históricas de Kuhn y/u oponerle en todo caso normas metodológicas del racionalismo crítico, Popper interpreta (...) las normas como normas casi cumplidas en hechos de la historia de la ciencia, con lo que aniquila la exigencia normativa como tal.” (1990: 42) El argumento crítico de Ströker va encaminado a señalar que “el apoyo histórico ofrecido por Popper aparece como muy precario a fin de aceptar su racionalismo crítico en el sentido de un canon de reglas para el funcionamiento histórico fáctico de la ciencia.” (1990: 41)

En el sentido sugerido anteriormente, la concepción popperiana trastabilla, aunque no se derrumba, por comparación con el cúmulo de datos históricos presentados por Kuhn en sus investigaciones. De acuerdo a una lectura estricta de la posición popperiana, racionalista-crítica, el enfrentamiento con otra posición metacientífica, en este caso la kuhniana, debería llevarse al ámbito histórico pertinente, y allí, mediante la contrastación falsadora, establecer cuál enfoque se halla más cerca de corresponder con los hechos. ¿Por qué no comparar ambos enfoques como conjeturas

rivales convocadas al tribunal de la experiencia? Ciertamente se puede coincidir con Ströker en resaltar que no resultaría satisfactorio el argumento popperiano, según el cual lo que interesa ante todo es la reconstrucción metodológica de ciertos episodios selectos de la historia de la ciencia. Ello es así porque incluso “para las situaciones históricas de investigación científica aludidas por Popper, falta la prueba de que aquella ‘crisis permanente’ ha sido constantemente el motivo del progreso científico, así como que el pluralismo de teorías postulado tiene que ser considerado como un estado histórico permanente.” (1990: 41) Justamente son esas las afirmaciones conjeturales de Popper que deben ser examinadas y contrastadas a la luz del registro empírico disponible. (Popper mismo intentó contradecir “la leyenda de que Thomas S. Kuhn, en su capacidad de historiador de la ciencia, es quien ha mostrado que mis concepciones sobre la ciencia (...) pueden refutarse con hechos, es decir, por medio de la historia de la ciencia.” Cf. 1985: 35-9)

En relación con el punto anterior, parece correcto afirmar del enfoque popperiano, como lo hace Newton-Smith, que “su modelo no consigue adaptarse a la práctica científica real.” (1987: 88) Igualmente, pero ahora en relación con la propuesta falsacionista popperiana, tampoco parece que los científicos en sus respectivas disciplinas vayan a estar tan ansiosos por refutar sus teorías y así seguir la recomendación de Popper: “No está claro que la institución de la ciencia pueda sobrevivir si todos o la mayoría de los miembros de la comunidad se propusieran falsificar teorías en el sentido de tratar de generar anomalías (...) El progreso requiere que la mayoría de los científicos queden prendidos en la teoría que pretenden desarrollar y defender y no simplemente que traten de deshacerse de ella a toda prisa.” (Newton-Smith 1987: 88)

La consideración del elemento histórico no es asunto trivial, al contrario, incide directamente sobre la plausibilidad o implausibilidad de la metodología popperiana. Repárese en la crítica de A. Chalmers: “Para los falsacionistas un hecho histórico embarazoso es que si los científicos se hubieran atenido estrictamente a su metodología, aquellas teorías que se consideran por lo general

como los mejores ejemplos de teorías científicas nunca habrían sido desarrolladas, porque habrían sido rechazadas en su infancia (...) En los primeros años de su vida, la teoría gravitatoria de Newton fue falsada por las observaciones de la órbita lunar. Llevó casi cincuenta años desviar esta falsación hacia causas distintas de la teoría newtoniana. Al final de su vida, se sabía que la misma teoría era incompatible con los detalles de la órbita del planeta Mercurio, si bien los científicos no abandonaron la teoría por esta razón. Resultó que nunca fue posible explicar esta falsación de tal manera que la teoría de Newton quedara protegida.” (1996: 97)

Curiosamente, mientras que Kuhn tiende a exagerar la devoción de la comunidad de científicos por el paradigma dominante en su disciplina, subestimando la capacidad autocrítica del investigador para distanciarse del camino ortodoxo y buscar otras opciones teóricas o experimentales, Popper tiende a irse por el otro extremo. Ya no la tozudez, el apego ‘dogmático’ a una teoría paradigmática (el punto de vista de Kuhn, al menos según sus críticos más severos), sino la práctica febril de la auto-refutación es lo que Popper le prescribe a la comunidad científica. Sin embargo, ya se ha ilustrado cómo el desarrollo histórico de la ciencia es más complicado que el esquema popperiano de conjeturas y refutaciones. Otros ejemplos proporcionados por Chalmers (1996: 97-108), como la controversia en torno a la teoría del átomo de Bohr, la teoría cinética de los gases y la misma revolución copernicana, muestran que el camino hacia la consolidación final de una teoría es mucho más tortuoso que el que se deriva de la propuesta falsacionista.

Mientras que la perspectiva popperiana no parece dar la talla de modo cabal cuando se la confronta con el registro histórico de la ciencia, la kuhniana tiene sus propios problemas, especialmente la acusación de ‘relativismo’ o ‘subjetivismo’ (cf. a este respecto las tempranas observaciones críticas de Scheffler en la primera edición – 1967 – de *Science and Subjectivity*) debe ser considerada como una posible fuerte objeción. Pues, si se parte de la premisa central del modelo kuhniano, la aceptación de un paradigma como *el* factor definitorio de la práctica científica (tanto en

sus métodos, lenguaje y concepción general de mundo), y puesto que, además, el mismo Kuhn tiende a enfatizar la independencia semántica de los respectivos lenguajes paradigmáticos en competencia, ¿no se vuelve entonces completamente ociosa la noción de ‘progreso científico’?, ¿no se está acaso dejando la puerta abierta para que un relativismo escéptico carcoma los cimientos del conocimiento científico? Kuhn no suscribe de ninguna manera un “relativismo cognitivo” (cf. Gower: 246) respecto del problema de elección de paradigmas o, en forma más restringida, de teorías científicas particulares. De hecho, Kuhn mismo cita cinco características que debe poseer una buena teoría científica, y que además se establecen como criterios para la selección racional de paradigmas rivales o teorías en competencia: precisión, consistencia, amplitud, simplicidad y fecundidad. Los científicos no pueden renunciar en su búsqueda de la “precisión para representar los hechos, de la amplitud para acomodar los hechos, de la simplicidad para dar cuenta de los hechos y de la fecundidad para predecir los hechos.” (Gower: 246) Por cierto, tales criterios, argumenta Kuhn, “funcionan no como reglas, que determinan la elección, sino como valores, que la influyen.” (1977: 331)

La cuestión del relativismo, sin embargo, se agrava al introducir la noción de ‘realidad’ en la discusión. De un lado, Kuhn no desea de ninguna manera admitir que la capacidad para resolver enigmas por parte de la ciencia ha disminuido con el tiempo, pues, en efecto, dicha capacidad es uno de los orgullos de la ‘ciencia normal’. De otro lado, ¿tiene que ver dicha capacidad con un compromiso por establecer mejores explicaciones, teorías más completas y ‘verdaderas’ acerca de una realidad cuya existencia se ha concebido, tradicionalmente, como independiente o externa del investigador? La respuesta de Kuhn a interrogantes similares planteadas por sus críticos resulta, por lo menos en la ERC, su obra principal, básicamente ambigua e insatisfactoria. Diversos pasajes en la ERC han dado pie para la acusación de antirrealista al enfoque kuhniano. Por ejemplo: “Creo yo que no hay un medio, independiente de teorías, para reconstruir frases como ‘realmente está allí’; la idea de una unión de la onto-

logía de una teoría y su correspondiente ‘verdadero’ en la naturaleza me parece ahora, en principio, una ilusión; además, como historiador, estoy impresionado por lo improbable de tal opinión.” (1971: 314) En trabajos posteriores a la ERC, Kuhn se muestra más bien impaciente ante el problema filosófico del ‘mundo externo’. Incluso, llega al punto de aconsejar (como preferible para la claridad de las discusiones en torno a su enfoque) que se deje a un lado “la noción de un mundo completamente externo hacia el que la ciencia se mueve más y más cerca, un mundo independiente, esto es, de las prácticas de las especialidades científicas que lo exploran.” (1993: 338) Recientemente, R. Klee ha tratado el problema y propuesto una interpretación basada en la distinción entre dos tipos de realismo, uno ‘interno’ (defendido sobre todo por Hilary Putnam en su *Meaning and the Moral Sciences* de 1978) y otro ‘metafísico’. La razón primordial por la que habría que incluir la posición de Kuhn dentro del realismo interno sería, según Klee, la siguiente:

Tanto el relativismo como el realismo de Kuhn han de entenderse en el contexto de un paradigma que determina, como ya bien se sabe, toda la visión de mundo, todo el léxico especializado y el contenido teórico con que trabaja la comunidad de científicos de una disciplina particular. De ello se sigue que cualesquiera interrogantes “acerca de lo que realmente hay en el universo, sólo tiene sentido cuando se plantea ‘internamente’, es decir, cuando se formulan con respecto al paradigma que podría proporcionar las respuestas a las preguntas.” (1997: 148) Si la anterior es una interpretación adecuada de la posición kuhniana, ésta adquiere, entonces, rasgos muy llamativos: el grado de realidad o verdad de una determinada interpretación teórica de la naturaleza, no sólo no puede ser juzgado por personas ajenas a la comunidad que trabaja en los problemas específicos planteados por dicha interpretación, sino, además, el compromiso ontológico asumido por ella no podría involucrar a otras comunidades (las que a su vez trabajan con sus propios supuestos ontológicos y criterios para determinar el progreso de sus respectivas disciplinas).

Como quiera que sea, las reflexiones kuhnianas ciertamente se quedan cortas en su tratamiento de la importante relación teoría/realidad. Hay algo en el modelo 'revolucionario' propuesto por Kuhn que no satisface por completo la vieja idea realista de que el conocimiento científico representa, con todo lo mudable que es y teniendo presente la relatividad histórica en la comparación de visiones de mundo, un serio intento por ofrecer un informe crecientemente fidedigno de los mecanismos y estructuras subyacentes a los fenómenos y procesos naturales. Parece que ese deseo epistemológico insatisfecho simplemente no puede ser colmado por un elegante pero poco informativo 'realismo interno'. En forma similar a Popper con su problemática noción de la 'verosimilitud' o 'acercamiento a la verdad' (cf. Dilworth para una exposición de los problemas formales de la posición popperiana), Kuhn no es suficientemente claro con su vaga propuesta mediadora entre una suerte de idealismo constructivo (inherente al trabajo dentro de un paradigma) y el realismo como actitud 'natural' en la investigación científica.

V

A modo de conclusión del presente trabajo se pueden citar las palabras de Pearce Williams acompañadas de un breve comentario. Escribe dicho historiador de la ciencia: "Ambos [Popper y Kuhn] han planteado cuestiones de fundamental importancia; ambos han proporcionado intuiciones profundas sobre la naturaleza de la ciencia; pero ninguno ha acumulado suficiente evidencia sólida para conducirme a creer que se ha capturado la esencia de la investigación científica." (1974: 50)

Es dudoso que acumulando inductivamente más "hard evidence", como parece sugerirlo Pearce Williams, pueda configurarse una decisión satisfactoria, definitiva, a favor de Popper o Kuhn. Por un lado, parece que el problema de la racionalidad del progreso científico exigiría, en efecto, una decisión respecto de cuál punto de visto metacientífico o filosófico, el 'evolucionista' o el 'revolucionario' (que pretenda reconstruir satisfactoriamente el desarrollo del

conocimiento científico) explica mejor la dinámica histórica de sustitución de teorías y explicaciones científicas, sea que éstas se conciban, realistamente, como mejores aproximaciones a la verdad, o, instrumentalmente, como simples constructos matemáticos para la predicción eficaz de fenómenos. Por otro lado, no parece muy sensato esperar que un esquema teórico más o menos rígido pueda capturar, completamente, algo así como la 'esencia' del cambio científico. En ese sentido, dada la multiplicidad y complejidad de factores culturales que intervienen en la producción y estructuración del conocimiento humano sobre la naturaleza, no puede menos que concluirse que las perspectivas popperiana y quizá aún más la kuhniana (dado su explícito interés en lo histórico o sociológico), han propuesto fructíferos esquemas explicativos que quizá se pueden aplicar solamente a ciertos momentos, ciertas disciplinas y a ciertos contextos de la evolución general de la ciencia occidental.

Desde tal perspectiva, aquella exigencia de decisión *final* entre dos o más enfoques teóricos del cambio histórico en ciencia, se revela como imposible a la luz de una apreciación más *sobria y modesta* de la labor conjunta de la historia y la filosofía de la ciencia. Así las cosas, pareciera muy necesaria la integración de la *falibilidad* (que los estudios históricos y filosóficos han develado como elemento consustancial del conocimiento científico) al interior de las diversas reconstrucciones teóricas que pretendan dar cuenta de la evolución de la actividad científica. Es difícil pensar en otra manera de ejecutar dicha tarea como no sea insistiendo en la necesidad de considerar, por cierto que con el menor partidismo y apasionamiento posibles (y de acuerdo a una intuición kuhniana), *la estructura histórica de los descubrimientos científicos*. Sin embargo, adviértase, como ya se insistió anteriormente, que ni siquiera la consideración de la falibilidad intrínseca a todo modelo teórico para la interpretación de la historia, podría brindar el apoyo requerido para un juicio *definitivo* a favor o en contra de alguno de los dos enfoques teóricos comentados en este trabajo.

Nota

* Este trabajo constituye el informe final del Proyecto de investigación No. 024-98-350 (inscrito inicialmente con el título de: "Popper, Kuhn y la racionalidad del progreso científico"), elaborado durante el II ciclo de 1998 con el auspicio de la Escuela de Estudios Generales. Fernando González Aguilar y Enrique Jara Castillo, estudiantes del curso F-2019 *Seminario: Teorías y revoluciones científicas*, impartido por el autor en el susodicho ciclo lectivo en la Escuela de Filosofía, leyeron cuidadosamente una primera versión del ensayo y plantearon interesantes comentarios y valiosas sugerencias.

Bibliografía

- Burke, T. E. (1988) "Science as Conjecture and Refutation", en: G. H. R. Parkinson, ed. *An Encyclopaedia of Philosophy*. London: Routledge, 205-24.
- Chalmers, A. F. (1996) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. Trad. E. Pérez Sedeño y P. López Máñez. México: Siglo XXI, decimoctava edición.
- Dilworth, C. (1994) *Scientific Progress. A Study Concerning the Nature of the Relation Between Successive Scientific Theories*. Dordrecht: Kluwer, tercera edición.
- Duhem, P. (1954) *The Aim and Structure of Physical Theory*. Trad. P. P. Wiener. Princeton: Princeton U. Press.
- Goldman Cedarbaum, D. (1983) "Paradigms", *Studies in History and Philosophy of Science*, 14, 173-213.
- Gower, B. (1997) *Scientific Method. An Historical and Philosophical Introduction*. London & New York: Routledge.
- Hoyningen-Huene, P. (1993) *Reconstructing Scientific Revolutions. Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science*. Chicago & London: The U. of Chicago Press.
- Klee, R. (1997) *Introduction to the Philosophy of Science. Cutting Nature at Its Seams*. Oxford & New York: Oxford U. Press.
- Kourany, J. A., ed. (1987) *Scientific Knowledge. Basic Issues in the Philosophy of Science*. Belmont: Wadsworth.
- Kuhn, T. S. (1971) *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. A. Contín. México: FCE.
- Kuhn, T. S. (1974) "Logic of Discovery or Psychology of Research?", en: Lakatos y Musgrave, 1-23.

- Kuhn, T. S. (1977) *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago & London: The U. Of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1989) *¿Qué son las revoluciones científicas? Y otros ensayos*. Trad. J. Romo Feito. Barcelona: Paidós.
- Kuhn, T. S. (1993) "Afterwords", en: P. Horwich, ed. *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*. Cambridge & London: The MIT Press, 311-41.
- Lakatos, I. y A. Musgrave, eds. (1974) *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge U. Press.
- Mayo, D. G. (1996) "Ducks, Rabbits, and Normal Science: Recasting the Kuhn's-eye View of Popper's Demarcation of Science", *British Journal for the Philosophy of Science*, 47, 271-290.
- Newton-Smith, W. H. (1987) *La racionalidad de la ciencia*. Trad. M. A. Galmarini. Barcelona: Paidós.
- Pearce Williams, L. (1974) "Normal Science, Scientific Revolutions and the History of Science", en: Lakatos y Musgrave, 49-50.
- Popper, K.R. (1962) *La lógica de la investigación científica*. Trad. V. Sánchez de Zavala. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1974) "Normal Science and its Dangers", en: Lakatos y Musgrave, 51-58.
- Popper, K. R. (1977) *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Trad. C. García Trevijano. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1983) *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Trad. N. Míguez y R. Grasa. Barcelona: Paidós.
- Popper, K. R. (1985) *Realismo y el objetivo de la ciencia*. Trad. M. Sansigre Vidal. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1988) *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Trad. C. Solís Santos. Madrid: Tecnos, tercera edición.
- Popper, K. R. (1997) *El mito del marco común. En defensa de la ciencia y la racionalidad*. Trad. M. A. Galmarini. Barcelona: Paidós.
- Sankey, H. (1994) *The Incommensurability Thesis*. Aldershot: Avebury.
- Scheffler, I. (1982) *Science and Subjectivity*. Indianapolis: Hackett, segunda edición.
- Ströker, E. (1990) "Modelos de cambio científico en la filosofía actual de la ciencia", *Revista de Filosofía* (Madrid), III, 31-44.

Amán Rosales Rodríguez
Escuela de Filosofía
y Escuela de Estudios Generales
de la Universidad de Costa Rica
arosales@le.ucr.ac.cr