

## Presupuestos básicos de la ciencia y cambio científico

### A) INTRODUCCIÓN

Nadie pone en duda la importancia de las tradiciones en la ciencia, pero las posturas que los filósofos de la ciencia han adoptado frente a ellas han sido muy variadas y, a veces, incluso contrapuestas. Baste recordar que, frente a la actitud crítica que Popper y Duhem mantienen hacia las ideas tradicionales, Kuhn considera que la investigación científica únicamente tiene lugar en el seno de una tradición y, sólo de tarde en tarde, se producen desafíos a esas tradiciones, que pueden dar lugar a la aparición de nuevas alternativas y a la ulterior constitución de una tradición nueva. Por otro lado, las exigencias de una metodología de investigación y de justificación pareció, durante mucho tiempo, a la mayoría de los filósofos de la ciencia, una condición necesaria del conocimiento científico. Del mito del marco conceptual (tal como Popper lo llama) se ha pasado al mito del método. Cuando se analizaron las consecuencias no racionales del mito del marco conceptual, se apeló al método científico, que, a su vez, planteó nuevos problemas.

Aunque es verdad que no existe conocimiento sin asunciones previas y que las tradiciones intelectuales son, sin duda, la sede dentro de la cual tiene lugar la ciencia, puesto que no existe la posibili-

dad de borrar enteramente nuestro pasado para empezar todo de nuevo, sin embargo, ese conocimiento previo tal vez no pueda ser considerado como algo inmutable, sino como algo cuestionable y susceptible de cambio. Desde el mito del marco y desde los postulados rectores comenzó a plantearse la continuidad o no de la ciencia, la inconmensurabilidad o no de las teorías y, por tanto, el problema de cómo introducir criterios racionales de cambio de teorías que, probablemente, suele ir acompañado por alguna forma de cambio conceptual. Las asunciones previas podrían ser consideradas las condiciones de posibilidad de todo conocimiento, una vez rechazado el mito de lo dado, para el que el mundo, nuestro conocimiento de él y nuestro lenguaje acerca del mismo, nos son inmutablemente dados.

El problema que discutiremos es si esos supuestos constituyen condiciones cuasi inmutables o, por el contrario, situados en una perspectiva antropológico-naturalista, esos supuestos científicos, filosóficos, o de sentido común, cambian, al igual que cambian y evolucionan los sujetos humanos como seres naturales que son.

Dos son las posturas que representan estas dos formas de entender el cambio científico: *a)* la de Popper, que critica el «mito del marco», al que no considera ni un principio lógico ni que esté basado en ningún principio lógico<sup>1</sup>. En efecto, el respeto que muestra hacia la tradición no le hace caer en lo que llama la ortodoxia del conocimiento, porque sería su muerte, ya que el desacuerdo actúa como el motor del cambio científico y una de las conquistas más importantes del método crítico ha sido la posibilidad de reconocer hipótesis equivocadas. Es consustancial a la ciencia su carácter evolutivo y su situación de *fieri*, de manera que, si alguna vez cesara, habría perdido su dimensión racional y empírica. Para Popper, criticar la tradición es actuar racionalmente; *b)* y la postura de Kuhn, que provocó y sigue provocando un debate acerca de la racionalidad de la ciencia. Para él, a diferencia de Popper, la ciencia no se encuentra

1 K. R. Popper, *The Myth of Framework*, en J. C. Pitt and M. Pera (eds.), *Rational Changes in Science. Essays on Scientific Reasoning*, Dordrecht, Reidel, 1897, p. 36.

en un estado de revolución permanente, pues el conocimiento sólo se reorganiza cuando se ve obligado, porque se ha tomado conciencia de la gravedad del problema y hay un reconocimiento general acerca de su resolución <sup>2</sup>.

La actitud de crítica permanente defendida por Popper, que da lugar a una concepción de la ciencia esencialmente revolucionaria, es sustituida en Kuhn por el concepto de ciencia normal (estructura en torno a un paradigma), que exige la preexistencia y presencia de una comunidad de científicos, que actúan como jueces de los esfuerzos intelectuales de otros, y único ámbito donde se da el progreso y el éxito. En las ciencias maduras, sobre todo, donde existen estructuras paradigmáticas bien establecidas, la crítica constante no es el modo habitual de actividad intelectual. Por el contrario, la racionalidad de la ciencia, cuando tiene éxito, es aquella que no pueda o no cuestione su propia ideología.

Por lo que respecta al método, la mayoría de los filósofos de la ciencia están convencidos de que la ciencia posee un método de control y comprobación que permite establecer una lógica de la investigación, al margen de cualquier decisionismo personal. El método científico sería concebido como el mejor procedimiento para conocer el mundo y el que mejor garantiza ese conocimiento. Ahora bien, el hecho de que el método científico sea único, no quiere decir que tiene que ser uniforme. Como dice Toumela <sup>3</sup>, el método científico no es algo que se nos dé de modo inmutable, sino, más bien, como una colección de principios plásticos, dado que una de las características de la ciencia, que conviene enfatizar, es que es capaz de corregirse a sí misma, corrección que afecta tanto a sus métodos como a los resultados o productos de esos métodos. La autocorrección del método científico implica la no pretensión de infalibilidad. Frente a planteamientos más intransigentes, como el de Bunge, para quien la pecu-

<sup>2</sup> Th. S. Kuhn, *La Estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1971, p. 93.

<sup>3</sup> R. Toumela, *Science, Protoscience and Pseudoscience*, en J. C. Pitt, J. C. M. Pera (eds.), o. c., p. 84.

liaridad de la ciencia tiene que consistir en el método científico<sup>4</sup>, porque sólo desde él se puede ordenar y planificar la investigación, estarían las exigencias del pluralismo metodológico y teórico de Feyerabend como condiciones del progreso y del desarrollo científico. El anarquismo epistemológico no rechaza todo método, sino que admite la existencia de criterios o ideas plurales y subraya el concepto de imaginación creadora como camino a seguir en la investigación científica. Kuhn califica de ambiguos e imprecisos los criterios compartidos, los estándares y las reglas a las que los científicos, explícita y públicamente, se refieren, al justificar sus elecciones de teorías y paradigmas y, en consecuencia, éstas conllevan una mezcla de aspectos subjetivos y objetivos. Según Laudan, Kuhn se equivocaría al exigir que todas las reglas metodológicas son inevitablemente ambiguas y al exigir que las metodologías científicas consistentes de todos los grupos de reglas siempre o usualmente exhibirán un alto grado de tensión interna<sup>5</sup>.

Desde el mito del método se plantean una serie de interrogantes que afectan, sin duda, al problema del cambio científico, tales como, ¿existe un método racional del cambio teórico?, ¿los cambios teóricos racionales existen en la historia de la ciencia?, y un tercero, ¿sobre qué fundamentos existe una metodología del cambio teórico justificada como racional?

Dejando de lado el problema del método, ya tratado en otro lugar<sup>6</sup>, vamos a hacer un análisis del cambio científico, del cambio teórico o cambio conceptual y lo vamos a hacer tomando como hilo conductor las tesis que, a este respecto, mantienen Kuhn, Popper, Lakatos y, principalmente, L. Laudan, autor éste que pretende ofrecer una solución, tal vez de compromiso, y a medio camino entre las tesis de Feyerabend y Kuhn, por un lado, y las de Lakatos, por otro.

4 M. BUNGE, *La investigación científica*, Barcelona, Ariel, 1972. p. 22.

5 L. Laudan, *Kuhn's critique of Methodology*, en J. C. Pitt (ed.), *Change and Progress in Modern Science*, Dordrecht, Reidel, 1985, p. 291.

6 J. Martínez Velasco, *La Unidad del método científico: explicar y comprender*, contextos, VIII/15-16, 1990, pp. 43-76.

Paradigmas, programas de investigación y tradiciones de investigación configuran el marco en torno al cual hacen girar sus respectivas concepciones del cambio científico y dentro de las cuales se produce la construcción de la ciencia.

## B) PARADIGMAS, PROGRAMAS Y TRADICIONES DE INVESTIGACIÓN

Kuhn, Lakatos y Laudan estarían de acuerdo en que las unidades para comprender el cambio científico deben ser estructuras conceptuales de gran escala, llámense paradigmas, programas de investigación o tradiciones de investigación, a los que, globalmente y naturalmente Laudan llama *guiding assumptions* (postulados básicos)<sup>7</sup>.

Una característica común a todos ellos sería su resistencia al cambio, una vez que han sido aceptados, a pesar de dificultades de tipo empírico o de pruebas observacionales negativas. En cualquier caso, sólo serán abandonadas cuando se tenga a disposición un nuevo conjunto de *guiding assumptions* que reemplace a los hasta entonces dominantes. Si en Lakatos y Laudan se admite, como regla, la coexistencia de programas y tradiciones de investigación rivales en una ciencia, en Kuhn hablaríamos más bien de excepción; lo normal sería el predominio de un paradigma durante un largo periodo, sólo sustituido después de un proceso tortuoso de anomalías y crisis, que daría lugar a la aparición de una revolución científica o cambio paradigmático. Si, para Kuhn, la historia de la ciencia es una sucesión de paradigmas, para Feyerabend, Lakatos y Laudan la ciencia sería la coexistencia de paradigmas, programas y tradiciones en pugna. Pero existen, además, otros desacuerdos profundos que marcan las diferencias, a veces sustantivas, entre estas tres concepciones del cambio científico, desacuerdos que afectan principalmente, como

7 L. Laudan y otros, 'Scientific Change: philosophical Models and historical Research'. *Synthese*, 69, 1986, p. 154.

dice Laudan <sup>8</sup>, a su estructura y función, a las relaciones entre unos y otros postulados básicos, a si el cambio está regido por razones científicamente relevantes o no, a si son o no conmensurables y si es posible o no la comunicación entre científicos que pertenecen a diferentes marcos teóricos, al hecho de compartir o no las mismas reglas metodológicas y los mismos objetivos, a si el cambio de *guiding assumptions* conlleva o no necesariamente un cambio de estándares metodológicos, etc. Pues bien, el llamado por Popper «mito del marco» viene a decir precisamente que «es imposible una discusión racional y fructífera sin que los participantes compartan un marco común de asunciones básicas o, por lo menos, sin que estén de acuerdo en un tal marco para el propósito de nuestra discusión» <sup>9</sup>.

En efecto, Kuhn, Lakatos y Laudan coinciden en afirmar que la ciencia es una forma de investigación que utiliza conjuntos de *guiding assumptions* <sup>10</sup>, para subrayar que la investigación científica es inseparable y sólo se hace, como dice Kuhn, dentro de un sistema de creencias, de valores y de técnicas compartidas por una comunidad o, como dice Laudan, las *guiding assumptions* proporcionan criterios adecuados para la solución de problemas y guías para modificar y transformar las teorías, así como probar su eficacia en la solución de problemas <sup>11</sup>. La dificultad está en si, al situar la investigación científica dentro de un marco, no se podría discutir racionalmente, como dice Popper, nada que fuera fundamental o que afectara a los principios, como si toda discusión exigiera partir de la aceptación dogmática de algunos principios o axiomas. Visto así el problema, como dice Hattigadi <sup>12</sup>, el descubrimiento de que la ciencia tiene tradiciones y que se lleva a cabo desde unas asunciones básicas, parece desafiar la ver-

8 O. c., pp. 156-157.

9 K. R. Popper, *The Myth of Framework*, p. 36.

10 L. Laudan, y otros, *Scientific Change*, p. 163.

11 L. Laudan, *Progress and its Problems: Towards a Theory of Scientific Growth*, London and Henley, Routledge & Kegan, 1977, pp. 79 y 92.

12 J. N. Hattigadi, *Rationality and the Problem of Scientific Traditions*, en J. Agassi, I. Ch. Jarvie (eds.), *Rationality: the critical view*, Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 1987, p. 87.

dadera racionalidad de la ciencia. Desde luego, ni Kuhn, ni Lakatos, ni Laudan, cada uno desde puntos de vista diferentes, están dispuestos a negar que la ciencia posea un carácter eminentemente racional, aunque la posición de Kuhn ha dado lugar a muchas interpretaciones que han puesto en tela de juicio y criticado la idea de racionalidad que atribuye a la ciencia; las críticas se han dirigido sobre todo al hecho de que considere únicamente exitosa aquella racionalidad de la ciencia que no cuestiona su propia ideología, de ahí su insistencia en la perdurabilidad de las tradiciones, único ámbito donde se puede llevar a cabo una investigación valiosa. A partir de aquí, se ha acusado a Kuhn de haber hecho depender la racionalidad de la ciencia, si no de la psicología individual, por lo menos de la psicología social. En Kuhn, en efecto, un científico no puede desafiar su tradición y esperar, además, que su trabajo sea reconocido como útil.

La necesidad de un marco teórico desde el cual realizar las observaciones es admitida por la práctica totalidad de los filósofos de la ciencia, ya que, como dice Popper, no se da una observación no interpretada ni una observación que no esté impregnada de teoría<sup>13</sup>. La diferencia novedosa que Popper introduce es la posibilidad ineludible de desafiar y trascender el marco desde la asunción de una actitud crítica hacia las ideas tradicionales. Aun estando de acuerdo con la idea de un marco general y con la necesidad de que la ciencia posea un edificio y una estructura organizada y comúnmente aceptada, lo decisivo para la ciencia no es permanecer dentro de ese marco y continuar haciendo ciencia normal, sino intentar romperlo mediante la crítica y la propuesta de conjeturas arriesgadas. Las tradiciones intelectuales, más que un lugar común en el que estar, deben convertirse en un centro de debate y de confrontación, desde el cual, hasta las teorías más tenazmente defendidas, sean susceptibles de ser sustituidas por otras, en un incesante y continuo proceso de innovación teórica. La actitud crítica es, para Popper, la condición necesaria de la racionalidad de la ciencia y si las tradicio-

13 K. R. Popper, *The Myth of Framework*, p. 58.

nes intelectuales se convierten en centro de discusión para la investigación científica, en modo alguno la racionalidad de la ciencia se debilita por su pertenencia a una tradición intelectual. Por el contrario, cuando las tradiciones intelectuales se interpretan como sistemas cerrados, únicamente capaces de filtrar aquella información que es congruente con el marco teórico de esa tradición, se corre el riesgo de caer en una educación dogmática y en el adoctrinamiento, verdadero peligro, según Popper, para la ciencia y para la civilización<sup>14</sup>.

En esta crítica a Kuhn coincidiría Popper con Feyerabend, que juzga a la ciencia normal de dogmática, autoritaria y proclive a la cerrazón mental<sup>15</sup>, pero se distanciaría de Popper, ya que éste, a pesar de afirmar que «no hay en la ciencia en general ninguna seguridad» y que «el saber es conjetural, hipotético e inseguro»<sup>16</sup>, no obstante, sigue pensando que la ciencia posee una situación privilegiada y que el método científico, en el que el carácter normativo sigue jugando un papel esencial, es el único capaz de resolver los problemas. Feyerabend, por el contrario, quiere renunciar a la situación de privilegio que, tradicionalmente, se ha otorgado al método científico en favor de la expansión de una imaginación creadora, a partir de la cual se pueden engendrar nuevos métodos, nuevos problemas y teorías, necesarios para el desarrollo y progreso de la ciencia. Su teoría de la ciencia no es, como dice Radnitzky, una anti-teoría de la ciencia<sup>17</sup>, sino una nueva alternativa que busca la síntesis entre la concepción popperiana de la ciencia, basada en la discusión crítica permanente de puntos de vista dispares, y la idea kuhniana de la tenacidad de una tradición a dejarse suplantar por otra. Se opone, no obstante, a la idea de Kuhn de que existen largos periodos de tenacidad (ciencia normal), sólo rotos en periodos de crisis cuando se produce un cambio revolucionario. Para

14 K. R. Popper, *La ciencia normal y sus peligros*, en I. Lakatos y A. Musgrave, *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona, Grijalbo, 1975, p. 152.

15 P. Feyerabend, *Consuelos para un especialista*, en I. Lakatos y A. Musgrave, o. c., p. 355.

16 K. R. Popper, *Sociedad abierta, universo abierto*, Madrid, Tecnos, 1984, p. 47.

17 G. Radnitzky, *Entre Wittgenstein et Popper*, Paris, Vrin, 1987, p. 218.



Feyerabend, la ciencia no es una sucesión temporal de periodos normales y de proliferación, sino una yuxtaposición<sup>18</sup>, es decir, tenacidad y proliferación se producen simultáneamente y están siempre copresentes. Es la misma teoría que mantiene Lakatos con sus programas de investigación cuando concibe la reconstrucción del progreso científico como proliferación de programas de investigación rivales y cambios de problemática progresivos y degenerativos, que dan lugar a una imagen de la empresa científica que es diferente de la imagen que da su reconstrucción como una sucesión de teorías arriesgadas junto con sus dramáticos derrocamientos. Para Lakatos, la crítica no destruye ni derroca tan rápidamente, como cree Popper, la vieja teoría. Según Lakatos, «la crítica de un programa es un proceso largo y a menudo frustrante»<sup>19</sup>, pero es una condición necesaria del proceder científico, en el que las tradiciones son susceptibles de un cambio abierto, dentro del cual lo importante es, como dice Popper, la capacidad de ofrecer varias posibilidades para la solución de problemas, pues ahí reside la esencia de la creatividad.

El pluralismo a secas de Feyerabend es sustituido por el pluralismo crítico en Popper, que no pierde nunca de vista el objetivo último de la ciencia: su interés en la búsqueda de la verdad, aunque para ello sea necesario echar mano de cualquier teoría, incluso de teorías en competencia, pero, al final, la ciencia es una empresa racional normativa, de naturaleza crítica, lo que permite situar a Popper entre los racionalistas a medias, puesto que hace compatible *simul* la tolerancia con la responsabilidad intelectual. Por tanto, como ya hemos señalado, Popper no acepta la tesis relativista o pluralista a secas, sino la de un pluralismo crítico, compatible con un concepto de verdad que le confiera a ésta un valor objetivo, a pesar de encontrarse la ciencia en una situación de revolución permanente, no ser nada inmune al criticismo y requerir la exigencia de la testabilidad.

18 P. Feyerabend, *Consuelos para un especialista...*, p. 362.

19 I. Lakatos, *La falsación y la metodología de los programas de investigación científica*, en I. Lakatos y A. Musgrave, o. c., p. 290.

Como dice Nickles<sup>20</sup>, resulta a veces difícil poder precisar la postura de Popper sobre el método. Por un lado, en efecto, defiende que nuestra cultura es el resultado del desacuerdo y de la confrontación entre marcos diferentes y, además, concibe la racionalidad envuelta de dos componentes: la invención poética (inventar historias para comprender el mundo) y la invención del criticismo o discusión crítica de los diferentes mitos (paradigmas, tradiciones y programas de investigación). Popper se queja a veces del «erróneo y equivocado naturalismo y cientifismo metodológico», al igual que afirma que «el científico objetivo y libre de valores no es el científico ideal»<sup>21</sup>. Incluso llega a manifestar, aunque no en el mismo sentido que Feyerabend, que no hay método y que es posible revisar las reglas más básicas y abandonar las exigencias más fundamentales. ¿Es esto compatible con la idea de la ciencia como una empresa racional? La historia parece mostrar que los criterios metodológicos han cambiado y lo han hecho de acuerdo con los cambios que se han producido en el ideal de conocimiento. Pero una cosa es decir que los métodos han sufrido históricamente un proceso de transformación y otra afirmar que gracias al método crítico las teorías, tradiciones y los conocimientos en general han estado sometidos y lo siguen estando a un constante proceso de cambio. Popper dirá, finalmente, que el método de la ciencia es el método crítico, porque ésta es nuestra tradición científica que, junto con el falibilismo, constituyen el rasgo central del método científico. En el capítulo II de *La lógica de la investigación científica* añade que él se compromete con una metodología en el sentido de una teoría de las reglas de juego de la ciencia. Según Popper, no hay lógica del descubrimiento, sólo hay lógica de la justificación. Para Feyerabend, no hay ni lógica del descubrimiento ni lógica de la investigación, es decir, la ciencia no está sometida a unos cánones fijos ni la metodología de la ciencia debe ser concebida como una

20 Th. Nickles, *Methodology, Heuristics and Rationality*, en J. C. Pitt y M. Pera, o. c., p. 110.

21 K. R. Popper, *La lógica de las ciencias sociales*, en Th. W. Adorno, *La Disputa del positivismo en la sociología alemana*, Barcelona, Grijalbo, 1973, pp. 104 y 111.

disciplina normativa. Según Nickles, no existe una lógica o un método algorítmico de justificación más y mejor que el de descubrimiento<sup>22</sup>. Resulta, pues, difícil precisar la postura de Popper sobre el método, pero sí opta por unos criterios normativos y no meramente descriptivos, puesto que la lógica de Popper queda reducida a nivel puramente deductivo y excluye cualesquiera relaciones lógicas inductivas. El sólo juzga relevantes para la metodología las relaciones lógicamente necesarias, aunque rechaza tanto el absolutismo filosófico, que afirma la posesión de una verdad absoluta, como la existencia de un criterio de verdad absoluto<sup>23</sup>, y considera que los estándares que aceptamos en un momento determinado sólo son fiables provisionalmente. El mismo Popper dirá que «el racionalismo está lejos de ser global o completo en sí mismo», pero, al mismo tiempo, una sociedad intelectualmente libre sólo puede constituirse, a su juicio, codificando un concepto de verdad que confiera a éste un valor objetivo. Tal vez los métodos de la ciencia deban ser concebidos como inseparables de los objetivos que la ciencia pretenda lograr, y su grado de racionalidad dependerá del grado de racionalidad de esos objetivos, porque, tal vez, no todos los objetivos de la ciencia tienen carácter epistémico. La metodología, como dice M. Albert<sup>24</sup>, es un tipo de tecnología relacionada con un objetivo presupuesto de actividad cognitiva de solución de problemas. Tiene valor de instrumento y, por tanto, debe estar interesada tanto en el proceso de investigación como en los resultados de la misma, o, como dice Nickles, es más una teoría de la investigación que una lógica o epistemología en sentido estrecho<sup>25</sup>. Se trata de encontrar los mejores métodos para los mejores objetivos de la ciencia, porque la mayoría de las veces las discusiones metodológicas se enfocan sobre los objetivos de la actividad científica y sobre el significado y el valor de la ciencia en

22 Th. Nickles, *Methodology, Heuristics and Rationality*, p. 112.

23 K. R. Popper, *The Myth of Framework*, p. 48.

24 M. Albert, *Science and the Search for Truth*, en J. Agassi y I. Ch. Jarvie, o. c., p. 79.

25 Th. Nickles, *Methodology, Heuristics and Rationality*, p. 126.

el contexto y en la vida cultural, aunque sin olvidar los aspectos tecnológicos, ya que están implicados en el problema de lograr tales objetivos. En cualquier caso, la metodología tiene que ser falibilista y naturalística, en el sentido de no emplear criterios externos y sobrenaturales de verdad.

La diferencia entre Kuhn y Feyerabend, por un lado, y Popper y Lakatos, por otro, está en que así como los dos primeros conciben la metodología a un nivel descriptivo, es decir, describen los métodos de la ciencia después de haber analizado cuál ha sido su desarrollo histórico, Popper y Lakatos establecen una metodología normativa, que formula reglas que regulan el comportamiento científico y, en base al cual, ambos conciben el cambio científico como racional o racionalmente reconstruible, aunque con la diferencia de que Lakatos sustituye la teoría de la refutación de Popper (falsacionismo dogmático o ingenuo) por el falsacionismo sofisticado, que prescinde, por un lado, de los experimentos cruciales, para los que si el resultado contradice la teoría, la teoría debe ser abandonada y, por otro, en lugar de evaluar una teoría, trata de evaluar series de teorías. Por tanto, el criterio de verdad de una teoría basado en el acuerdo o correspondencia con los hechos observados es cambiado, en la serie de teorías, por la producción de nuevos hechos<sup>26</sup>. Si la falsación consiste en la emergencia de nuevas teorías que anticipen nuevos hechos, ya no depende de una relación entre una teoría y la base empírica, sino de una relación plural entre teorías en competencia. Los experimentos cruciales dejan de tener un papel determinante en la aceptación o derrocamiento instantáneos de un programa de investigación. Se asume, por el contrario, la necesidad de mirar a las cosas desde diferentes puntos de vista, lo cual no impide una reconstrucción racional de la ciencia, puesto que, al igual que Popper, Lakatos acepta la existencia de una ciencia normal progresiva, pero se diferencia de él al no concebir la crítica como el instrumento de destrucción inmediata de un programa de investigación, ya que existe un

26 I. Lakatos, *La falsación y la metodología de los programas de investigación científica*, en I. Lakatos, y A. Musgrave, o. c., p. 231.

cierto grado de tenacidad en las teorías. La racionalidad no está exenta de una cierta dosis de dogmatismo, compatible con la posibilidad de múltiples programas de investigación en competencia y con el carácter progresivo de la ciencia, puesto que, en general, según Popper, la ciencia se desarrolla hacia teorías sobre el mundo que tienen mayor carácter explicativo y son más verdaderas, y, según Lakatos, una serie de teorías es teóricamente progresiva si nos conduce al descubrimiento de nuevos hechos<sup>27</sup>. Por consiguiente, a pesar de la tenacidad y de la resistencia de las teorías a cambiar, el progreso de la ciencia parece requerir la admisión de un marco general teórico que, para Kuhn, es la ciencia normal, pero al que Popper critica diciendo que constituye un marco cerrado, dentro del cual el diálogo se hace imposible.

Para Popper, el paradigma y la ciencia normal de Kuhn representan más la tradición que la innovación, el pensamiento convergente que el divergente, la consonancia que la disonancia, y no responde a lo que, a su juicio, ha sido la historia de la ciencia y, en general, la historia de nuestra cultura occidental, que ha transcurrido a base de debates y confrontaciones entre marcos teóricos distintos, donde la crítica ha constituido el principal motor de la creatividad científica y ha permitido situar la investigación científica dentro de un marco abierto que, aunque limita nuestra libertad de innovación, permite una mayor expansión del pensamiento creativo que cuando nos constreñimos a un marco cerrado, que opera como condición previa de todo nuestro conocimiento del mundo. A diferencia de Kuhn y de Feyerabend, para quienes los nuevos paradigmas o teorías resultan ser inconmensurables con respecto a los anteriores, según Popper siempre es posible establecer comparaciones entre teorías, por muy distintas y opuestas que parezcan, pues siempre se pueden comparar teorías que pretenden resolver el mismo problema<sup>28</sup>. La ciencia basada en el dogma aceptado por una comunidad de científicos es, para Popper, «el fin de la ciencia que nosotros conocemos»,

27 O. c., p. 231.

28 K. R. Popper, *The Myth of Framework*, pp. 53 y 55.

es decir, el fin de la tradición que se origina en la filosofía presocrática y es redescubierta por Galileo, y que es la tradición histórica de la discusión crítica, de la confrontación y del desacuerdo que, junto con lo que Popper llama el «carácter autocorrector» de la ciencia, constituyen las condiciones necesarias de la racionalidad científica.

### C) LAUDAN Y LAS TRADICIONES DE INVESTIGACIÓN

Junto con Lakatos, L. Laudan ha sido uno de los más notables filósofos de la ciencia que, habiendo recibido una influencia innegable de Kuhn, le han convertido, a la vez, en objeto principal de su crítica. No obstante, la deuda de Laudan con Kuhn, como la de Lakatos y otros filósofos de la ciencia contemporáneos, está fuera de duda, y lo está en un hecho que ha venido a marcar la diferencia en la orientación de la filosofía de la ciencia a partir de la década de los años sesenta. Con la aparición, en 1962, de *La estructura de las revoluciones científicas*, comenzó el declive de la ortodoxia del positivismo lógico, que confiaba en la lógica de la ciencia como el único modelo para hacer filosofía de la ciencia. El filósofo de la ciencia, preocupado más por lo que la ciencia debería ser que por lo que ha sido y es, despreciaba acudir a la historia y a la sociología para encontrar en ellas fundamentos y criterios metodológicos y conceptuales para la ciencia. Para la «posición heredada», la filosofía de la ciencia debía circunscribirse a un análisis lógico-formal y su principal trabajo consistir en la construcción de modelos de axiomatización y representaciones formales, en lugar de utilizar la investigación histórica como forma de presentación. La historia de la ciencia no era pertinente para la filosofía de la ciencia. Esta imagen de la ciencia, ofrecida al margen de cualquier vinculación con el contexto de descubrimiento y al margen de su desarrollo histórico, es la que salta hecha pedazos con la aparición en 1962 de la obra de Kuhn, que, en el capítulo de Introducción, comienza diciendo que «si se considera a la historia algo más que un depósito de anécdotas o cronología,

puede producir una transformación decisiva de la imagen que tenemos actualmente de la ciencia»<sup>29</sup>.

Esta observación abrió la sospecha de que, quizás la ciencia real, tal como se ha ido desarrollando y constituyendo históricamente, poco o nada ha tenido que ver con la imagen de racionalidad desencarnada que el «punto de vista recibido» ha tratado de transmitir. Para Kuhn, no sería posible hacer filosofía de la ciencia al margen de la práctica científica y ello podría permitir el logro incluso de una filosofía de la ciencia no distorsionada, que halle en los mismos procesos de construcción sus propios fundamentos normativos. Como ha dicho Shapere, la profundización en la historia de la ciencia, los descubrimientos de hechos y procesos que condujeron a un nuevo descubrimiento científico, han hecho ver que teorías que fueron destronadas y desplazadas contenían mucho más que los ingenuos errores y supersticiones que los antiguos historiadores de la ciencia les atribuían<sup>30</sup>.

Lo que Kuhn vino a situar en el centro del debate es que la filosofía de la ciencia, cuando se orienta históricamente, se constituye en un género mayor para aproximarnos a las cuestiones filosóficas. A fuer de ser rigurosos, habría que decir, sin embargo, que Kuhn no hizo sino tematizar algo que ya A. Koyré había practicado en sus trabajos sobre la ciencia del siglo XVII. A decir verdad, Kuhn siempre se ha mostrado deudor y ha valorado positivamente la influencia que Koyré ha ejercido sobre él, de la misma manera que ha supuesto un punto de inflexión para la más reciente filosofía de la ciencia, enmarcada por lo que Pérez Laborda<sup>31</sup> llama la rebelión de algunos popperianos (como Feyerabend y Lakatos, también Laudan), en los que la influencia de Kuhn es innegable y que coinciden, según Giere, en

29 Th. S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, p. 20.

30 D. Shapere, *Significado y cambio científico*, en I. Hacking, *Revoluciones científicas*, México, FCE, 1985, p. 68.

31 A. Pérez de Laborda, *El despertar de un sueño dulce: ¿realismo científico o imagen de la ciencia?*, en *Reexamen del Neopositivismo*, Sociedad Castellano-Leonesa de Filosofía, Salamanca 1992, p. 12.

haber desarrollado una explicación alternativa de la ciencia que está de acuerdo con Kuhn en considerarla como un proceso de desarrollo histórico, aunque, en el caso de Lakatos y Laudan, aparece la discrepancia de que esa explicación es una explicación de progreso racional más que de simple desarrollo natural<sup>32</sup>.

En efecto, para Laudan, la ciencia ofrece el espectáculo de una disciplina en la que los puntos de vista más viejos sobre algunos problemas actuales son rápidamente sustituidos por otros nuevos, a pesar de lo cual la ciencia constituye un campo en el que, más que en ningún otro, es posible un último grado de consenso, que es lo que la hace ser un campo estructural y metodológicamente distinto de otros<sup>33</sup>. No obstante, Laudan insiste en que los filósofos de la ciencia que se adhieren al nuevo programa kuhniano consideran que una teoría filosófica de la ciencia, al margen de la historia, es inaceptable<sup>34</sup>. Lakatos es también categórico al afirmar que «la historia de la ciencia es siempre más rica que su reconstrucción racional», y añade que «la filosofía de la ciencia sin historia de la ciencia es vacía, y la historia de la ciencia sin filosofía de la ciencia es ciega»<sup>35</sup>, a pesar de que, como Laudan, da una especial relevancia a la historia interna (o reconstrucción racional) por encima y más allá de otros factores que han podido coadyuvar al desarrollo de la ciencia, pero que no constituye su entramado medular. Hablar de progreso científico implicaría, tanto en Lakatos como en Laudan, adentrarse en la historia interna de los «programas y tradiciones» de investigación. Toda otra cosa sería superflua para explicar el progreso científico.

Antes de particularizar la concepción de Laudan acerca de las tradiciones de investigación, conviene decir que, en sentido global, tanto los programas de investigación como las tradiciones derivan

32 R. N. Giere, *Explaining Science. A Cognitive Approach*, Chicago and London, The University Chicago Press, 1988, p. 38.

33 L. Laudan, *Science and Values. The Aims of Science and their Role in Scientific Debate*, Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 1984, pp. 4 y 5.

34 L. Laudan, *Progress and its Problems...*, p. 156.

35 I. Lakatos, *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Madrid, Taurus, 1900, pp. 11 y 38.



del concepto de paradigma de Kuhn, pero es interesante y, al mismo tiempo, decisivo señalar que, como dice Giere<sup>36</sup>, los hacen derivar de una visión global del concepto de paradigma, entendido en un sentido abstracto, como incluyendo teoría, método, objetivos, metafísica, etc. Se identificaría, pues, con conjuntos de afirmaciones, es decir, con leyes empíricas y reglas metodológicas. Y no es esto lo que a Kuhn le interesa, ni es el sentido primero que en él tiene el término paradigma. Para él es, sobre todo, un ejemplar, donde, como dice Pérez Laborda, los juicios de los científicos y la búsqueda de nuevos modelos para ulteriores investigaciones es lo que cuenta<sup>37</sup>.

Las insuficiencias que encuentra Laudan en las teorías tanto de Kuhn como de Lakatos es lo que le sirve de justificación para desarrollar su teoría acerca de las «tradiciones de investigación». En 1977, con su obra *Progress and its problems*, ha intentado ofrecer un modelo más adecuado de racionalidad científica, un modelo mejor de ciencia que el proporcionado por el empirismo lógico, por Kuhn y por Lakatos.

De acuerdo con los puntos de vista de Kuhn y Lakatos, Laudan propone como unidad primaria de análisis racional «la tradición de investigación», que incluye la evaluación de teorías dentro de un conjunto de teorías más globales, que poseen algún grado de familiaridad. En el capítulo tercero de la obra que hemos citado, Laudan comparte con Kuhn y Lakatos la convicción de que, para evaluar y comprender el progreso científico, los principales medios son las teorías generales o globales, más bien que teorías específicas, pero no le satisface la manera como ellos creen que tales teorías evolucionan, amén de otra serie de defectos e insuficiencias que, a su juicio, se encuentran tanto en los paradigmas de Kuhn como en los programas de investigación de Lakatos<sup>38</sup>.

36 R. N. Giere, o. c., p. 46.

37 A. Pérez de Laborda, o. c., p. 18.

38 Kuhn no analiza en serio la noción de problema conceptual y su conexión con el progreso científico. No resuelve bien la conexión entre paradigmas y las teorías que lo constituyen. Tiene una concepción demasiado rígida de los paradigmas, que

Para Laudan, en efecto, la tradición de investigación es el referente teórico y la unidad primaria de análisis racional para ver cómo evoluciona la ciencia en un momento concreto, y las teorías científicas representan ejemplificaciones de cosmovisiones más fundamentales. La caracterización más global que hace Laudan de las tradiciones de investigación es decir de ellas que constituyen «una ontología general de la naturaleza y un método general para resolver los problemas naturales en un dominio dado», a diferencia de las teorías que comprenden una ontología más específica y también un número de leyes específicas acerca de la naturaleza<sup>39</sup>. Esos compromisos metafísicos y metodológicos individualizan y distinguen unas tradiciones de otras.

Las tradiciones son, por tanto, sistemas de creencias y de normas epistémicas y metodológicas acerca de los objetos que constituyen el campo de investigación, y acerca de cómo se debe investigar ese dominio, de cómo poner a prueba las teorías, etc.<sup>40</sup> Ontología y metodología son hechos inseparables de una tradición de investigación, y proceder de modo distinto al indicado y exigido por tales procedimientos, es colocarse fuera de ella y rechazarla. La tradición

no está en concordancia con el hecho histórico de la evolución de las teorías globales. Los paradigmas de Kuhn son matrices disciplinares siempre implícitas y de ahí deriva el hecho incierto de que si los sabios utilizan las mismas estrategias se adhieren al mismo paradigma. A su juicio, también los programas de investigación de Lakatos adolecen de ofrecer una concepción del progreso exclusivamente empírica, los cambios de teorías dentro de un programa son muy limitados (adición de un nuevo postulado o reinterpretación semántica de ciertos términos de la teoría precedente). Uno de los principales defectos que señala es que los programas de investigación dependen de las nociones de contenido empírico y lógico de Tarski y Popper. Por otro lado, en Lakatos, aunque un programa pueda ser más progresista que otro, no se puede deducir cuál debe ser preferido o aceptado. Además, la historia de las ciencias desmiente que la acumulación de anomalías no tenga ningún efecto en la evaluación de una programa de investigación. Y, finalmente, como en los paradigmas de Kuhn, cree Laudan que los programas de investigación son demasiado rígidos para admitir cambios fundamentales.

<sup>39</sup> O. c., p. 85.

<sup>40</sup> L. Laudan, *Un enfoque de solución de problemas al progreso científico*, en I. Hacking, *Revoluciones científicas*, México, F.C.E., 1985, p. 286.

de investigación se presenta como un código ontológico y epistémico que obliga a compartir un fondo de conocimiento común a todos aquellos que están situados y siguen esa tradición, lo cual no es incompatible, para Laudan, con la posibilidad de que, en cada tradición, pueden existir formulaciones distintas, a veces hasta contradictorias, que se han ido precisando en el transcurso de su larga historia constitutiva. La serie de teorías específicas asociadas con una tradición pueden evolucionar y evolucionan, de hecho, en el marco de la tradición, corrigiendo y mejorando a sus predecesoras. La mayor perdurabilidad de las tradiciones está determinada por su alto grado de generalidad que les impide poseer un cierto carácter explicativo y predictivo y, además, no son susceptibles de ser sometidas a prueba. Las teorías, por el contrario, tienden a ser abandonadas y rechazadas como consecuencia de ser sometidas a un proceso de evaluación y contrastación. Por consiguiente, las tradiciones sobreviven a los cambios de teorías y son las que permiten explicar la continuidad en la historia de la ciencia. Se podría decir que las tradiciones de investigación son la parte dogmática, a partir de las cuales un científico planifica, orienta y dirige su investigación y se sitúa dentro de una concepción del mundo que, para Laudan, forma parte de la historia interna de la ciencia, a diferencia de Lakatos, para quien las concepciones del mundo responden a intromisiones de elementos irracionales y subjetivos en la decisión de los programas de investigación <sup>41</sup>.

En efecto, Laudan acepta tanto que una tradición de investigación puede ser incompatible con una determinada concepción del mundo, hasta poner en tela de juicio la tradición en cuestión, como que una tradición de investigación fructífera puede dar lugar a una nueva concepción del mundo compatible con ella <sup>42</sup>, a pesar de que, en toda concepción del mundo, se produce una resistencia al cambio ante las nuevas teorías científicas. Para Laudan, el espíritu del tiempo es plenamente compatible con la posibilidad de aceptación de

41 A. Estany, *Modelos de cambio científico*, Barcelona, Crítica, 1990, p. 113.

42 L. Laudan, *Progress and its problems...*, p. 101.

nuevas teorías que pueden dar lugar incluso a la aparición de una nueva tradición de investigación. No se da sólo sucesión de tradiciones de investigación diferentes, sino que pueden coexistir modelos opuestos de hacer ciencia, lo cual no es óbice para que se pueda hablar de una evolución dentro de la propia tradición e incluso de reemplazamiento de una tradición. En principio, para Laudan, el cambio o evolución no significa rechazo o creación de una tradición nueva, sino que la misma tradición es susceptible de modificar algunos de sus elementos en el transcurso del tiempo, sin que ello produzca una revolución científica en el sentido kuhniano.

Una teoría que forma parte de una tradición de investigación puede variar y no afectar a la tradición como tal en su conjunto. No está de acuerdo, por tanto, con Kuhn ni con Lakatos, para quienes, a su juicio, las tradiciones constituirían un conjunto de doctrinas rígidas no modificables; de ahí que el tránsito de una paradigma a otro suponga, en la concepción kuhniana, un proceso inconmensurable y discontinuo que hace difícil poder hablar de racionalidad en la elección de una tradición de investigación en lugar de otra. Por contra, Laudan está muy interesado en defender el carácter racional de la elección entre teorías y lo hace en base a considerar que las diferentes tradiciones de investigación en competencia comparten más problemas comunes que específicos, los cuales constituyen la base para una evaluación racional de la eficacia relativa para resolver los problemas de las tradiciones en competencia <sup>43</sup>. Al mismo tiempo, el hecho de que diferentes tradiciones de investigación compartan unos problemas comunes permite que se puedan establecer comparaciones entre distintas tradiciones y hablar de continuidad y de acumulación, aunque parcial, en la ciencia. No comparte tampoco con Kuhn la separación tan tajante entre ciencia normal y revolucionaria. El interés de Laudan se centra principalmente en subrayar el carácter cognitivo de la historia de la ciencia y en reafirmar que «todo debate sobre los fundamentos conceptuales de un paradigma es un proceso

43 O. c., p. 144.

históricamente continuo»<sup>44</sup>. No obstante, reconoce, en su afán conciliador, que muchas revoluciones han tenido lugar porque se han abandonado las tradiciones dominantes en una época para crear otras nuevas, a las que se considera más capaces para resolver problemas con más éxito, pero sin que esto suponga establecer una discontinuidad o ruptura total con la antigua tradición dominante. Cuando se produce la ruptura es porque los elementos fundamentales que forman la tradición han sido abandonados y sustituidos por otros, productos de una evolución a la que toda tradición está sometida. El valor de una tradición depende de la mejor adecuación que posee el conjunto de sus teorías con respecto a las que integran cualquier otra tradición rival.

Sin embargo, la principal característica de Laudan frente a Kuhn consiste en defender un alto grado de tolerancia, en admitir la presencia de teorías y tradiciones diferentes, que pugnan entre sí para indicarse los puntos de debilidad conceptual o empírica de una y otra. El desarrollo de la ciencia tiene lugar más en el debate y en la rivalidad de los puntos de vista que en la ciencia normal. Dice Laudan, «como la naturaleza, la ciencia tiene rojos los colmillos y las garras»<sup>45</sup>.

Somete, pues, a juicio crítico la hegemonía de una tradición de investigación en una época determinada, puesto que pueden coexistir, al mismo tiempo y sobre el mismo dominio, dos tradiciones diferentes. Su modelo de explicación científica, fundado en la competitividad y oposición de puntos de vista, pretende mostrar por qué la proliferación de teorías contribuye, de hecho, al progreso científico. Ahora bien, la asunción de una tradición de investigación y la explicación racional del paso de una a otra, aunque no es fácil de explicar, sí se podría decir que no depende, para Laudan, del mayor grado de verdad, falsedad ni probabilidad. Laudan considera suficiente dar buenas razones para poder hablar de racionalidad en el desarrollo,

44 O. c., pp. 133 y 134.

45 L. Laudan, *Un enfoque de solución de problemas...*, p. 290.

evolución y reemplazamiento de las tradiciones de investigación. Cuando esto ocurre, acudimos a un cambio ontológico del campo que estudiamos y a un cambio metodológico que facilita el reexamen de los problemas y el establecimiento de teorías relativas a ese dominio. Las buenas razones y los buenos argumentos consisten en maximizar el progreso de las tradiciones de investigación. Hacer elecciones racionales es, para Laudan, hacer elecciones progresivas, que tienen lugar cuando hacemos uso de su modelo de solución de problemas. Se podrá hablar de progreso cuando se han resuelto los problemas empíricos y evitado los anómalos y conceptuales.

Laudan se aleja de la tesis de Kuhn, según la cual revolución y progreso son términos idénticos. Para Laudan, las revoluciones científicas no desempeñan un papel predominante en el análisis histórico a menos que se entiendan como resultado del desarrollo de una tradición de investigación, cuya novedad proviene no de sus ingredientes revolucionarios, sino de la combinación de los viejos elementos. Por eso, a diferencia de Kuhn, para Laudan la discusión y el debate sobre los fundamentos conceptuales de toda tradición de investigación o de todo paradigma es un proceso históricamente continuo, en el curso del cual, y no sólo en ciertos períodos de tiempo, como en Kuhn, van surgiendo constantemente problemas que exigen y, a veces se logra, una solución. Por último, las cuestiones para evaluar una tradición de investigación son principalmente: en primer lugar, la adecuación (evaluación sincrónica) de las teorías, que dependen de los problemas empíricos que resuelve y del número de anomalías o problemas conceptuales que engendra. En segundo lugar, el progresismo (evaluación diacrónica), consistente en determinar si la tradición de investigación en cuestión ha ampliado la capacidad de sus componentes para resolver problemas, o se la ha disminuido en el transcurso del tiempo. Esta evaluación diacrónica se puede hacer atendiendo al progreso global de esa tradición, comparando la adecuación de las viejas teorías con las más recientes, o a la tasa de progreso de la tradición, que consiste en identificar los cambios de adecuación momentánea de una tradición en períodos determinados. En tercer lugar, la aceptación de la tradición determi-

nada por la capacidad de resolver problemas de sus teorías más recientes. Y, por último, el seguir una tradición u otra depende de su progreso (o tasa de progreso)<sup>46</sup>.

En síntesis, el valor racional de una tradición de investigación es función de la efectividad de sus teorías para resolver problemas y, en la medida que lo logra, se produce progreso. Pero se trataría, a juicio de Musgrave<sup>47</sup>, de una concepción débil de la racionalidad, que consiste sólo en una orientación general de solución de problemas y que ha pretendido prescindir, sin lograrlo, de consideraciones acerca de la verdad o falsedad de las teorías<sup>48</sup>. Laudan, no obstante, reitera insistentemente que es poco convincente proponer como objetivo principal de la ciencia una aproximación hacia un mayor valor de verdad, puesto que, si así fuera, a la ciencia habría que calificarla de no progresiva, «porque ni semántica ni epistémicamente tenemos una caracterización adecuada del valor de verdad»<sup>49</sup>. Para Laudan, el progreso está unido a la fijación de metas u objetivos alcanzables y a su realización, siendo la meta prioritaria la mayor eficacia de las teorías en la solución de problemas.

#### D) MODELO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Así pues, Laudan, como Kuhn, pero a diferencia de Lakatos, propuso como objetivo prioritario de una tradición de investigación la solución de problemas. La ciencia es una actividad de solución de problemas y las teorías y tradiciones de investigación hay que evaluarlas en términos de efectividad para resolverlos, efectividad que es siempre relativa y sólo descubre por comparación con otras teorías o tradiciones que se han enfrentado a la resolución de problemas. Participa, pues, de la idea de Kuhn y de Lakatos, de que todos

46 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 106-108.

47 A. Musgrave, 'Problems with Progress', *Synthese*, 42, 1979, p. 457.

48 O. c., p. 459.

49 L. Laudan, *Un enfoque de solución de problemas...*, p. 275.

los juicios son comparativos, porque tanto los métodos como los objetivos de la ciencia pueden cambiar con el tiempo y en función de los diferentes paradigmas, programas o tradiciones, máxime cuando, para Laudan, a diferencia de Kuhn, el conjunto dominante de tradiciones no es inmune a la crítica y las alternativas son tenidas siempre en cuenta<sup>50</sup>. Por consiguiente, no existen criterios prefijados de racionalidad, sino que se van elaborando conforme la unidad básica del análisis racional (las tradiciones de investigación) evoluciona en el transcurso de su proceso histórico, ya que, según Laudan, la influencia racional no sigue una única dirección, sino que adquiere un valor instrumental medios-fin. La historia de la metodología muestra, a su juicio, sin ningún género de duda, que los estándares de evaluación racional han sufrido transformaciones importantes, tanto si se trata de criterios de explicación, de técnicas experimentales como de métodos de inferencia inductiva. Laudan vincula los criterios de racionalidad a la cultura, a la época y al contexto, pero esto lo considera compatible con «ciertas características generales de las teorías de la racionalidad que son trans-temporales y trans-culturales»<sup>51</sup>.

El modelo transcultural y transtemporal que propone Laudan hace consistir la racionalidad en la aceptación de las tradiciones de investigación que son las más eficaces para resolver los problemas, de modo que, en cualquier cultura «adoptar una teoría o tradición de investigación menos adecuada que otra presente en la misma cultura, sería un signo de comportamiento irracional»<sup>52</sup>.

La ciencia sigue siendo, para Laudan, la empresa que ha demostrado proceder de modo más racional que cualquier otra, a pesar de que factores no científicos han podido introducirse en algunas tomas de decisión. En el modelo de Laudan, la presencia en la ciencia de elementos filosóficos, religiosos y morales, puede ser enteramente racional<sup>53</sup>.

50 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 134 y 138.

51 O. c., p. 131.

52 O. c., p. 131.

53 O. c., p. 132.



Laudan estaría entre aquellos que concentran su análisis de la ciencia más en el proceso que en los resultados de la empresa científica, de ahí que su concepción de la racionalidad (una concepción débil, según Musgrave) consista en la elección de aquellas acciones, por parte de un agente, que maximiza el logro de sus fines. Lo decisivo es, pues, seleccionar los mejores medios disponibles (las mejores teorías o tradiciones de investigación) para lograr un fin (resolver un problema). La debilidad de la que Musgrave acusa a Laudan consiste precisamente en haber concebido la racionalidad como una orientación general de solución de problemas y haber pretendido dejar de lado consideraciones acerca de la verdad o falsedad (sin poderlo lograr) cuando habla de la efectividad de solución de problemas por parte de teorías o tradiciones de investigación<sup>54</sup>. En efecto, como ya hemos dejado aclarado, para Laudan, el objetivo prioritario de la ciencia es resolver problemas, y lo más racional es elegir el mejor medio para lograr ese fin. No sería irracional elegir un medio que fracasase en el logro de ese fin, sino el no elegir el mejor. La instrumentalización medios-fin se convierte también, en Laudan, en el modelo de racionalidad propio de la empresa científica.

Laudan rechaza en *Science and Values* el modelo jerárquico tradicional de racionalidad, puesto que postula un proceso de justificación unidireccional. Las teorías se justifican desde unas reglas metodológicas que, a su vez, son justificadas apelando a objetivos más generales. Laudan mantiene los componentes de la estructura jerárquica, pero pone en tela de juicio el que la influencia racional siga una única dirección y aboga por lo que él llama el modelo reticulado<sup>55</sup>, cuya diferencia estaría en la insistencia de que existe un proceso complejo de ajuste mutuo y de mutua justificación entre todos los niveles del compromiso científico. En efecto, el modelo ofrece una tríada interactuante de teoría, métodos y objetivos en relaciones de dependencia mutua, sin que ninguno de los niveles del modelo posea un privilegio sobre otro y aceptando el hecho de que tanto métodos,

54 A. Musgrave, 'Problems with progress', p. 459.

55 L. Laudan, *Science and Values*, pp. 63 y ss.

como objetivos, como teorías, se encuentran en un proceso de reconstrucción permanente y, en este marco, se puede y se debe seguir hablando de progreso científico, porque es posible reconciliar la noción de progreso científico con la tesis de cambio implicada en el modelo reticulado<sup>56</sup>.

La ciencia se ha propuesto otros fines, como la explicación y el control del mundo, la búsqueda de la verdad, el prestigio, el poder, etc. Laudan se ha embarcado en la tarea de proponer como prioritario para la ciencia algo que pertenece a una dimensión básica del ser humano y que se prolonga posteriormente en los niveles más elevados de su actividad intelectual: dar respuestas adaptadas a las exigencias de cada situación problemática, con lo cual la actividad cognitiva queda engarzada con las funciones biológicas más elementales. La ciencia, desde una aproximación cognitiva, no sería nada más que la respuesta o serie de respuestas (teorías) que históricamente se han ido dando a las sucesivas preguntas (problemas) que el hombre se ha venido formulando acerca de las diferentes regiones de la realidad. Así, la ciencia habría funcionado a base de preguntas y respuestas, desde las más simples, concretas y elementales, hasta las más complejas y abstractas. La actividad científica no sería, pues, nada más que un caso particular de las múltiples actividades cognitivas que el hombre es capaz de realizar y cuyo objetivo último sería despejar incógnitas, resolver enigmas, eliminar anomalías, explicar hechos y clarificar conceptos. Pues bien, a mi juicio, este es el contexto en el que hay que situar la definición de Laudan de la ciencia, como aquella empresa que se propone resolver problemas, y del progreso científico, como el aumento en la efectividad de las teorías científicas para resolver los problemas. Con lo cual, la perspectiva evolutiva es inseparable de la dimensión cognitiva y ésta cobra su auténtico sentido a través de su vinculación a un proceso genético, en el curso del cual se van constituyendo marcos de solución (teorías o tradiciones) cada vez más adecuadas a problemas o preguntas

56 O. c., p. 65.

siempre nuevos. Desde esta perspectiva evolucionaria, la cuestión epistémica fundamental es cómo aumentan los conocimientos, cómo se pasa de un conocimiento inferior a otro superior, es decir, cómo se produce el cambio científico.

Pero vayamos por partes. Laudan considera como unidades del modelo los problemas (preguntas) que se plantean en un determinado campo de conocimiento y que requieren ser resueltos (respuestas, teorías). A continuación formula dos principios: 1) hay que atender, sobre todo, al significado de la teoría más que al número de hechos que la confirmen o, como dice Laudan, habrá que ver si la teoría proporciona soluciones satisfactorias a problemas importantes; y 2) habrá que ver si esas soluciones son apropiadas a auténticos problemas, más que entrar a considerar si son verdaderas, bien confirmadas o corroboradas<sup>57</sup>. A este respecto, Laudan distingue seguidamente también entre problemas y hechos para afirmar que resolver un problema no es explicar un hecho. Los filósofos de la ciencia han hablado y se han ocupado de explicar hechos, pero no de resolver problemas. Sin embargo, hay muchos hechos que, por ser desconocidos, no plantean ningún problema; sólo un hecho plantea un problema cuando requiere una solución, aunque se dan también hechos bien conocidos que no constituyen problema porque nadie siente la necesidad de explicarlos. A pesar de esta distinción entre hechos y problemas, Musgrave le acusa de estar dando una versión superficial de la perspectiva tradicional y, además, cree que la diferencia entre el punto de vista de Laudan y el tradicional es muy débil<sup>58</sup>.

¿Qué implica realmente un modelo de desarrollo científico tendente a resolver problemas para la actividad científica? Ni que decir tiene que Laudan plantea un modelo de cambio científico a base de solución de problemas y es consciente de la dificultad que esta empresa entraña cuando él mismo reconoce que no es fácil ponerse de acuerdo acerca de lo que entendemos por problema, por los tipos

57 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 13-14.

58 A. Musgrave, o. c., pp. 444-445.

de problemas que existen y por lo que constituye una solución a un problema<sup>59</sup>. Lo importante, para Laudan, no es tanto la propuesta que hace del objetivo de la ciencia (resolver problemas), cuanto el análisis de sus consecuencias, porque probablemente de ello derive una evaluación cognitiva de la ciencia y una imagen de su evolución histórica distintas de si las concebimos, como otros legítimamente lo han hecho, como el modo de conocimiento que busca explicar, controlar el mundo natural y descubrir la verdad. De manera genérica ya hemos recordado que un problema es una pregunta, la puesta en cuestión de algo, y la solución es una respuesta expresada en forma de teorías. Preguntas y respuestas, problemas y teorías constituyen los dos polos de un continuo que viene expresado por el desarrollo de la ciencia. Esto supuesto, Laudan distingue dos tipos de problemas científicos: los empíricos y conceptuales y dedica los capítulos dos y tres de *Progress and its Problems* al análisis y clarificación de su papel.

Si nos ceñimos a los problemas empíricos (u objetos pertenecientes a un dominio específico de un contexto de investigación), es conocida la distinción que Laudan hace de ellos: existen problemas empíricos no resueltos (o potenciales), resueltos y anómalos. No hace grandes esfuerzos por definirlos, porque piensa que es más fácil dar ejemplos de ellos que definirlos, pero, de modo general, dice que «todo aquello que se nos presenta, en relación con el mundo natural, como raro o necesitado de una explicación, constituye un problema de este tipo»<sup>60</sup>.

Por otro lado, no todos los problemas tienen la misma importancia: ésta depende, sobre todo, de las teorías que compiten en ese campo. Un problema es tanto más importante para una teoría cuanto más resiste la solución para esa teoría, de manera que uno de los signos del progreso científico es el paso de los problemas empíricos no resueltos y anomalías a problemas resueltos<sup>61</sup>. En esto consiste,

59 L. Laudan, *Un enfoque de solución de problemas...*, p. 277.

60 L. Laudan, *Progress and its problems...*, p. 34.

61 O. c., p. 18.

para Laudan, el movimiento del progreso científico. Pero hablar de problemas empíricos implica necesariamente aludir a las teorías dentro de las cuales encuentran o no su resolución y que constituyen la base sobre la que un conjunto asociado de presupuestos estructurantes es valorado<sup>62</sup>. De las dos caracterizaciones que Laudan hace de las teorías: como conjunto específico de doctrinas emparentadas (de fácil capacidad predictiva y explicativa) y como conjunto de doctrinas o de hipótesis más generales (más difícilmente atestiguables), Laudan, de acuerdo en este punto con Kuhn y con Lakatos, considera que son las teorías generales (teoría atómica, de la evolución, cinética, etc.) las que constituyen los medios primordiales para comprender y evaluar el progreso científico, aunque difiere en la forma de entender cómo evolucionan<sup>63</sup>. Para Laudan, el valor de una teoría está basado en su consistencia interna y con otras creencias prevalentes<sup>64</sup>. Al mismo tiempo, está basada en su trayectoria general para la solución de problemas más que en su éxito específico para tratar con problemas corrientemente bajo investigación<sup>65</sup>. Con Feyerabend y Lakatos coincide en considerarlo fundado en el éxito de las *guiding assumptions* con las que la teoría está asociada<sup>66</sup>. Finalmente, subrayaríamos que, para Laudan, además de los criterios empíricos para valorar las teorías, los científicos también emiten juicios sobre ellas en función de su coherencia y claridad conceptual, de su consistencia, de su compatibilidad con creencias metafísicas y con teorías en otros campos<sup>67</sup>.

Volviendo al objetivo prioritario de la ciencia (la solución de problemas), comenzaremos diciendo que la mayoría de los filósofos

62 O. c., p. 82.

63 O. c., pp. 71-72.

64 O. c., pp. 14 y 49.

65 O. c., p. 97.

66 I. Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge, Cambridge University Press, 1978, pp. 33-35; L. Laudan, *Progress and its problems...*, p. 107; P. Feyerabend, *Against Method*, London, New Left Books, 1975, pp. 181-182.

67 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 45, 49 y 55.

actuales de la ciencia (Lakatos, Kuhn, Feyerabend y, desde luego, Laudan) creen que las soluciones que se han venido dando a los problemas se han reconocido como simplemente aproximadas. Pero, por encima de todo, el instrumento fundamental, según Laudan, para la evaluación comparativa de las teorías científicas depende de cuántos problemas ha resuelto y a cuántas anomalías se ha enfrentado<sup>68</sup>, de modo que un signo de debilidad de una teoría es su incapacidad para resolver problemas y, por el contrario, una señal evidente de progreso científico consiste en la resolución de problemas; de ahí que el progreso científico y la credibilidad de las teorías se conciben como el paso a los problemas resueltos.

Ahora bien, es importante precisar que, para Laudan, el que una teoría resuelva un problema no resuelto no es algo que vaya en contra de la teoría, porque no se sabe *a priori* si lo podrá resolver y, además, un problema no resuelto en sí mismo considerado no es algo importante para la ciencia, porque no será verdadero problema nada más que después de haber sido resuelto; mientras tanto, es un problema potencial, no real<sup>69</sup>. Por tanto, el criterio de evaluación de una teoría son los problemas resueltos, no los no resueltos.

Cualquier referencia a un problema resuelto presupone la existencia de una teoría, en cuyo marco es posible la solución del problema en cuestión. Decidir si un problema ha sido resuelto, aparentemente nada tiene que ver con el hecho de que la teoría que lo resuelve sea verdadera o falsa, esté más o menos confirmada. Dice literalmente que «no se pueden plantear (y los sabios generalmente no lo hacen) la cuestión de lo verdadero o de lo falso cuando se pide si una teoría puede o no resolver un problema empírico particular»<sup>70</sup>, a pesar de que reconoce la importancia del concepto de verdad para la ciencia, pero no se puede confundir la solución de un problema con la explicación de un hecho. Aquella posee un carácter relativo y comparativo, éste no. Por otro lado, Musgrave dirá que para poder

68 O. c., p. 18.

69 O. c., p. 18.

70 O. c., p. 24.

decidir si un problema empírico es un auténtico problema no queda más remedio que tener en cuenta los conceptos de verdad o falsedad y, apoyándose en la tesis de Laudan de que las anomalías refutantes son indicios en contra de la teoría, concluye diciendo que son refutantes porque muestran que la teoría, en su forma actual, no puede ser verdadera. Es decir, según Musgrave, no se podría hablar de refutación si no se estuviera interesado en la verdad o falsedad de las teorías científicas<sup>71</sup>. ¿Qué dice Laudan de las anomalías? Conviene recordar que Popper ha hecho de la falsabilidad un criterio importante para la evaluación de las teorías científicas. Una teoría tiene tanto mayor valor científico (está tanto más corroborada) cuanto más resiste los intentos de refutación, de modo que Popper ha hecho de la resolución de las anomalías la principal tarea del científico y la virtud principal de la ciencia el carecer de anomalías<sup>72</sup>. Laudan distingue en las anomalías lo mismo que en los problemas; no todas tienen el mismo peso. Las hay que constituyen simples excepciones que se las puede ignorar, y nos encontraríamos ante la existencia de una clase de anomalías no refutantes. Otras, en cambio, las menos, tienen un cierto carácter amenazante para la teoría en cuestión y pueden convertirse en refutaciones de la teoría. En esto se basa Musgrave para replicar a Laudan, diciéndole que si realmente no estamos interesados en la verdad o falsedad de las teorías científicas, no tendría mucho sentido hablar de refutaciones<sup>73</sup>. Pero la distinción a la que hemos aludido sí permite establecer una clara diferencia entre la concepción de Laudan y la concepción tradicional, pues así como para ésta la presencia de una anomalía en una teoría debería obligar a abandonarla, para Laudan no; en todo caso, puede plantear dudas acerca de la teoría. El mismo Laudan reconoce que la tesis que él mantiene es más débil que la tradicional, pero más realista, puesto que no hay teoría, por importante que sea, que no admita ninguna

71 A. Musgrave, o. c., p. 460.

72 K. R. Popper, *Postscriptum a la Lógica de la investigación científica. Realismo y el objetivo de la ciencia*, Madrid, Tecnos, 1985, pp. 283-284.

73 A. Musgrave, o. c., p. 460.

anomalía. Si así fuera, tendríamos que dejar de dar explicaciones de la mayor parte de los dominios de la naturaleza. Incluso puede ocurrir que una teoría sea consistente con un problema empírico y constituir, a su vez, una anomalía para esta teoría, si ha sido resuelto por otra teoría del mismo dominio. Las anomalías permiten y facilitan la discusión dentro de la teoría, pero rara vez deciden acerca de su abandono. Las teorías conviven con anomalías y, para Laudan, una de las tareas más significativas del conocimiento es convertir una anomalía empírica de una teoría en un caso que la confirme. Además, en contra de Kuhn, Laudan no considera que la cantidad de anomalías sean razón suficiente para su abandono, puesto que ha habido teorías con pocas anomalías que han sido abandonadas, y otras, refutadas, con frecuencia que se han mantenido. Lo decisivo, para Laudan, no es tanto el número cuanto el valor epistémico de las mismas. De ahí la importancia en hacer una evaluación del significado relativo de los problemas y anomalías, que Laudan hace depender de tres puntos:

— del grado de amenaza epistémica (la anomalía carece de valor para la teoría [T1] si no hay otra teoría [T2] que la pueda reemplazar);

— del grado de divergencia entre los resultados experimentalmente derivados y la previsión teórica;

— de la resistencia a toda solución en el marco de una cierta teoría<sup>74</sup>.

Así pues, la presencia de anomalías en una teoría no es un signo de debilidad de la misma, sino que constituye uno de los motores principales del debate y de la discusión teórica, tendentes a la minimización de las mismas, puesto que el objetivo de la ciencia es maximizar los problemas empíricos resueltos y minimizar los anómalos y los conceptuales<sup>75</sup>.

74 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 38-40.

75 L. Laudan, *Un enfoque de solución de problemas...*, pp. 278-279.



En efecto, otro de los rasgos que mejor definen la teoría de Laudan y que, a su juicio, ha sido con frecuencia ignorado por la filosofía positivista de la ciencia, es el correspondiente al papel importante que cumplen los problemas no empíricos o conceptuales en la evaluación de la ciencia. La solución de problemas empíricos no puede convertirse en el único criterio del progreso y de la racionalidad de la ciencia, como si la ausencia de factores no empíricos fuera un signo de madurez para la ciencia. Denominar a los factores conceptuales no empíricos puede llevarnos a equívocos, porque factores no empíricos son las creencias metafísicas y teológicas, las cuales, aunque han ejercido y ejercen una influencia, incluso racional, importante en el curso del desarrollo científico, no del mismo temor que la ejercida por los llamados propiamente problemas conceptuales, que son característicos de las teorías y pertenecen a lo bien fundado de las mismas, inventadas para responder a las cuestiones planteadas en un determinado dominio.

Para ser precisos en la interpretación del pensamiento de Laudan, es necesario tener en cuenta la distinción que establece entre problemas conceptuales internos y externos. Aquellos surgen por dos razones: por la inconsistencia y por la ambigüedad conceptual de la teoría, a pesar de que Laudan reconoce que un cierto grado de ambigüedad es siempre deseable con tal de que no se haga ni crónica ni sistemática. Los externos son los que históricamente han jugado un papel más decisivo y surgen cuando una teoría (T) entra en conflicto o rivalidad con otra (T') que se muestra inconsistente con la primera, que no pueden coexistir al mismo tiempo y que no se refuerzan mutuamente. Este conflicto, rivalidad o contradicción de (T) con (T') es concebido de una manera muy exitosa, puesto que (T) puede ser desde otra teoría científica, a una teoría metodológica propia de la comunidad de científicos, hasta, en sentido más genérico, una concepción del mundo, creencia religiosa, moral, política o metafísica<sup>76</sup>. Pero incluso cuando el problema conceptual surge como consecuen-

76 L. Laudan, *Progress and its problems...*, pp. 49-55.

cia del conflicto con creencias de esa índole, no quiere decir que estemos ante la aceptación de factores irracionales o no científicos dentro de la ciencia, puesto que, para Laudan, la presencia de estos elementos puede ser enteramente racional y su supresión puede ser irracional u objeto de algún prejuicio<sup>77</sup>. Además, la importancia de los problemas conceptuales no es siempre la misma y, como ocurría con las anomalías, también ahora se debe admitir un cierto grado de tolerancia por parte de una teoría cuando ésta entra en contradicción o se muestra inconsistente y ambigua con otra u otras teorías. No obstante, Laudan subraya la importancia de los problemas conceptuales en cuatro direcciones: en primer lugar, el problema conceptual es tanto mayor cuanto mayor es la tensión entre dos teorías; en segundo lugar, cuando surge un problema conceptual entre (T1) y (T2), la importancia del problema dependerá del grado de confianza que pongamos en (T2); en tercer lugar, cuanto (T1) y (T2) engendran los mismos problemas tienen poco valor significativo, pero cuando (T1) engendra unos problemas que no hace (T2), éstos comienzan a tener algún significado para evaluar los méritos de (T1) y (T2); y, en cuarto lugar, la persistencia de un problema, a pesar de los múltiples intentos de superación, hace más difícil la aceptación de la teoría que lo ha engendrado<sup>78</sup>.

Laudan se queja de la poca importancia que se ha dado a los problemas conceptuales a la hora de evaluar la evolución real de las teorías científicas, incluso por parte de aquellos filósofos de la ciencia que han valorado el proceso histórico en la construcción de las teorías científicas (como Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Hanson). Para el modelo de solución de problemas, tan importante es, para el progreso científico, la eliminación de las dificultades conceptuales como un creciente apoyo empírico. De ahí que volvamos a recordar que el objetivo de las ciencias, para Laudan, es maximizar el repertorio de

77 O. c., p. 132. Según Laudan, hay que tener una concepción amplia de la racionalidad que nos permita considerar que la presencia de factores aparentemente no científicos en las tomas de decisión puede ser un proceso enteramente racional.

78 O. c., pp. 63 y ss.

problemas empíricos resueltos y minimizar el espectro de anomalías y problemas conceptuales. Si este es el objetivo de la ciencia, el progreso científico se definirá en función de la eficacia creciente de las sucesivas teorías para resolver los problemas.

JESÚS MARTÍNEZ VELASCO  
Colegio Universitario de Soria