I

FILOSOFIA DE LA CIENCIA Y MUNDO FISICO

Claves para una teoría de la racionalidad científica

Andrés RIVADULLA RODRÍGUEZ
Universidad Complutense de Madrid

Mi intención con este trabajo es mostrar que la filosofía de la ciencia de Popper constituye una teoría *coherente* de la racionalidad científica. La comprensión de la ciencia como una empresa racional, que la teoría popperiana hace posible, tiene lugar desde una perspectiva *realista*. Con este trabajo no sólo pretendo ofrecer una caracterización general del realismo popperiano, sino sobre todo exponer los argumentos teóricos y prácticos en que se apoyan el carácter *conjetural* del conocimiento científico y la metodología crítica como norma característica de la ciencia: ambos consustanciales al realismo crítico de Popper.

Para ello voy a seguir los pasos siguientes: menciono en la introducción la idea popperiana de que la tarea de la *epistemología* consiste en la investigación de las normas metodológicas que gobiernan el progreso cognitivo. El enraizamiento de la misma en el *realismo metafísico* me lleva a realizar un análisis de éste que articulo, en la sección primera, de la forma siguiente: reflejo, en primer lugar, el apoyo que, para su concepción realista, Sir Karl encuentra en la teoría de la verdad de Tarski; expongo seguidamente en qué sentido Popper considera que se puede decir que una teoría concuerda con los hechos mejor que otra, y detallo a continuación los criterios que permiten conjeturar la existencia de progreso hacia la verdad así como identificar la racionalidad científica con la actitud crítica.

En la sección segunda expongo finalmente los argumentos teóricos y prácticos, que se relacionan con la solución popperiana del problema de la inducción, en favor de la naturaleza conjetural del conocimiento científico y de la metodología crítica como norma de la ciencia. Mas como la contribución positiva de Popper a este problema viene sugerida ella misma en buena parte desde el realismo científico, no resulta difícil concebir su filosofía de la ciencia como una teoría coherente de la racionalidad científica.

Teorema XVII-2. Ed. Univ. Complutense. Madrid, 1987

1. Introducción

El problema central de la epistemología es para Sir Karl Popper el del desarrollo o progreso del saber, cuyo análisis tiene lugar óptimamente por referencia a la ciencia, ya que ésta constituye el caso más importante e interesante de conocimiento. Frente a la preocupación fundamental de la teoría tradicional del conocimiento de encontrar una base segura de justificación del saber, lo que a Popper le interesa es el progreso del conocimiento; de ahí que, en su concepción, la epistemología tenga como objeto la clarificación e investigación de los procedimientos por medio de los cuales las teorías se desarrollan y pueden ser mejoradas[1], y se ocupe por tanto de las normas acerca de cómo hay que proceder en la ciencia en relación al objetivo de propuesta y comprobación de hipótesis. Frente a una concepción *naturalista* de la metodología, según la cual la teoría del conocimiento es una disciplina empírica relativa al comportamiento real de la ciencia, Popper propugna que las normas metodológicas son *convenciones* que, sin embargo, regulan la actividad científica. Como ejemplo de tales reglas Popper ofrece las siguientes[2]:

1) El juego de la ciencia es, por principio, ilimitado. Pero quien un día decida no comprobar más las frases científicas, se excluye del juego.

2) Las hipótesis propuestas y corroboradas no pueden ser abandonadas *sin motivo;* como *razones* de su abandono cuentan p.e. su sustitución por otras mejor corroboradas, así como la falsación de sus consecuencias.

Tales reglas obedecen al imperativo máximo de que no se debe evitar una eventual falsación de los enunciados científicos. De ahí la estrecha relación que existe entre el criterio de demarcación y las reglas metodológicas, cuyo planteamiento tiene como objeto la aplicabilidad de aquél.

Ahora bien, si la epistemología ha de establecer las normas por las que se rige un investigador científico, y si las reglas metodológicas y el criterio de demarcación entre ciencia y pseudociencia están íntimamente ligados, resulta evidente que aquí está implícitamente asumido un concepto particular de *ciencia*, según el cual lo característico de las frases empíricas radica en su superabilidad.

Mas, aunque la tarea fundamental de la epistemología consista[3] en el análisis de la capacidad peculiar de desarrollo de la ciencia empírica y de la forma en que, en casos críticos, se adopta una decisión entre teorías diferentes, Popper[4] se resiste a considerar la teoría de la ciencia como una disciplina empírica susceptible de ser testada por los hechos que propor-

---

[1] Cfr. Popper (1972) 2,2.
[2] Cfr. Popper (1935) § 11.
[3] Cfr. Popper, op. cit., § 9.
[4] Cfr. (1983), Introduction 1982.

ciona la historia de la ciencia; más bien la presenta como una propuesta *normativa* basada en el *realismo metafísico* y en la situación *lógica* de todo científico que, ansioso de aprender de sus errores, intenta penetrar en la realidad desconocida más allá de las apariencias. Precisamente su *Lógica de la Investigación Científica*, una obra que en buena parte constituye una discusión con el positivismo lógico del Círculo de Viena, pretende mostrar que podemos aprender de nuestros errores y que una aproximación a la verdad es posible, si bien nuestro «conocimiento» no es más que un conjeturar crítico, *nunca* «saber seguro»[5]: «Nosotros no sabemos, sólo conjeturamos»[6], «buscamos la verdad, pero no la poseemos»[7].

Un análisis acerca de cómo los conceptos fundamentales de la filosofía popperiana de la ciencia se armonizan en una teoría de la racionalidad científica exige una exposición previa en líneas generales del realismo metafísico, en virtud del cual puede ser comprendida la tarea de la ciencia y, de paso, el método científico.

2. El realismo metafísico de Popper

La aplicabilidad del método científico —el procedimiento de propuesta de conjeturas atrevidas combinado con serios e ingeniosos intentos para su refutación— presupone una creencia de naturaleza metafísica[8] en la constancia de los fenómenos del mundo, en la existencia de regularidades susceptibles de ser descubiertas, que guía tal propuesta.

La creencia en la existencia de por lo menos una ley de la naturaleza le parecería razonable a Popper caso de que existiera una ley natural discutida a conciencia y bien testada; ahora bien, es el caso de que hay un número considerable de leyes de este tipo; luego «hay ciertamente razones empíricas en favor de la creencia de que existe por lo menos una ley de la naturaleza verdadera»[9]. El realismo metafísico, en el cual se sustenta la creencia en un mundo real estructuralmente ordenado en forma de leyes, estimula la *búsqueda* de verdad; en efecto esta tarea carecería de sentido si no se presupusiera la existencia de una *realidad objetiva* cuyo conocimiento constituye la meta de la ciencia. De ahí que la idea que *regula* esta meta no sea otra sino la de una *verdad objetiva* que tal vez no podamos alcanzar, aunque sí aproximarnos a ella. Esta noción de verdad es la que, en opinión de Popper[10], nos permite hablar con sensatez de errores y de crítica

---

[5] Cfr. Popper (1935). Prólogo a la tercera edición alemana.
[6] Popper, op. cit., § 85.
[7] Popper (1972) 2,6.
[8] Cfr. Popper (1935) § 79.
[9] Popper (1983), § 6.
[10] Cfr. (1963) 10,3.

racional, e.d. la discusión crítica en la búsqueda de errores, con el serio propósito de eliminar el mayor número de ellos.

Mas la concepción de que la búsqueda de verdad representa el *impulso* más fuerte de la investigación científica la expresa explícitamente Popper ya en (1935) § 85, y a afianzar este convencimiento contribuyó decisivamente Tarski poco después.

La influencia del concepto tarskiano de verdad en la doctrina *realista* de Popper —a pesar de la neutralidad epistemológica del mismo, subrayada por su proponente— ha sido frecuentemente destacada por Sir Karl. Así p.e. en (1972) 8,4 afirma que la idea de la verdad como correspondencia es una noción realista pues distingue, realistamente, entre una teoría y los hechos que describe, y hace posible decir que es verdadera o falsa si concuerda o no concuerda con ellos; y en op. cit. 9,1 asevera que la teoría tarskiana representa un apoyo para el realismo metafísico —una concepción según la cual la ciencia intenta describir y explicar la realidad por medio de teorías. Mas la doctrina tarskiana de la verdad sería mal entendida si se pensara que debe proporcionar un *criterio de verdad* o correspondencia, e.d. un *procedimiento de decisión* acerca de si un enunciado dado es o no verdadero; la inexistencia de tal criterio, por lo menos para lenguajes capaces de formular teorías físicas, tiene como consecuencia que el concepto de verdad juegue el papel de *idea regulativa* que nos ayuda en la realización de la meta de la ciencia. Para Popper pues la teoría de la verdad de Tarski «no nos proporciona ningún método para encontrar la verdad o para asegurarnos que hemos dado con ella, incluso si es éste el caso. No hay ningún criterio de verdad y no se debe buscar ninguno. Hay que conformarse pues con el hecho de que Tarski ha rehabilitado la idea de verdad o correspondencia con los hechos, y considerar que con ello ha hecho un enorme servicio al realismo»[11].

Un análisis detenido de la teoría de la verdad objetiva y de sus consecuencias epistemológicas lo lleva a cabo Popper en (1963) 10, si bien la idea de una verdad objetiva o absoluta estaba implícitamente asumida en su (1935) § § 84 y 85, aunque no formulada explícitamente por las dificultades que, por aquel entonces, entrañaba para él intentar comprender la idea de una correspondencia entre un enunciado y un hecho. Precisamente la importancia real de la teoría tarskiana para la filosofía de las ciencias empíricas residía en su rehabilitación de la teoría de la verdad como correspondencia, la comprensión de la cual se debía al uso de un metalenguaje en el que se habla tanto acerca de enunciados como de los hechos expresados por ellos[12].

Mas la teoría de la verdad objetiva permite considerar que pueda ser

---

[11] Popper (1972) 8,4.

[12] Cfr. Popper, op. cit., ibid.

verdadera una teoría en la que nadie cree, incluso aunque no tengamos razones para pensar que lo es, y al revés: que una teoría, para cuya aceptación disponemos de buenas razones, puede ser sin embargo falsa; finalmente comporta que, incluso en el caso de que demos con una teoría verdadera, nos sea imposible saber que lo es. Esta idea de la separación de la verdad respecto de la certeza, o seguridad subjetiva o saber seguro, constituye una constante de la filosofía popperiana, p.e. en (1935) § 85; (1936) 10, VIII; (1972) 2; (1979) págs. XXV-XXVI; (1982 b) págs. 109-110; (1983) § 6, y se relaciona estrechamente con la ausencia de criterios por medio de los cuales se pueda reconocer la verdad.

Pero la ausencia de criterios de verdad no implica la inexistencia de criterios de *progreso* hacia la verdad; más bien tiene como consecuencia que, como afirma Sir Karl[13] en su iconoclasta actitud respecto del ídolo del saber seguro, no sea «la *posesión* de conocimiento, de verdades inamovibles, lo que hace al científico, sino la incesante *búsqueda* desconsideradamente crítica de verdad». Pero la aceptación de la idea de que la tarea de la ciencia consiste en la búsqueda de teorías verdaderas no significa que la verdad constituya el único objetivo de la misma, pues lo que a la ciencia le importa son tanto verdades *interesantes*, e.d. verdades que ha sido difícil descubrir, verdades pues con un alto poder explicativo y por consiguiente improbablemente verdaderas, como verdades científicamente *relevantes*, o sea, respuestas a cuestiones profundas.

El empeño por descubrir tal tipo de verdades comporta el interés *metodológico* en conjeturas atrevidas, e.d. hipótesis que pronto puedan resultar falsas, la averiguación de lo cual nos permitirá suponer —a través de la eliminación del error que ello comporta— que nos hemos aproximado a la verdad.

El progreso del conocimiento científico —el tema central de la epistemología, según Popper— se entiende pues como el proceso de acercamiento cada vez más estrecho a la verdad, incluso aunque desconozcamos a qué distancia nos encontramos de ella, ya que *esto no evita que podamos decir que una teoría concuerda con los hechos mejor que otra;* es más, hay muchas situaciones[14] en que parece perfectamente posible decir que una teoría t_2 constituye una mejor aproximación a la verdad que otra teoría t_1, a saber: cuando hace afirmaciones más precisas, susceptibles pues de resistir tests más estrictos; o cuando explica más hechos o más detalladamente; o cuando supera los tests en que t_1 fracasó; o cuando sugiere nuevos tests —no sugeridos y quizás no aplicables por su predecesora— y los supera; o cuando conecta varios problemas hasta entonces no relacionados, etc. Pues bien, como en todos estos casos es evidente que t_2 excede

[13] (1935) § 85.
[14] Cfr. Popper (1972) 10,X.

en contenido informativo a t_1, parece evidente la conveniencia de combinar ambas ideas, la de verdad como correspondencia y la de contenido, en una única: la del grado de aproximación a la verdad, la idea de los grados de *verosimilitud;* ésta viene a expresar lo siguiente: como de toda conjetura que supera con éxito la crítica severa a que la sometemos podemos decir que está apoyada en buenas razones críticas a su favor, entonces una teoría que ha fracasado ante los tests que su competidora superó es indudablemente peor que ésta, la cual, al concordar con los hechos mejor que la fracasada puede incluso, eventualmente, ser verdadera.

Lo que resulta completamente claro para Popper es que si bien la mejor teoría desplaza a su competidora —produciendo un progreso cognitivo que es revolucionario, antes que acumulativo—, como debe ser capaz de explicar el éxito de la precedente, al igual que las razones de su fracaso, existe siempre un elemento *conservador* en todo desplazamiento, consistente en que la teoría superada debe aparecer como una buena aproximación a la teoría nueva[15]. Esta idea la expresa Popper por vez primera ya en (1935) § 79 donde asevera que «la teoría vieja, incluso aunque esté superada, continúa siendo válida, y como caso límite de la teoría nueva, en aquellas situaciones en que antes tenía éxito».

Tres son los requisitos[16] que, a fin de garantizar el desarrollo del conocimiento, son precisos para considerar que una teoría nueva es más verosímil que otra. El primero es el de la *simplicidad* y consiste en que la teoría en cuestión debe proceder de una idea unificadora simple, nueva y poderosa acerca de la relación entre cosas, hechos o entidades teóricas hasta entonces inconexas. El problema epistemológico de la simplicidad es analizado por Popper en (1935) § 42 y sigs., y concierne la pregunta acerca de si es posible distinguir, en razón de su grado de simplicidad, teorías que no son lógicamente equivalentes; la respuesta depende de la identificación del concepto de simplicidad con el de *testabilidad.* En efecto, Popper asevera que los enunciados simples se valoran más que los complejos porque *afirman más*, porque su contenido empírico es mayor y, consiguientemente, son mejor probables. La distinción entre teorías simples y teorías complejas, así como la preferencia metodológica por las primeras, se aclara pues si sustituimos la palabra *simple* por *bien testable*[17].

Según lo dicho es obvio que el requisito de simplicidad está estrechamente ligado con el segundo, el de *testabilidad independiente.* Este exige que la teoría nueva, además de explicar aquello para lo que fue diseñada, ha de posibilitar también la predicción de fenómenos no observados hasta

---

[15] Cfr. Popper (1975), Sección VIII.
[16] Cfr. Popper (1963) 10,5.
[17] Cfr. Popper (1935) § 46, nota de 1968.

entonces; e.d. ha de implicar nuevas consecuencias testables. Tal exigencia se desprende de la *meta* de la ciencia, la cual, desde el punto de vista realista, consiste en el *descubrimiento de explicaciones satisfactorias* para todo lo que nos parece necesitado de explicación. Pues bien entre las condiciones que debe cumplir el *explicans* está la de que ha de ser independientemente testable, o sea tiene que haber a su favor una evidencia empírica *independiente;* por lo que será tanto más satisfactorio cuanto mayor sea la severidad de los tests que ha superado[18]. Tales tests independientes, o evidencia independiente, o tests cruciales son las consecuencias testables, diferentes del explicandum, que se siguen del explicans; y son posibles si en las explicaciones se hace uso de leyes de la naturaleza universales, ya que éstas, por su elevado contenido, pueden ser siempre independientemente testables. De ahí que toda explicación en términos de leyes testables y falsables será tanto más satisfactoria cuanto más rigurosamente testables sean éstas y mejor hayan sido testadas.

Mas como las leyes universales son concebidas por Popper como conjeturas acerca de propiedades estructurales del mundo, toda explicación de una ley conjetural por medio de una teoría, también conjetural, pero de mayor grado de universalidad, comporta un descubrimiento o revelación de los secretos del mundo. La labor de descubrimiento, de progreso hacia niveles explicativos cada vez más profundos, constituye efectivamente la tarea de la ciencia, desde el punto de vista del realismo científico.

Según lo expuesto, las dos primeras condiciones para el progreso del conocimiento resultan indispensables a la hora de decidir si una teoría es interesante y prometedora. El tercer y último requisito constituye una condición de *éxito empírico* de la teoría nueva, ya que exige de ésta que sea capaz de superar nuevos tests severos; no es pues menos indispensable, si bien en otro sentido, ya que el progreso científico no se puede construir solamente con refutaciones logradas sino también con éxitos reales, e.d. en la medida que las predicciones de la teoría estén corroboradas experimentalmente. De lo contrario no podríamos conjeturar que hay una efectiva aproximación a la verdad.

Nuestras teorías deben ser planteadas como serios intentos de encontrar la verdad; por lo que en el caso incluso de que resulten ser falsas habremos de considerarlas como pasos importantes hacia la verdad. Tan esencial para el progreso científico es pues el éxito a la hora de refutar una teoría como su resistencia ante nuestros intentos de falsación. Esta concepción del desarrollo cognitivo caracteriza al progreso científico como una empresa *racional,* ya que la teoría elegida es considerada mejor que sus competidoras, no sólo porque puede ser sometida a tests más severos,

---

[18] Cfr. Popper (1972), V v (1983) § 15.

sino porque puede haberlos superado, si tenemos suerte, e.d. porque parece aproximarse más a la verdad. He aquí pues la clave de la identificación de la racionalidad con la actitud crítica.

Mas lo que también se está aceptando implícitamente es la propuesta *metodológica* de lo que Popper[19] llama *pluralismo crítico*, a saber «la posición de que, *en interés de la búsqueda de verdad*, cada teoría —y cuantas más teorías, tanto mejor— sea aceptada a entrar en competición con otras teorías»; tal competición, añade Sir Karl, consiste en la discusión racional de las teorías y su eliminación crítica, radicando la racionalidad de la discusión en que aquello de lo que se trata es de la verdad de las teorías competidoras, de las cuales la mejor será aquélla que, en la discusión crítica, parezca acercarse más a la verdad. La noción de verdad absoluta u objetiva como idea regulativa del progreso científico es tan importante que es sólo a la luz del presente estado de la discusión crítica que podemos decir que la teoría que comporta mayor progreso hacia la verdad es la más *verosímil* de todas las que compiten entre sí.

El realismo comparte con su oponente, el idealismo[20], el no ser ni demostrable ni refutable; se trata entonces de una concepción sintética de naturaleza metafísica. La preferencia por él, en detrimento del idealismo, le parece razonable a Popper —a pesar de que no podemos saber que sea verdadero, ni en el sentido de conocimiento demostrable ni en el de conocimiento científico testable —ya que, según él, no hay ningún conocimiento fáctico que esté apoyado por tantos y tan rigurosos argumentos.

La razonabilidad del realismo científico —o «metafísico», dada su presunta incomprobabilidad— frente a sus filosfías competidoras: el positivismo, el idealismo, el fenomenalismo, etc. se desprende del hecho de que la mayor parte de los argumentos en favor de éstas obedecen a la absurda búsqueda de certeza, de una base segura para el conocimiento[21]. Una vez pues estamos convencidos de la imposibilidad de alcanzar un saber seguro no parece haber ninguna razón en contra del realismo.

Los hombres, ciertamente no hemos creado el mundo, pero sí las teorías acerca de él como propuestas de solución verdadera de problemas científicos. Esto es lo que en esencia caracteriza al realismo, a saber, el convencimiento de que, aunque las teorías científicas son obra humana, con ellas se intenta describir y explicar la naturaleza; la razón es bien simple: la cuestión acerca de si éstas son o no son verdaderas depende de hechos reales que, en general, *no* son obra nuestra; luego si una teoría entra en contradicción con ellos habrá de ser modificada o abandonada.

---

[19] Cfr. (1982 b), pág. 106.
[20] Cfr. Popper (1983) § 7.
[21] Cfr. Popper (1972) 2,5.

Las falsaciones son muy importantes porque, como insiste Popper[22], «nos tranquilizan respecto al hecho de que, aunque nuestras teorías son hechas por nosotros, aunque son nuestras propias invenciones, constituyen sin embargo genuinas afirmaciones acerca del mundo pues *chocan* con algo que nosotros no hemos hecho».

Por otra parte, frente a toda epistemología subjetivista que pretenda erigir el edificio del conocimiento sobre una base segura, tal como sensaciones, experiencias elementales, o cosas por el estilo, Popper sostiene que no existen datos ininterpretados, que no hay nada que nos sea «dado» ininterpretadamente: «*Todo* nuestro conocimiento es interpretación a la luz de nuestras expectativas, de nuestras teorías, y por consiguiente es, de alguna forma, *hipotético*». De ahí que lo máximo que podemos alcanzar si el realismo es verdadero, o sea, si el mundo que nos rodea es aproximadamente como el sentido común, refinado por la ciencia, nos lo presenta, es un *conocimiento conjetural* o hipotético acerca del mundo[23].

La naturaleza conjetural del conocimiento científico y el carácter crítico de toda discusión racional constituyen pues las claves que permiten combinar el realismo metafísico con el empirismo. Profundicemos pues en los argumentos teóricos y prácticos en favor de ambos conceptos.

3. Conocimiento conjetural y metodología crítica

Para ir directamente al asunto nos remitimos de entrada a una nota de 1968 al final del capítulo X de (1935), donde Sir Karl, con toda claridad y suma concisión afirma lo siguiente: «el problema *lógico-metodológico de la inducción* no es irresoluble; en mi libro fue solucionado (negativamente): a) *Respuesta negativa.— No podemos justificar las teorías*, ni como verdaderas ni como probables. Pero esta solución es compatible con la siguiente: b) *Respuesta positiva.— Podemos justificar la preferencia* por determinadas teorías a la luz de su corroboración, e.d. del estado momentáneo de la *discusión crítica de las teorías competidoras bajo el punto de vista de su proximidad a la verdad.*»

El problema lógico de la inducción, o problema de la validez de las leyes naturales, surge[24] como resultado de la aparente contradicción existente entre el *principio fundamental del empirismo* —que parece sugerir que sin inducción no puede haber conocimiento científico—, según el cual sólo la experiencia puede decidir sobre la verdad o falsedad de un enunciado, y el *principio de Hume de invalidez de la inducción*, que afirma

---

[22] (1983) § 15.
[23] Popper, op. cit., § 9.
[24] Cfr. Popper (1933); (1963) I,IX; (1983) § 2.

la imposibilidad de justificación empírica de las leyes naturales. Popper reconoce certeramente sin embargo que no hay nada, en la aserción humeana de ilegitimidad de las inferencias inductivas, en contra del rechazo de una ley que haya entrado en contradicción con enunciados observacionales; dicho de otro modo: el argumento humeano de que no es posible inferir una teoría a partir de frases observacionales no afecta a su refutabilidad por medio de ellas, ya que la inferencia de su falsedad es perfectamente deductiva.

Concebido pues el problema de la inducción como la cuestión acerca de la posibilidad de justificación de las teorías por medio de la evidencia empírica la respuesta de Popper[25] es rotundamente negativa: «... la inducción no existe. La inferencia de enunciados singulares verificados por la experiencia a la teoría es lógicamente ilegítima, las teorías nunca son pues verificables empíricamente.» El rechazo de la inducción como forma lógicamente válida para el descubrimiento de la verdad comporta que el proceder de la ciencia no tiene nada que ver con la acumulación continua de observaciones que representan, según una metáfora de Bacon, las uvas de las que, prensadas, se obtiene el vino, e.d. la generalización, la teoría. «Esta imagen —asevera Popper[26]— es fundamentalmente falsa pues mecaniza el acto creativo del pensar y descubrir humanos... La ciencia funciona de otra manera, a saber, comprobando sus ideas, sus imágenes del mundo.»

Por otra parte, frente a la teoría psicológica de la inducción de Hume, según la cual aprendemos por repetición, Popper sostiene que nuestro descubrimiento de regularidades procede esencialmente por medio de ensayos y errores, de conjeturas y refutaciones; se trata pues de un método de descubrimiento, basado en el uso crítico de experimentos a fin de eliminar el error, que nada tiene que ver con la idea de que es el impacto repetido sobre nuestros sentidos lo que nos conduce a un descubrimiento nuevo. La razón del rechazo de esta idea radica, según Sir Karl[27], en que la repetición mecánica, en lugar de atraer nuestra atención hacia un problema nuevo tiende a familiarizarnos con algo ya descubierto, eliminando la consciencia de nuestras expectativas.

El fracaso de la inducción radica pues en que ni lógica ni psicológicamente sirve como método de descubrimiento científico. Pero los argumentos teóricos proporcionados por Hume y Popper al respecto han de ser completados con el argumento *práctico* implícito en la revolución einsteiniana, en relación a la cual Popper[28] manifiesta: «Desde Einstein debería

---

[25] (1935) § 6.
[26] (1982 a), pág. 35.
[27] Cfr. (1983) § 3.
[28] Op. cit., § 5.

estar claro que no puede existir ningún principio inductivo —un principio que validara la inferencia inductiva. Pues si una teoría tan bien confirmada como la de Newton puede ser encontrada falsa, entonces es claro que ni siquiera la mejor evidencia inductiva puede garantizar nunca la verdad de una teoría. Consecuentemente no será válido ningún principio que nos permita extraer inferencias inductivas, pues éste sería falsado por la primera refutación de una teoría que hubiera sido inducida de acuerdo con el principio de inducción considerado.»

Resulta interesante destacar, por otra parte, que este mismo argumento sirve de base a Popper para mostrar el carácter *conjetural, tentativo o hipotético* de las teorías científicas, el cual también se desprende de la revolución einsteiniana. Sir Karl[29] asevera al respecto: «En los años veinte comprendí lo que la revolución einsteiniana significó para la epistemología: Si la teoría de Newton, que estaba rigurosamente testada, y que se había corroborado mejor que lo que un científico nunca pudo soñar, se reveló como una hipótesis insegura y superable, entonces no había ninguna esperanza de que cualquier teoría física pudiese alcanzar más que un status hipotético.»

Ahora bien, si la invalidez de la inducción está justificada por los mencionados argumentos teórico y práctico la cuestión que se plantea es si hay algún argumento racional que apoye el carácter conjetural del conocimiento científico. Al respecto basta constatar la compatibilidad existente entre la solución negativa del problema lógico de la inducción y el principio admitido por Hume[30] de que hay un número incontable de aparentes regularidades en la naturaleza, en las que prácticamente todo el mundo confía, y muchas leyes naturales universales de la máxima importancia teórica, aceptadas por los científicos. La razón es obvia: si la inducción no es ni lógica ni psicológicamente válida, entonces las leyes naturales a que alude Hume no pueden ser inferidas inductivamente de la experiencia ni, consiguientemente, susceptibles de ser consideradas verificables; su aceptación sólo puede ser tentativa o hipotética. Lo cual no significa, desde luego, que no puedan ser verdaderas, sino únicamente que no podemos estar seguros de su verdad.

El carácter conjetural del conocimiento se ve apoyado pues por argumentos teóricos y prácticos. Mas la revolución einsteiniana no sólo produjo un impacto en la epistemología que obligó a sustituir el ideal —o ídolo— de saber seguro por el de conocimiento hipotético; también conmovió a la metodología de la ciencia desde sus fundamentos. En efecto, en 1919, ante la pregunta acerca de dónde radica el carácter científico de un sistema —lo que unos diez años después denominará el

---

[29] Cfr. Introducción de 1978, pág. XVIII a Popper (1979).
[30] Cfr. Popper (1983) §2.

problema de la demarcación— Popper deviene consciente de que éste no consiste en su irrefutabilidad —como en su opinión era el caso del marxismo, el psicoanálisis y la psicología individual de Adler—, sino en su capacidad para ser refutado por hechos posibles; esto es lo que otorgaba su elevada cientificidad a la teoría de la relatividad de Einstein. De él afirma Popper[31] al respecto: «Einstein intentó destacar aquellos casos que, desde un punto de vista crítico, pudiesen refutar su teoría; y dijo que si estas cosas pudiesen ser observadas la abandonaría inmediatamente»; y de esto extrae la enseñanza de que la única forma en que se puede lograr la confirmación experimental de una teoría es intentando crear la situación en que se pudiera mostrar su falsedad, pues sólo el propósito fracasado de refutarla es lo que puede contar como confirmación suya, si bien, desde luego, no con carácter definitivo. Lo que a Popper le impresionó principalmente de Einstein fue que expusiera su teoría a una posible refutación, y que ésta no se produjera. Esta le pareció ser la verdadera actitud científica que, lejos de buscar la verificación de las teorías, las somete a tests metódicamente planteados para lograr su refutación; de ahí que Popper[32] asevere: «Así llegué, a finales de 1919, a la conclusión de que la actitud científica era la actitud crítica, la cual no busca verificaciones sino tests cruciales; tests que pudieran *refutar* la teoría testada, pero nunca establecerla.»

Todo esto influyó en el convencimiento de Popper, 1) que es fácil encontrar verificaciones de nuestras teorías, si es eso lo que buscamos; 2) que la irrefutabilidad es un defecto, y no una virtud de las teorías; 3) que toda comprobación o test de una teoría debe representar un intento por refutarla; y 4) que sólo se puede hablar de confirmación o corroboración de una teoría —y siempre con carácter provisional— cuando han fracasado los intentos planteados para su refutación. Pues bien, estas circunstancias le llevaron a considerar como *criterio de demarcación* entre ciencia y no ciencia la *falsabilidad* o *refutabilidad* o *testabilidad* de las teorías; ésta constituye para Popper una propiedad tan esencialmente característica de los enunciados empírico-científicos que, parafraseando a Einstein, afirma[33]: «*En cuanto los enunciados de una ciencia se referieren a la realidad, tienen que ser falsables; y en la medida que no son falsables, no se refieren a la realidad*». Para Sir Karl, efectivamente, sólo dicen algo acerca de la realidad empírica aquellos enunciados que pueden fracasar en ella, e.d. aquéllos que son susceptibles de resultar refutados como consecuencia de una comprobación metódica a la que son sometidos.

Como vemos, la revolución einsteiniana proporcionaba un nuevo argu-

---

[31] (1982 a), pág. 13.
[32] (1974), pág. 29.
[33] Popper (1933).

mento práctico en favor de una concepción filosófica. Si antes había apoyado la invalidez del procedimiento inductivo como método de descubrimiento y sustentado el carácter conjetural del conocimiento científico, ahora sostenía el requisito de falsabilidad como criterio de demarcación y propugnaba la metodología crítica, frente al verificacionismo dogmático, como el verdadero proceder científico.

No se nos oculta pues que la pregunta que inmediatamente surge es la de las razones que eventualmente pudiesen ofrecer un apoyo teórico tanto al criterio falsabilista de demarcación como a la actitud científica metodológicamente crítica. Ambas cuestiones están por supuesto estrechamente ligadas a la solución de Popper del problema de la inducción, y su análisis resulta más interesante en relación a su disputa con el positivismo lógico del círculo de Viena.

La aspiración principal del positivismo lógico era la de ofrecer una respuesta satisfactoria al problema de la fundamentación del conocimiento científico, a través de una síntesis del empirismo tradicional con el racionalismo, que hiciera justicia a la idea de que todo conocimiento es el producto de la acción combinada de la experiencia y la razón. En su forma más característica, el *fenomenalismo*, esta pretensión se concretiza en la posibilidad de llevar a cabo una reconstrucción racional del proceso de formación de los conceptos —tanto de las ciencias naturales, la psicología y las ciencias del espíritu— a partir de lo inmediatamente dado.

Partiendo de las propias experiencias como elementos fundamentales, Carnap[34] estableció un sistema constitucional de los conceptos —gracias a la contribución que, para la realización de este intento, supuso la nueva lógica desarrollada en los años precedentes por Frege, Whitehead y Russell—, cuya tesis capital afirmaba que todo concepto científico era una clase o relación expresable solamente por medio de la(s) relación(es) fundamental(es) del sistema. Con su establecimiento Carnap hacía realidad el imperativo de la concepción científica del mundo de reducción de todos los conceptos de la ciencia a lo dado y de sus enunciados a frases acerca de lo dado.

Como la labor de la filosofía debería consistir —según la concepción neopositivista— en distinguir, por medio del análisis lógico, las frases de la ciencia empírica, cuyo significado se podía mostrar por reducción a enunciados más simples acerca de lo dado, y las carentes completamente de sentido, como las de la metafísica, entonces era evidente que lo que la *tesis de la reducibilidad* comportaba era un criterio de demarcación entre ciencia y metafísica basado en el *sentido* de los enunciados.

La teoría carnapiana del sentido puede ser resumida en los puntos siguientes[35]:

---

[34] Cfr. (1928 a).
[35] Cfr. Carnap (1928 b) § 7.

1) Un enunciado tiene sentido cuando expresa por lo menos un estado de cosas pensable;
2) si una sucesión de palabras ni siquiera expresa tal cosa entonces carece de sentido, es sólo aparentemente un enunciado;
3) pero si lo expresa, entonces es indudablemente significativo, y
   a) verdadero, si el hecho tiene lugar,
   b) falso, en caso contrario.

El establecimiento del sistema de constitución posibilitaba que todo enunciado acerca de conceptos constituidos a partir de los conceptos fundamentales del sistema fuera reducible a frases acerca de las relaciones entre experiencias elementales; esto le confería un «*sentido verificable*», donde por *verificación* Carnap entendía[36] «comprobación en las experiencias elementales». De acuerdo con ello, todo problema formulado como un enunciado genuino, tal que los conceptos contenidos en él estuvieran legitimados científicamente, habría de ser *resoluble en principio como verdadero o falso*[37], dada la convicción de Carnap en la inexistencia en la ciencia de cuestiones irresolubles por principio.

Conocido comúnmente como criterio de *verificabilidad en principio* el requisito neopositivista de demarcación establecía[38] como carente de sentido a todo enunciado del que ni siquiera fuera pensable que pudiese ser confirmado o refutado por una experiencia pasada o futura. De ahí que Stegmüller afirmase en (1969) pág. 382 que la verificabilidad de un enunciado constituía una condición necesaria y suficiente para que pudiese ser considerado empíricamente significativo.

La actitud crítica de Popper frente al criterio verificacionista de demarcación parte del rechazo de la idea neopositivista, según la cual los enunciados genuinos son completamente decidibles, e.d. susceptibles de verificación concluyente o refutación definitiva. Por lo menos desde Popper tal concepción es considerada una suposición sin fundamento, por cuanto Hume ya mostró la invalidez lógica del método inductivo en que debía basarse la verificación de las teorías científicas; su punto flaco residía en que excluía automáticamente como carentes de sentido a las leyes de la naturaleza, las cuales, por no derivarse lógicamente de experiencias ni de enunciados acerca de contenidos de experiencia, no son concluyentemente verificables, y por consiguiente no podían formar parte de la ciencia. Si recordamos el papel crucial que las leyes naturales juegan en relación a la meta de la ciencia y el progreso científico colegiremos la inadecuabilidad metodológica de la demarcación por medio del criterio verificacionista del sentido.

---

[36] Cfr. (1928 a) § 179.
[37] Cfr. Carnap, op. cit., § 180.
[38] Cfr. Carnap (1931), pág. 268.

Se observará que los análisis teóricos realizados hasta el momento descansan en buena medida en la rotunda negativa a considerar justificada en razones empíricas la verdad de una teoría. El problema de Hume es susceptible sin embargo de recibir la siguiente reformulación[39]: «¿Es posible justificar en "razones empíricas" la afirmación de que una teoría explicativa universal es verdadera o es falsa? Dicho de otro modo: ¿La suposición de la verdad de los enunciados de comprobación puede justificar la afirmación de que una teoría universal es verdadera o la aseveración de que es falsa?» La respuesta es en este caso indudablemente *afirmativa*, y la razón es obvia: como comentábamos al principio de esta sección, el argumento de Hume acerca de la invalidez lógica de las inferencias inductivas verificadoras no excluye la posibilidad de inferencias falsadoras, o sea, de la verdad de la evidencia empírica a la falsedad de la teoría, dado que éste es un razonamiento auténticamente deductivo. Ahora bien, esto tiene como consecuencia que, en contra de la opinión carnapiana —que aquí hemos considerado representativa del positivismo lógico—, las leyes naturales o teorías explicativas universales sólo son *parcialmente decidibles*, en particular, *unilateralmente falsables;* constituyen pues genuinos enunciados acerca de la realidad susceptibles de comprobaciones o tests metódicamente diseñados como intentos de refutación. El argumento teórico en favor del criterio demarcativo de falsabilidad está pues servido.

La relevancia metodológica de este resultado se concreta en una actitud radicalmente opuesta al verificacionismo neopositivista en relación al objetivo fundamental del método científico, el cual no podrá consistir en la salvación de sistemas insostenibles, sino en la elección del mejor en el marco de una competición lo más rigurosa posible[40].

No menos importante es también la tercera y última reformulación del problema de la inducción que todo ello sugiere, y que en palabras de Popper reza[41]: «¿Se puede justificar en "razones empíricas" la *preferencia*, respecto a verdad o falsedad, de algunas teorías universales frente a otras?». La respuesta de Popper nos suena ya familiar: «Sí, a veces es posible, si somos afortunados. Pues puede ocurrir que nuestros enunciados de comprobación refuten algunas, pero no todas, de las teorías competidoras, y como buscamos una teoría verdadera preferiremos aquélla cuya falsedad no haya sido establecida.»

Pero la mencionada reformulación y su respuesta correspondiente sólo pueden ser aceptadas como ampliación autorizada, o modificación actualizada, del problema de Hume, si además de la compatibilidad ya recono-

---

[39] Popper (1971), sección 5.
[40] Cfr. Popper (1935) § 6.
[41] Popper (1971), ibid.

cida entre los principios de *invalidez de la inducción* y del *empirismo* exigimos una consistencia *à trois* con la introducción del *principio del racionalismo crítico*, según el cual[42] la adopción y rechazo de las teorías científicas debe depender de nuestro razonamiento crítico combinado con los resultados observacionales y experimentales. Como éstos reflejan la situación de la teoría después de haber sido sometida metódicamente a un intento de refutación la compatibilidad del recién introducido principio con los anteriores es inmediata.

Es obvio sin embargo que no puede ser un mero criterio de consistencia lo que justifica la aceptación del principio del racionalismo crítico; la razón es filosóficamente más profunda y sólida: se trata, en mi opinión, de *la combinación del carácter conjetural o hipotético del conocimiento científico y la realista búsqueda de verdad como impulso de la actividad científica.* La importancia lógico-metodológica de este principio es tal que, al mismo tiempo que soluciona el problema de Hume, entroniza el *método crítico* como *norma* en la ciencia. Así, una vez admitido el carácter conjetural del conocimiento humano, nuestra preferencia —siempre tentativa y provisional ella misma— por una teoría determinada sólo puede ser considerada *razonable* en base a las razones críticas en que se apoya.

La función del método crítico consiste pues en capacitarnos para llevar a cabo una elección *racional* de la *mejor* teoría de entre las que compiten entre sí ofreciendo soluciones a problemas comunes. La tarea del científico deberá ser la de diseñar tests severos o experimentos cruciales al objeto de refutar las teorías; mas como llevamos a cabo nuestros tests con la intención de encontrar la verdad, la mejor será aquella teoría que haya superado con éxito la prueba, la que más parece acercarse a la verdad. Este es pues el único procedimiento que garantiza el progreso cognitivo.

Bibliografía

CARNAP, R. (1982 a): *Die logische Aufbau der Welt*, 3ª edición. Félix Meiner Verlag, Hamburg 1966.

— (1982 b): *Scheinprobleme in der Philosophie.* Reimpreso de la 2ª edición de 1961. Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1971.

— (1931): en *Diskussion über Wahrscheinlichkeit.* Erkenntnis 1, 268-269.

[42] Cfr. Popper (1983) § 2.

POPPER, K.R. (1933): *Ein Kriterium des empirischen Charakters theoretischer Systeme.* Erkenntnis 3, 426-427.

— (1935): *Logik der Forschung*, 4ª edición. J.C.B. Mohr, Tübingen 1971.

— (1963): *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge.* Routledge & Kegan Paul, London.

— (1971): *Conjectural Knowledge: My Solution of the Problem of Induction.* Rev. Int. de Philos., 95-96, 167-197.

— (1972): *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach.* Clarendon Press, Oxford.

— (1974): *Intellectual Autobiobraphy*, en P.A. Schilpp: *The Philosphy of Karl Popper.* Open Court, La Salle, Illinois.

— (1975): *La racionalidad de las revoluciones científicas.* Teorema XIII/1-2, 1983. 109-140.

— (1979): *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie.* J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen.

— (1982 a): *Offene Gessellschaft - offenes Universum*, Franz Deuticke, Wien.

— (1982 b): *Duldsamkeit und intellektuelle Verantwortlichkeit*», en Popper (1982 a), págs. 103-116.

POPPER, K.R. (1983): *Realism and the Aim of Science.* Postcript to the Logic of Scientific Discovery. Edited by W.W. Bartley III. Hutchinson, London.

STEGMÜLLER, W. (1969): *Moderner Empirismus. Rudolf Carnap und der Wiener Kreis*, en W. Stegmüller, *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*, vol. I, 4ª edición. Alfred Kröner Verlag, Stuttgart.