

Unidad 1

- Las Teorías como Estructuras (Primera parte):
Los Programas de Investigación de Imre Lakatos

HAY QUE CONSIDERAR LAS TEORIAS COMO TOTALIDADES ESTRUCTURALES

El esbozo de la teoría copernicana presentado en el capítulo anterior sugería que las concepciones inductivistas y falsacionistas de la ciencia son muy poco sistemáticas. Al concentrarse en las relaciones entre teorías y enunciados observacionales individuales o conjuntos de éstos, no tienen en cuenta la complejidad de las principales teorías científicas. Ni el hincapié del inductivista ingenuo en la necesidad de derivar inductivamente las teorías de la observación ni el esquema falsacionista de conjeturas y falsaciones son capaces de describir adecuadamente la génesis y el desarrollo de teorías realmente complejas. Para dar una idea más adecuada hay que considerar las teorías como totalidades estructuradas de algún tipo.

Una razón por la que es necesario considerar las teorías como estructuras procede de un estudio de la historia de la ciencia. El estudio histórico revela que la evolución y el progreso de las principales ciencias muestran una estructura que no captan ni la concepción inductivista ni la falsacionista. El desarrollo programático de la teoría copernicana a lo largo de más de un siglo nos proporciona un ejemplo. Más adelante, en este mismo capítulo, veremos otros. Sin embargo, el argumento histórico no es la única base para afirmar que las teorías son totalidades estructurales de algún tipo. Hay otro argumento filosófico más general que está íntimamente vinculado al hecho de que la observación depende de la teoría. En el capítulo 3 se subrayó que los enunciados observacionales se deben formular en el lenguaje de alguna teoría. En consecuencia, los enunciados, y los conceptos que figuran en ellos, serán tan precisos e informativos como precisa e informativa sea la teoría en cuyo lenguaje se construyen. Por ejemplo, pienso que se estará de acuerdo en que el concepto newtoniano de masa tiene un significado más preciso que el concepto de democracia. Sugiero que la razón del significado relativamente preciso del primero se debe al hecho de que el concepto desempeña un determinado papel, bien definido, en una teoría estructurada y precisa: la mecánica newtoniana. Por el contrario, las teorías en las que aparece el concepto de «democracia» son notoriamente vagas y múltiples. Si esta estrecha conexión que acabo de sugerir entre la precisión del significado de un término o enunciado y el papel desempeñado por ese término o enunciado en una teoría es válida, de ello se desprende directamente la necesidad de teorías coherentemente estructuradas.

Que el significado de los conceptos depende de la estructura de la teoría en la que aparecen y que la precisión de aquellos depende de la precisión y el grado de coherencia de ésta es algo que puede resultar más plausible observando las limitaciones de algunas maneras alternativas en las que se puede considerar que un concepto adquiere significado. Una de estas alternativas es la tesis de que los conceptos adquieren su significado mediante una *definición*. Hay que rechazar las definiciones como procedimiento fundamental para establecer significados. Los

conceptos sólo se pueden definir en función de otros conceptos cuyos significados están ya dados. Si los significados de estos últimos conceptos son también establecidos por definición, es evidente que se producirá una regresión infinita a menos que se conozcan por otros medios los significados de algunos términos. Un diccionario es inútil a menos que ya se sepan los significados de muchas palabras. Newton no pudo *definir* la masa o la fuerza en términos de conceptos prenewtonianos. Tuvo que superar los términos del viejo sistema conceptual desarrollando uno nuevo. Una segunda alternativa es la sugerencia de que el significado de los conceptos se establece a través de la observación, mediante la *definición ostensible*. Ya se ha analizado en las páginas 48-9, en conexión con el concepto de «rojo», una dificultad fundamental que conlleva esta sugerencia. No se llegará al concepto de «masa» a través de la sola observación, por mucho que se escudriñen bolas de billar que colisionan, pesos en resortes, planetas que giran, etc., ni será posible enseñar a los demás el significado de masa señalando simplemente esos acontecimientos. No deja de tener interés recordar ahora que si intentamos enseñar a un perro mediante una definición ostensible, el perro responderá invariablemente husmeando nuestro dedo.

La afirmación de que los conceptos sacan su significado, al menos en parte, del papel que desempeñan en una teoría se ve apoyada por las siguientes reflexiones históricas.

En contra del mito popular, parece que Galileo efectuó muy pocos experimentos en mecánica. Muchos de esos «experimentos» a los que se refiere cuando articula su teoría son experimentos mentales. Este hecho resulta paradójico para aquellos empiristas que piensan que las nuevas teorías se derivan de alguna manera de los hechos, pero resulta plenamente comprensible cuando se cae en la cuenta de que sólo se puede llevar a cabo una experimentación precisa si se tiene una teoría precisa susceptible de proporcionar predicciones en la forma de enunciados observacionales precisos. Galileo estaba efectuando una importante contribución a la construcción de una nueva mecánica que iba a resaltar capaz de soportar una experimentación detallada en una etapa posterior. No es de extrañar que sus esfuerzos implicaran experimentos mentales, analogías y metáforas ilustrativas en vez de una detallada experimentación. Creo que la típica historia de un concepto, ya sea «elemento químico», «átomo», «inconsciente», o cualquier otro, conlleva el surgimiento inicial del concepto como idea vaga, seguido de su aclaración gradual a medida que la teoría en la que desempeña un papel toma una forma más coherente y precisa. El surgimiento del concepto de campo eléctrico proporciona un ejemplo especialmente notable, aunque algo técnico. Cuando Faraday introdujo por primera vez el concepto en la cuarta década del siglo xix, éste era muy vago y se articuló con la ayuda de analogías mecánicas y un uso metafórico de términos tales como «tensión», «potencia» y «fuerza». El concepto de campo se fue definiendo cada vez mejor a medida que se especificaban de modo más claro las relaciones entre el campo eléctrico y otras cantidades electromagnéticas. Una vez que Maxwell hubo introducido su corriente de desplazamiento, fue posible dar mayor coherencia a la teoría en la forma de las ecuaciones de Maxwell, que establecían claramente la interrelación existente entre todas las cantidades del campo electromagnético. Fue en esta etapa cuando el significado de «campo eléctrico» en la teoría electromagnética clásica alcanzó un alto grado de claridad y precisión. También fue en esta etapa cuando se concedió

independencia propia a los campos y se prescindió del éter, que había sido considerado necesario para proporcionar una base mecánica a los campos.

Hasta ahora hemos mencionado dos razones por las cuales hay que considerar a las teorías como estructuras organizadas de algún tipo: el hecho de que el estudio histórico muestra que las teorías poseen esa característica y el hecho de que *los* conceptos solamente adquieren un significado preciso mediante una teoría coherentemente estructurada. Una tercera razón surge de la necesidad de desarrollo por parte de la ciencia. Es evidente que la ciencia avanzará de modo más eficaz si las teorías están estructuradas de manera que contengan en ellas prescripciones e indicaciones muy claras con respecto a cómo se deben desarrollar y ampliar. Deben ser estructuras sin límites que ofrezcan un programa de investigación. La mecánica de Newton proporcionó un programa de esta clase a los físicos de los siglos xviii y xix, un programa para explicar todo el mundo físico en términos de sistemas mecánicos que conllevan diversas fuerzas y están regidos por las leyes newtonianas del movimiento. Se podría comparar este programa coherente con la sociología moderna, gran parte de la cual se ocupa lo suficiente de datos empíricos como para satisfacer los criterios falsacionistas, cuando no inductivistas, de buena ciencia y que, no obstante, no consigue emular el éxito de la física. Siguiendo a Lakatos, creo que la diferencia crucial reside en la coherencia relativa de las dos teorías. Las modernas teorías sociológicas no ofrecen un programa coherente que guíe la futura investigación.

II. LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION DE LAKATOS

El resto de éste capítulo estará dedicado a resumir un notable intento de analizar las teorías como estructuras organizadas: el de Imre Lakatos en «Methodology of scientific research programmes»¹. Lakatos desarrolló su idea de la ciencia en un intento por mejorar el falsacionismo popperiano y por superar las objeciones hechas a éste.

Un programa de investigación lakatosiano es una estructura que sirve de guía a la futura investigación tanto de modo positivo como de modo negativo. La *heurística negativa* de un programa conlleva la estipulación de que no se pueden rechazar ni modificar los supuestos básicos subyacentes al programa, su *núcleo central*. Está protegido de la falsación mediante un *cinturón protector* de hipótesis auxiliares, condiciones iniciales, etc. La *heurística positiva* está compuesta por líneas maestras que indican cómo se puede desarrollar el programa de investigación. Dicho desarrollo conllevará completar el núcleo central con supuestos adicionales en un intento de explicar fenómenos previamente conocidos y de predecir fenómenos nuevos. Los programas de investigación serán *progresistas* o *degeneradores* según consigan o no conducir al descubrimiento de fenómenos nuevos. Para que el lector no se desanime ante esta barrera de terminología nueva, me apresuraré a explicarla en términos muy simples.

¹ Lakatos, «Falsification and the methodology of scientific research programmes», en *Criticism and the growth of knowledge*, editado por I. Lakatos y A. Musgrave (Cambridge, Cambridge University Press, 1974), pp. 91-196.

Más que cualquier otra cosa, la característica definitoria de un programa es su núcleo central. Toma la forma de hipótesis teóricas muy generales que constituyen la base a partir de la cual se desarrolla el programa. He aquí algunos ejemplos. El núcleo central de la astronomía copernicana lo constituirían los supuestos de que la tierra y los planetas giran alrededor de un sol inmóvil y de que la tierra gira sobre su eje una vez al día. El núcleo central de la física newtoniana está compuesto por las leyes del movimiento de Newton más su ley de la atracción gravitatoria. El núcleo central del materialismo histórico de Marx sería el supuesto de que el cambio social ha de ser explicado en términos de lucha de clases, siendo determinados la naturaleza de las clases y los detalles de la lucha en último término por la base económica.

El núcleo central de un programa se vuelve infalsable por la «decisión metodológica de sus protagonistas»². Cualquier insuficiencia en la confrontación entre un programa de investigación articulado y los datos observacionales no se ha de atribuir a los supuestos que constituyen el núcleo central, sino a alguna otra parte de la estructura teórica. El laberinto de supuestos que constituyen esta otra parte de la estructura es a lo que Lakatos se refiere como cinturón protector. No sólo consta de hipótesis auxiliares explícitas que completan el núcleo central, sino además de supuestos subyacentes a la descripción de las condiciones iniciales y también de enunciados observacionales. Por ejemplo, el núcleo central del programa de investigación copernicano necesitaba ser aumentado añadiendo numerosos epiciclos a las órbitas planetarias inicialmente circulares y también era necesario cambiar el cálculo de la distancia de la tierra a las estrellas previamente aceptada. Si el comportamiento planetario previamente aceptado difería del predicho por el programa de investigación copernicano en alguna etapa de su desarrollo, se podía proteger el núcleo central del programa modificando los epiciclos o añadiendo otros nuevos. Finalmente, había que descubrir y modificar otros supuestos inicialmente implícitos. Se protegía el núcleo central cambiando la teoría subyacente al lenguaje de observación de modo que, por ejemplo, los datos telescópicos reemplazaran a las observaciones realizadas a simple vista. También podían ser finalmente modificadas las condiciones iniciales, con la adición de nuevos planetas.

La heurística negativa de un programa consiste en la exigencia de que durante el desarrollo del programa el núcleo siga sin modificar e intacto. Cualquier científico que modifique el núcleo central se apartará de ese determinado programa de investigación. Tycho Brahe se apartó del programa de investigación copernicano e inició otro al proponer que todos los planetas excepto la tierra giran alrededor del sol, al tiempo que el propio sol gira alrededor de una tierra inmóvil. El hincapié de Lakatos en el elemento convencional que corresponde al trabajo dentro de un programa de investigación, en la necesidad que tienen los científicos de *decidir* aceptar su núcleo central, tiene mucho en común con la postura de Popper acerca de los enunciados observacionales que se analizó en la sección II del capítulo anterior. La principal diferencia estriba en que, mientras que en Popper las decisiones sólo conciernen a la aceptación de los enunciados singulares, en Lakatos el mecanismo se extiende hasta ser aplicable a los enunciados *universales* que constituyen el núcleo. Sobre el hincapié de Lakatos en las decisiones personales explícitas de los científicos, mis reservas son similares a las que

² *Ibid.*, p. 133.

mencioné en relación con Popper. En los últimos capítulos de este libro se analizará más ampliamente esta cuestión.

La heurística positiva, ese aspecto de un programa de investigación que indica a los científicos el tipo de cosa que deben hacer en vez del que no deben hacer, es algo más vaga y más difícil de describir de manera específica que la heurística negativa. La heurística positiva indica cómo se ha de completar el núcleo central para que sea capaz de explicar y predecir los fenómenos reales. Como dice el propio Lakatos: «La heurística positiva consiste en un conjunto parcialmente articulado de sugerencias o indicaciones sobre cómo cambiar y desarrollar las "variantes refutables" del programa de investigación cómo modificar, refinar el cinturón protector "refutable"»³. El desarrollo de un programa de investigación no sólo supondrá la adición de las oportunas hipótesis auxiliares, sino también el desarrollo de las técnicas matemáticas y experimentales idóneas. Por ejemplo, desde los mismos comienzos del programa copernicano, resultó evidente que eran necesarias, para la elaboración y aplicación detallada del programa, técnicas matemáticas adecuadas para manipular los movimientos epicíclicos, mejores técnicas de observación astronómica y teorías adecuadas que rigieran la utilización de los diversos instrumentos.

Lakatos puso como ejemplo de la noción de heurística positiva la historia del desarrollo inicial, por parte de Newton, de su teoría gravitatoria⁴. Newton llegó en primer lugar a la ley de la atracción de los cuadrados inversos considerando el movimiento elíptico de un punto-planeta alrededor de un punto-sol inmóvil. Era evidente que si se había de aplicar en la práctica la teoría gravitatoria al movimiento planetario, sería necesario desarrollar el programa transformando este modelo idealizado en otro más realista. Pero ese desarrollo suponía la solución de los problemas teóricos, que no se iba a lograr sin un considerable trabajo teórico. El propio Newton, enfrentado con un programa definido, esto es, guiado por una heurística positiva, hizo notables progresos. En primer lugar, tuvo en cuenta el hecho de que tanto un sol como un planeta se mueven bajo el influjo de su atracción mutua. Después tuvo en cuenta el tamaño finito de los planetas y los trató como si fueran esferas. Después de resolver el problema matemático que planteaba ese movimiento, Newton procedió a considerar otras complicaciones tales como las introducidas por la posibilidad de que un planeta pueda girar y el hecho de que existan fuerzas gravitatorias entre los planetas así como entre cada planeta y el sol. Cuando Newton había llegado a este punto del programa, siguiendo el camino que le había parecido más o menos necesario desde el comienzo, empezó a ocuparse de la confrontación entre su teoría y la observación. Cuando vio que la confrontación no cuadraba, lo que hizo fue pasar a considerar planetas no esféricos, etc. Surgió así un programa experimental bastante definido, así como el programa teórico contenido en la heurística positiva. Dicho programa incluía el desarrollo de telescopios más precisos, junto con las teorías auxiliares necesarias para su utilización en la astronomía, tales como aquéllas que proporcionan los medios adecuados para tener en cuenta la refracción de la luz en la atmósfera terrestre. La formulación inicial del programa de Newton también conllevaba la deseabilidad de

³ a *Ibid.*, p. 135.

⁴ *Ibid.*, pp. 145-46.

construir un aparato lo suficientemente sensible como para detectar la atracción gravitatoria a escala de laboratorio (experimento de Cavendish).

El programa implícito en la teoría gravitatoria newtoniana proporcionó una sólida guía heurística. Lakatos ofrece una explicación muy detallada de la teoría del átomo de Bohr como otro ejemplo convincente⁵. Una característica importante de estos ejemplos del desarrollo de los programas de investigación lo constituye la etapa comparativamente tardía en que resultan oportunas las comprobaciones observacionales. Este hecho está de acuerdo con mis comentarios en la sección anterior sobre la construcción por parte de Galileo de los principios de la mecánica. Los primeros trabajos en un programa de investigación se realizan sin prestar atención a las aparentes falsaciones mediante la observación o a pesar de ellas. Hay que dar una oportunidad al programa de investigación para que haga efectivo todo su potencial. Hay que construir un cinturón protector adecuado y convenientemente sofisticado. En el ejemplo que hemos ofrecido de la revolución copernicana, este cinturón incluía el desarrollo de una óptica y una mecánica adecuadas. Cuando se ha desarrollado un programa hasta un punto en que es conveniente someterlo a pruebas observacionales, según Lakatos son las confirmaciones y no las falsaciones las que tienen capital importancia⁶. Se exige que un programa de investigación tenga éxito, al menos de vez en cuando, a la hora de realizar predicciones nuevas que se confirmen. En la sección iv del capítulo 5 se analizó la noción de predicción «nueva». La teoría newtoniana conoció éxitos espectaculares de este tipo cuando Galileo observó por primera vez el planeta Neptuno y cuando Cavendish detectó por primera vez la atracción gravitatoria a escala de laboratorio. Tales éxitos constituyeron los hitos del carácter progresivo del programa. En contraposición, la astronomía tolemaica no pudo predecir fenómenos nuevos a lo largo de toda la Edad Media. En la época de Newton, decididamente la teoría tolemaica había degenerado.

Del boceto anterior se desprenden dos maneras de valorar el mérito de un programa de investigación. En primer lugar, un programa de investigación debe poseer un grado de coherencia que conlleve la elaboración de un programa definido para la investigación futura. En segundo término, un programa de investigación debe conducir al descubrimiento de nuevos fenómenos al menos de vez en cuando. Un programa de investigación debe satisfacer ambas condiciones si pretende calificarse de científico. Lakatos pone como ejemplos de programas que cumplen el primer requisito, pero no el segundo, al marxismo y a la psicología freudiana, y de programa que quizás cumpla el segundo pero no el primero, a la moderna sociología.

III. LA METODOLOGIA DENTRO DE UN PROGRAMA DE INVESTIGACION

Dentro del marco conceptual de Lakatos, hay que tratar la metodología desde dos puntos de vista: uno se refiere al trabajo realizado dentro de un solo programa de investigación, y el otro a la comparación de los méritos de programas de investigación

⁵ *Ibid.*, pp. 140-54.

⁶ *Utilizo el término «confirmación» de la misma manera que en los capítulos anteriores para referirme a los resultados de una prueba experimental que apoyan una teoría, y no a la prueba de una teoría. Lakatos utilizaba «verificación» allí donde yo- he utilizado «confirmación».*

rivales. El trabajo que se realiza dentro de un solo programa de investigación supone la expansión y modificación de su cinturón protector añadiendo y articulando diversas hipótesis. ¿Qué tipos de adiciones y modificaciones debe permitir una buena metodología científica y qué tipos se han de considerar acientíficos? La respuesta que da Lakatos a esta cuestión es sencilla. Se puede permitir cualquier maniobra mientras no sea *ad hoc* en el sentido analizado en la sección II del capítulo 5. Las modificaciones o adiciones al cinturón protector de un programa de investigación deben ser comprobables de forma independiente. Se pide a los científicos o grupos de científicos que desarrollen el cinturón protector de la manera que deseen, siempre que sus maniobras ofrezcan la oportunidad de hacer nuevas comprobaciones y por tanto la posibilidad de realizar nuevos descubrimientos. Como ejemplo, tomemos el caso del desarrollo de la teoría de Newton que hemos considerado ya varias veces y examinemos la situación que enfrentó a Leverrier y Adams cuando se dedicaron a estudiar la problemática órbita del planeta Urano. Aquellos científicos optaron por modificar el cinturón protector del programa aduciendo que las condiciones iniciales eran insuficientes. Su detallada propuesta era científica porque era comprobable de manera independiente y, como se vio a la larga, condujo al descubrimiento del planeta Neptuno. Pero, según la concepción de Lakatos, otras respuestas posibles al problema habrían sido auténticamente científicas. Otro científico podría haber propuesto una modificación en la teoría óptica que rige el funcionamiento de los telescopios empleados en la investigación. Esta maniobra habría sido científica si, por ejemplo, hubiera implicado la predicción de un nuevo tipo de aberración, de tal manera que se pudiera comprobar mediante experimentos ópticos la existencia de la nueva aberración. Otra maniobra podría haber implicado poner en tela de juicio alguno de los supuestos del cinturón protector, como por ejemplo los concernientes a la refracción en la atmósfera terrestre. Una maniobra semejante habría sido lícita si hubiera ofrecido la posibilidad de efectuar nuevos tipos de comprobaciones experimentales, llevando tal vez al descubrimiento de algún rasgo inesperado de la atmósfera terrestre.

Hay dos tipos de maniobras que excluye la metodología de Lakatos. Quedan excluidas las hipótesis *ad hoc*, las hipótesis que no son comprobables de forma independiente. Por ejemplo, en nuestro caso habría sido acientífico proponer que el movimiento problemático del planeta Urano era debido a que ese era su movimiento natural. El otro tipo de maniobra que queda excluido es el que va en contra del núcleo central, como ya hemos dicho. Un científico que tratara de hacer frente a la órbita de Urano proponiendo que la fuerza entre Urano y el sol obedece a alguna ley distinta de la del inverso de los cuadrados estaría saliéndose del programa de investigación newtoniano.

El hecho de que cualquier parte del complejo laberinto teórico pueda ser responsable de una aparente falsación plantea un serio problema al falsacionista que confía en un método general de conjeturas y refutaciones. Para él, la incapacidad de localizar la fuente del problema da como resultado un caos ametódico. La concepción lakatosiana de la ciencia está lo suficientemente estructurada como para evitar esa consecuencia. Se mantiene el orden gracias a la inviolabilidad del núcleo central de un programa y a la heurística positiva que lo acompaña. La proliferación de conjeturas ingeniosas dentro de ese marco le llevará a progresar siempre que alguna de las predicciones resultantes de las conjeturas ingeniosas tengan éxito de vez en cuando.

Los resultados de las comprobaciones experimentales son los que determinan de modo muy sencillo las decisiones de mantener o rechazar una hipótesis. Las que sobreviven a las pruebas experimentales se conservan de modo provisional y las que no consiguen sobrevivir se rechazan, aunque dichas decisiones puedan ser reconsideradas a la luz de alguna otra hipótesis ingeniosa, comprobable de forma independiente. La relación de la observación con una hipótesis que se está comprobando es relativamente poco problemática dentro de un programa de investigación debido a que el núcleo central y la heurística positiva sirven para definir un lenguaje observacional sumamente estable.

IV. LA COMPARACION DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION

Mientras que dentro de un programa de investigación se pueden determinar los méritos relativos de hipótesis rivales de un modo relativamente sencillo, la comparación de programas de investigación rivales es más problemática. En términos generales, los méritos relativos de los programas de investigación se tienen que juzgar por la medida en que dichos programas progresan o degeneran. Un programa que degenera dará paso a un rival más progresista, de igual manera que la astronomía tolemaica dio paso finalmente a la teoría copernicana.

Una dificultad importante de este criterio de aceptación y rechazo de los programas de investigación va unida al factor tiempo. ¿Cuánto tiempo debe pasar hasta que se pueda decidir que un programa ha degenerado gravemente, que es incapaz de llevar al descubrimiento de nuevos fenómenos? La parábola de Lakatos sobre el comportamiento hipotéticamente extraño de un planeta, que se reprodujo en las páginas 95-6, indica la dificultad. En ese desarrollo imaginario de la astronomía newtoniana, nunca se pudo asegurar que no estuviera a la vuelta de la esquina un éxito importante. Considerando un auténtico ejemplo histórico, se descubrió que era correcta la predicción de Copérnico acerca de las fases de Venus setenta años después y la predicción copernicana de que las estrellas fijas debían exhibir una paralaje se confirmó varios siglos más tarde. Debido a la incertidumbre del resultado de futuros intentos por desarrollar y comprobar un programa de investigación, nunca se puede decir si un programa ha degenerado más allá de toda esperanza. Siempre es posible que alguna ingeniosa modificación de su cinturón protector conduzca a algún descubrimiento espectacular que haga que el programa reviva y entre en una fase progresista.

La historia de las teorías de la electricidad proporciona un ejemplo de la suerte cambiante de programas de investigación rivales. Un programa, al cual denominaré teoría de la acción a distancia, consideraba la electricidad como un fluido o partículas de algún tipo que residían en los cuerpos cargados eléctricamente y fluían a través de circuitos eléctricos. Se suponía que cada uno de los elementos de la electricidad actuaba sobre los demás a distancia, instantáneamente, a través del espacio vacío y con una fuerza que dependía de la separación y del movimiento de los elementos. El otro programa era la teoría del campo iniciada por Faraday, según la cual se pueden explicar los fenómenos eléctricos en función de las acciones que se producen en el medio que rodea a los cuerpos electrificados y a los circuitos eléctricos, y no en función del comportamiento de una sustancia que hay dentro de ellos. Antes de que Faraday consiguiera sus éxitos, la teoría progresista era la de la acción a distancia. Condujo al

descubrimiento de la capacidad de una Jarra de Leyden para almacenar electricidad y al descubrimiento por Cavendish de la ley de los cuadrados inversos de la atracción o rechazo entre los cuerpos cargados de electricidad. Sin embargo, la teoría del campo había de sobre pasar a la de la acción a distancia con el descubrimiento por Faraday de la inducción electromagnética y su invención del motor eléctrico, la dinamo y el transformador en la década de 1830. La teoría del campo progresó de una manera aún más espectacular cuando, unas cuantas décadas después, Hertz produjo las ondas de radio predichas por el programa. No obstante, la teoría de la acción a distancia no se agotó. La noción de electrón surgió de ese programa. En la primera mitad del siglo XIX, un teórico de la acción a distancia, W. Weber, lo predijo de una manera vaga, en 1892 H. A. Lorentz lo predijo de una manera más precisa y fue finalmente J. J. Thomson y otros quienes lo detectaron en años posteriores de esa década. El desarrollo de la teoría electromagnética clásica habría resultado muy perjudicado si se hubiera abandonado antes el enfoque de la acción a distancia debido al progreso superior del programa de la teoría del campo. Dicho sea de paso, la interacción entre los dos programas y el hecho de que la teoría electromagnética clásica surgiera como una reconciliación de los dos programas, heredando de uno los campos y del otro el electrón, sugiere que los programas de investigación no son tan autónomos como indica la explicación de Lakatos.

Así pues, dentro de la explicación de Lakatos, no se puede decir nunca de modo absoluto que un programa de investigación es «mejor» que otro rival. El propio Lakatos admite que sólo se pueden decidir los méritos relativos de dos programas «retrospectivamente». Como no ha conseguido ofrecer un criterio claro para rechazar un programa de investigación coherente o para elegir entre programas de investigación rivales, se podría decir, junto con Feyerabend, que la metodología de Lakatos es un «*ornamento verbal*, una especie de recuerdo de tiempos más felices cuando todavía se creía posible manejar un asunto complejo y a menudo catastrófico como la ciencia mediante unas cuantas reglas “racionales” y “simples”»⁷. La cuestión aquí suscitada será analizada con cierto detalle en el capítulo 9.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

La fuente más importante es «Falsification and the methodology of scientific research programmes», de I. Lakatos, en *Criticism and the growth of knowledge*, compilado por I. Lakatos y A. Musgrave (Cambridge, Cambridge University Press, 1974), páginas 91-196. En «Why did Einstein's programme supersede Lorentz's?», de E. Zahar, se encuentran estudios de algunos casos históricos desde el punto de vista de Lakatos, *British journal for the Philosophy of Science*, 24, 1973, pp. 95-123, 223-63, así como en «Why did Copernicus's programme supersede Ptolemy's?», de I. Lakatos y E. Zahar en *The Copernican achievement*, compilado por R. Westman (Berkeley, California, California University Press, 1975); véanse también los estudios recogidos en Colin Howson, comp., *Method and appraisal in the physical sciences*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976. La mayoría de los artículos de Lakatos han sido recogidos y

⁷ P. K. Feyerabend, «Consolations for the specialist», en *Criticism and the growth of knowledge*, compilado por Lakatos y Musgrave, página 215.

publicados en dos volúmenes por John Worrall y Gregory Currie, Cambridge, Cambridge University Press, 1978. Noretta Koertge, en «Inter-theoretic criticism and the growth of science», *Boston studies in philosophy of science*, vol. 8, compilado por R. C. Buck y R. S. Cohen (Dordrecht, Reidel Publ. Co., 1971), páginas 160-73, critica la medida en que los programas de investigación de Lakatos son autosuficientes. D. Bloor compara las posturas de Lakatos y Kuhn, defendiendo la de este último, en « Two paradigms of scientific knowledge?», *Science Studies*, 1, 1971, pp. 101-15. Alan E. Musgrave se ocupa de la idea de predicción nueva en «Logical versus historical theories of confirmation», *British Journal for the Philosophy of Science*, 25, 1974, pp. 1-23.