

“La teorización filosófica sobre la ciencia en el siglo XX”

Autor: Pablo Lorenzano

El lugar de la ciencia en nuestra sociedad

La *ciencia*, siendo una *actividad* humana sumamente compleja, constituye uno de los fenómenos culturales más importantes de nuestro tiempo. Muchísimas personas se encuentran involucradas en el *proceso* científico: profesores, estudiantes, investigadores y administradores, proponiendo nuevas ideas o teorías o desechando viejas, escribiendo artículos, informes, tesis o libros de texto, impartiendo cursos en los distintos niveles de educación, buscando fondos o concediendo becas, premios o subsidios, sometiendo a examen hipótesis o alumnos, estimulando la formación o formándose, explicando o interpretando fenómenos, experimentando... Miles de millones de dólares se gastan anualmente en el mantenimiento de dicha actividad, en infraestructura y salarios. La actividad científica produce a su vez *resultados* de diversos tipos: adquisición de conocimientos y destrezas, viajes, negocios, modificaciones en las actitudes, prestigios, frustraciones, ilusiones, satisfacciones, stress, etc. En particular, la ciencia produce (y reproduce y transmite) un *tipo especial de saber (o saberes)* que se supone distinto al saber del sentido común, proveniente de la experiencia cotidiana y formulado en el lenguaje ordinario, un saber más sistematizado, con mayor alcance y precisión, y controlable intersubjetivamente. Para producir tal tipo de saber (o saberes) se introducen nuevos *conceptos*, se formulan *hipótesis* y *leyes* y, en última instancia, se construyen *teorías*, siendo el resultado de una práctica o actividad específica –a la luz de la cual adquieren sentido el resto de las prácticas científicas– que podemos denominar *conceptualización* o, en sentido amplio, *interpretación* o *teorización*. Este saber alcanza su mayor predominio como modo de conocimiento de la realidad (o de sus diferentes ámbitos, tanto de la naturaleza como de la sociedad, y aun de los individuos que la constituyen) en el siglo veinte, considerándose a la ciencia como (quizás) el logro intelectual supremo de la humanidad.

El aprecio y respeto que se siente en nuestro tiempo por la ciencia se manifiesta, sin embargo, no sólo en el mundo académico y universitario o en el apoyo que los gobiernos, las fundaciones privadas y los empresarios le brindan (de, al menos, los países llamados “desarrollados”, “industrializados” o “centrales”), aun cuando sea

costosa y no siempre proporcione beneficios prácticos inmediatos, sino también en la vida cotidiana y a través de los medios masivos de comunicación. Cuando, por ejemplo, se denomina “científico” a alguna afirmación, línea de investigación o producto, y se pretende con ello darle algún tipo especial de mérito o de fiabilidad (tal el caso en donde se sostiene que los beneficios de un producto determinado han sido “comprobados científicamente”). Este reconocimiento y prestigio gozados por la ciencia no lo disfrutaban otros fenómenos culturales en tan alta medida.

Por otro lado, la ciencia se encuentra profundamente interrelacionada con la tecnología, y de este modo no se limita a conocer el mundo, sino que también lo transforma. Las consecuencias de dicha actividad resultan hoy en día evidentes: basta mirar en derredor nuestro para tomar conciencia de la cantidad de objetos tecnológicos que utilizamos o que están incorporados, de algún modo u otro, en nuestra vida o inquietudes cotidianas.

Los estudios metacientíficos

A pesar de la alta valoración que se tiene en sociedades como la nuestra por la ciencia (entendida como *actividad* o *proceso* o como *resultado* o *producto*) y de toda la atención que se le brinda a ella y a los científicos, permanecen sin responder muchas preguntas sobre la naturaleza de ciencia y sobre el modo en que ésta funciona.

Por lo general uno no se encuentra con tales preguntas formuladas explícitamente durante el *estudio* de alguna de las distintas disciplinas científicas o mientras *hace* ciencia, debido a que ellas no son preguntas *de la* ciencia, sino que son, antes bien, preguntas que uno se formula *sobre la* ciencia. De ellas se ocupan los llamados *estudios metacientíficos* o *estudios sobre la ciencia*, que tienen a la *ciencia* como *objeto de estudio*, que reflexionan *sobre la* ciencia. Recordemos que la actividad que hemos denominado, en sentido amplio, *teorización* genera saber. Llamaremos *saber de segundo orden* a un saber que tiene a otro saber por objeto, y *saber de primer orden* al saber-objeto en ese contexto. Así diremos que los *estudios metacientíficos* constituyen un *saber de segundo orden sobre* un saber de primer orden, *la ciencia*. Sin embargo, y debido a su gran complejidad, la ciencia no es susceptible de ser abordada desde un único punto de vista: cada uno de los *aspectos de la actividad científica* abre una perspectiva desde la que se puede estudiar dicha actividad. Sin ánimos de

exhaustividad, mencionaremos al menos cuatro aspectos diferentes de la actividad científica objeto de reflexión metateórica: el *psicológico*, el *sociológico*, el *histórico* y el *filosófico*. Estos diferentes aspectos dan lugar, respectivamente, a cuatro *perspectivas distintas* a partir de las cuales se puede investigar dicha actividad: *psicología de la ciencia*, *sociología de la ciencia*, historia (o, con mayor propiedad, *historiografía*) *de la ciencia* y *filosofía de la ciencia*. Los llamados *estudios metacientíficos* o *estudios sobre la ciencia* están conformados precisamente por estas diversas teorizaciones de segundo orden sobre las teorizaciones (científicas) de primer orden. Pero si bien estas distintas perspectivas de la reflexión metacientífica se encuentran relacionadas de maneras diversas y complicadas, y no exentas de tensión, son disciplinas diferentes. En lo que sigue nos centraremos en una de ellas, a saber: en la *teorización filosófica sobre la ciencia*.

La teorización filosófica sobre la ciencia o filosofía de la ciencia

Esta disciplina metacientífica ha recibido distintos nombres. En alemán, por ejemplo, se llama “Wissenschaftstheorie”, es decir, “teoría de la ciencia”, aunque en los últimos años también se utiliza la expresión “Wissenschaftsphilosophie”, o sea, “filosofía de la ciencia”, por influencia de la usual denominación inglesa “philosophy of science”. En francés se han utilizado, para referirse a esta disciplina, los términos “epistémologie” (“epistemología”) y “philosophie des sciences” (“filosofía de las ciencias”, en plural). En castellano se solía utilizar hace algunas décadas la denominación “metodología”. Sin embargo, en la actualidad las expresiones más habituales son “epistemología” o “filosofía de la ciencia”. Consideramos que estas denominaciones resultan más adecuadas que la anterior, ya que parecería ser que “metodología” se refiere sólo, o fundamentalmente, a los problemas relacionados con el método (o los métodos y, quizás, técnicas) de la ciencia. Sin embargo, como veremos más adelante, esta problemática no agota ni por mucho la diversidad y riqueza de los problemas abordados por la disciplina en cuestión. Por nuestra parte preferimos adoptar la expresión “filosofía de la ciencia” en vez de “epistemología”, aun a costa de ir contra un uso muy extendido en nuestro país, debido fundamentalmente a la ambigüedad de este último término, pudiendo significar no sólo lo que aquí denominamos “filosofía de la ciencia”, sino también algo más amplio (la *teorización filosófica sobre el*

conocimiento en general o, más brevemente, “teoría del conocimiento”, a veces llamada “gnoseología”) o algo más limitado (la *teorización filosófica sobre el conocimiento científico en particular*, tratando de develar su especificidad respecto de otros tipos de conocimiento, pero dejando de lado otros aspectos filosóficos de la práctica y productos científicos). Una vez hechas estas aclaraciones terminológicas presentaremos una breve historia de la disciplina aquí denominada “filosofía de la ciencia” tal como fue practicada durante el siglo XX.

Breve historia de la filosofía de la ciencia del siglo XX

La filosofía de la ciencia posee una larga tradición. Podemos decir que nació con las reflexiones que efectuó Platón sobre las matemáticas en el siglo V a.C. Sin embargo, desde sus inicios hasta el primer cuarto del presente siglo, ésta era fundamentalmente una parte de la *teoría general del conocimiento* (también denominada *gnoseología* o *epistemología en sentido amplio*). Por lo general sus practicantes eran *filósofos* con intereses y formación en la ciencia o *científicos* con intereses y formación filosófica, que si bien reflexionaban filosóficamente sobre la ciencia, dicha reflexión no constituía su actividad central. Cuando lo hacían, sin embargo, era o bien con la intención de poder extender los resultados de dicha reflexión a otros ámbitos y poder así elaborar de una teoría general del conocimiento o con la pretensión de defender las afirmaciones de la ciencia entonces contemporánea o de identificar excesos epistemológicos en la ciencia e indicar el modo en que una ciencia reformada podría proveer conocimiento (en el caso de los filósofos) o bien con claros fines pedagógicos y profesionales, intentando captar la atención y estimular el interés en la ciencia y de guiar la práctica científica en determinada dirección (en el caso de los científicos).

Podría decirse que la filosofía de la ciencia surge como disciplina con especificidad propia, profesionalizándose, en el período de entreguerras, aun cuando la primer cátedra de Filosofía e Historia de la Ciencia data de 1895, fecha en que el físico, filósofo e historiador de la física Ernst Mach es nombrado catedrático de “Filosofía, en especial Historia y Teoría de las Ciencias Inductivas” en la Universidad de Viena. Esta profesionalización se da a partir de la conformación en los años veinte de lo que desde 1929 pasaría a denominarse oficialmente *Círculo de Viena*, y se consolida tras la llegada a los Estados Unidos de los principales filósofos de la ciencia centroeuropeos. A partir de

ese momento, hay personas que se dedican sistemáticamente a reflexionar de manera filosófica sobre la ciencia, teniendo sus ingresos asegurados y pudiendo presentarse ante el mundo como filósofos de la ciencia sin provocar demasiado desconcierto en el auditorio, aunque sí suscitando un cúmulo de preguntas en torno al carácter de dicha actividad.

En su desarrollo desde entonces, podemos señalar tres etapas principales por las que ha atravesado la filosofía de la ciencia:

(1) un período clásico, que abarca desde fines de los años veinte hasta finales de los años sesenta, en el que se establece la llamada *concepción heredada* (Carnap, Reichenbach, Popper, Hempel, Nagel, etc.);

(2) un período historicista, iniciado en los años sesenta y dominante durante los años setenta y principios de los ochenta (Hanson, Toulmin, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudan, etc.);

(3) un período contemporáneo, que se inicia a comienzos de los años setenta y se extiende hasta nuestros días (Kitcher, Hacking, Hull, Ackerman, Thagard, Churchland, Boyd, Suppes, van Fraassen, Giere, Suppe, Sneed, Stegmüller, Moulines, Balzer, etc.).

(1) Período clásico

A partir de 1924, Moritz Schlick, el sucesor de Mach en la cátedra de “Filosofía de las Ciencias Inductivas” de la Universidad de Viena, organizó un círculo de discusión que se reunía regularmente los jueves por la tarde, primero en una vivienda privada y luego en la casa que se encontraba detrás del Instituto de Matemáticas, para discutir temas pertenecientes a la filosofía de la ciencia, mediante la presentación de ponencias y su posterior discusión o el análisis conjunto de textos (ya fueran libros o artículos) que versaran sobre tales temas. A las reuniones del entonces llamado “círculo de Schlick” no sólo asistían algunos alumnos de este último (como Herbert Feigl y Friederich Waismann) sino también matemáticos, físicos, abogados, historiadores, ingenieros, economistas (dentro de los que se encontraban Otto Neurath, Rudolf Carnap, Hans Hahn, Philipp Frank, Karl Menger, Kurt Gödel, Maria Hahn-Neurath, Felix Kaufmann, Victor Kraft, Gustav Bergmann, Richard von Mises, Kurt Reidemeister y

Edgar Zilsel), algunos de los cuales (Neurath, Hahn, von Mises, Hahn-Neurath y Frank) ya se habían encontrado regularmente con la misma finalidad desde 1907 hasta 1914, en lo después que se denominaría “primer Círculo de Viena” o “Círculo de Viena primitivo”. En sus concepciones podemos encontrar las siguientes influencias principales: el *positivismo crítico alemán* de fines del siglo XIX (Ernst Mach, Hermann von Helmholtz y Richard Avenarius), el *convencionalismo francés* (Henri Poincaré y Pierre Duhem), la *epistemología italiana* (Giuseppe Peano y Federigo Enriques), la *nueva lógica* –llamada “lógica matemática”, “formal”, “clásica” o “logística”– (Gottlob Frege, Bertrand Russell) y el por ella fecundado *análisis lógico del lenguaje* (Gottlob Frege, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein). La existencia del grupo en torno de Schlick se hace pública a partir de 1929, con la aparición del manifiesto “La concepción científica del mundo. El Círculo de Viena” (“Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis”), de donde además tomaría el nombre con el cual ingresaría a la historia de la filosofía en general y a la de la filosofía de la ciencia en particular: *Círculo de Viena*. Este escrito programático, firmado por Carnap, Neurath y Hahn, como miembros de la “Asociación Ernst Mach”, que había sido fundada un poco antes (en 1928) a iniciativa de la *Unión de librepensadores de Austria* conjuntamente con miembros de otros círculos cercanos, con la intención de “difundir los conocimientos de las ciencias exactas”, es presentado en el “Primer Encuentro Internacional sobre la Teoría del Conocimiento de las Ciencias Exactas”, realizado en Praga. A partir de allí las actividades públicas, a nivel nacional e internacional, de los miembros del Círculo de Viena se vieron multiplicadas en diversas direcciones, aunque con especial énfasis en dos aspectos: la organización de encuentros y congresos y la publicación y difusión de trabajos sobre filosofía de la ciencia. En relación con el segundo de estos aspectos habría que destacar la publicación de la primer revista especializada en filosofía de la ciencia, *Erkenntnis (Conocimiento)*, editada conjuntamente con la *Sociedad de filosofía empírica* de Berlín, bajo la dirección conjunta de Rudolf Carnap y Hans Reichenbach, y en cuya primera época, entre los años 1930-1940, se publicaran 8 volúmenes. En su labor continuadora de la gran tradición de la Ilustración francesa y opositora a las corrientes irracionalistas y retrógradas del siglo XX, así como en sus intentos de desarrollar una filosofía de la ciencia lo más precisa posible, mediante la aplicación al análisis de la ciencia de la “nueva lógica”, el Círculo de Viena no se encontraba solo, sino que mantenía relaciones con individuos y grupos afines, algunos de ellos artísticos, de Viena, Praga, Alemania, Polonia, los países escandinavos, Italia, Francia, Inglaterra,

Estados Unidos y aun China. Entre sus interlocutores se contaron, entre otros, Johann von Neumann, Werner Heisenberg, Karl Popper, Ludwig Wittgenstein, Joseff Popper-Lynkeus, Albert Einstein, Heinrich Gomperz, Paul Oppenheim, Ludwig von Bertalanffy, Egon Brunswik, Karl Bühler, Wilhelm Reich, Paul Lazarsfeld, Hans Kelsen, Paul Hertz, Else Frenkel-Brunswik, Max Adler, Hans Reichenbach, Carl Gustav Hempel, Walter Dubislav, Kurt Grelling, Robert Musil, el grupo Bauhaus, Kazimierz Ajdukiewicz, Alfred Tarski, Tadeusz Kotarbinski, Jan Lukasiewicz, Stanislaw Lesniewski, Ludwik Fleck, Jørgen Jørgensen, Niels Bohr, Eino Kaila, Arne Næss, Ludovico Geymonat, Abel Rey, Louis Rougier, Alfred J. Ayer, Frank Ramsey, Bertrand Russell, L. Susan Stebbing, Joseph H. Woodger, Willard V. Quine, Charles Morris y Tscha Hung. Luego del ascenso del nazismo en Alemania y de la anexión (“Anschluß”) de Austria por parte de ésta, algunos de los miembros y simpatizantes del Círculo de Viena empezaron a tener dificultades laborales, ya sea por sus posiciones filosóficas, políticas o por su origen judío, o a ser directamente perseguidos y sus obras prohibidas y aun quemadas. En 1936 Moritz Schlick es asesinado en las escaleras de la Universidad de Viena por un antiguo estudiante, con problemas psicológicos, al mismo tiempo que influenciado por la prédica nazi; el asesino es liberado prematuramente por los nazis, viviendo a partir de 1945 como ciudadano austríaco libre. Con el asesinato de Schlick el Círculo de Viena fue finalmente destruido como grupo, aun cuando continuaría existiendo en los papeles y sin la presencia de antaño hasta 1938. Sus integrantes y muchos de aquellos con los que se encontraban relacionados se ven forzados a exiliarse, para continuar viviendo y, eventualmente, trabajando en el desarrollo de la filosofía de la ciencia. El movimiento filosófico iniciado por el Círculo de Viena que, a pesar de la multiplicidad de aspectos, las diferencias y la variedad de matices, recibió primero el nombre unitario de *positivismo lógico* o *neopositivismo* y a partir de comienzos de los años treinta el de *neoempirismo* o *empirismo lógico*, fue continuado en otro contexto político y social, fundamentalmente en los Estados Unidos, por los emigrados europeos, dando lugar a lo que entre 1940 y 1960 constituiría la filosofía de la ciencia hegemónica en los países anglosajones. Aun cuando se suele designar la expresión más acabada de este período como a la *concepción heredada*, en él la filosofía de la ciencia estuvo marcada no por una sola concepción, sino por un conjunto de problemas abordados, posiciones y postulados que tenían un aire común. El *positivismo* o *empirismo lógico* y sus simpatizantes (dentro de los que se cuentan a Rudolf Carnap, posiblemente el más

notorio filósofo de la ciencia del Círculo de Viena y junto a Karl Popper el filósofo de la ciencia más importante e influyente de este período, aunque también a H. Reichenbach, C.G. Hempel, P. Frank, H. Feigl, R. Braithwaite, E. Nagel, N. Goodman y tantos otros), el *racionalismo crítico* de K. Popper, el *realismo científico* de W. Sellars, M. Bunge u otros, y los *estudios* a medio camino *entre la lógica pura y la epistemología* (como los de A. Tarski, K. Ajdukiewicz, R. Montague o J. Hintikka) poseían un “aire de familia”. Dicho aire podría denominarse “clásico”, en el sentido de que, si bien muchas de sus tesis y métodos son hoy considerados como “superados” por una gran parte de filósofos de la ciencia contemporáneos, éstos constituyen punto de referencia obligado para los desarrollos ulteriores, siendo imposible imaginar la filosofía de la ciencia actual sin tomar en cuenta los aportes realizados en dicho período. Algunos de los temas abordados durante este período fueron la demarcación entre ciencia y no-ciencia, la naturaleza de los conceptos científicos, la estructura de las teorías científicas, la relación entre teoría y experiencia, la metodología de la contrastación de hipótesis y su posterior evaluación, y la naturaleza de la explicación y predicción científicas. En casi cada uno de estos temas se suscitaron sonadas polémicas y discusiones: se propusieron distintos criterios de *demarcación entre la ciencia y la no-ciencia* (entendida esta última a su vez como *pseudociencia* por algunos, en especial Popper, y como *metafísica* por otros, particularmente Carnap); casi todos, pero no todos, aceptaban la distinción entre conceptos observacionales y conceptos teóricos, aunque divergían profundamente en la opinión acerca del papel que los últimos jugaban en la ciencia, según mantuvieran posiciones realistas, operacionalistas o nominalistas; aunque el *método hipotético-deductivo* era aceptado casi universalmente como el *método según el cual son contrastadas* (o sometidas a examen) *las hipótesis*, no había acuerdo respecto del modo de evaluar las contrastaciones exitosas de las hipótesis, ya fuera siguiendo el *confirmacionismo* de Carnap o el *corroboracionismo* de Popper; si bien todos consideraban a las *teorías* como *conjuntos de enunciados organizados* deductiva o *axiomáticamente*, no todos concordaban en el modo específico en que esto debía ser comprendido y precisado; aun cuando se aceptaba la *elucidación de* los conceptos de *explicación y predicción* científicas realizada por Hempel, dicha elucidación todavía dejaba margen para diferencias de detalle o aun para que fuera cuestionada en su universalidad. A fines de los años cincuenta, no obstante, ya comienzan a plantearse una serie de críticas a la filosofía de la ciencia de este período, que muestran sus propias limitaciones, debidas fundamentalmente a: la aplicación casi exclusiva de un

formalismo lógico excesivamente rígido y limitado (la lógica de predicados de primer orden); la concentración en la *filosofía general* de la ciencia en desmedro de las filosofías especiales –e.e. en el análisis de los *aspectos comunes* de la ciencia, haciendo abstracción de las especificidades y particularidades de las diferentes disciplinas, y de esta manera proponiendo análisis de supuesta validez universal, pero con escasos ejemplos de tratamiento de casos científicos particulares –aun cuando esos “aspectos comunes” a todas las ciencias fueran propuestos fundamentalmente a partir de la reflexión sobre la física–; la casi total circunscripción de los análisis a los *aspectos sincrónicos* de la ciencia –e.e. de los aspectos de la ciencia considerados en un momento histórico determinado–, con insuficiente o nula consideración de los diacrónicos –e.e. del análisis de los aspectos de la ciencia dentro de cierto intervalo temporal, que contemple el devenir histórico–; la aceptación de la distinción entre aquello que, a partir de la propuesta terminológica de Reichenbach de 1938, se denomina *contexto de descubrimiento* (relacionado con el modo en que a un científico se le ocurren los distintos conceptos, hipótesis, leyes o teorías, dadas ciertas condiciones o circunstancias, que pueden ser de muy diverso tipo: individuales, psicológicas, sociales, políticas, económicas, etc.) y el llamado *contexto de justificación* (relacionado con el modo en que, una vez que a un científico se le ocurre algo –sea un concepto, una hipótesis, una ley o una teoría–, e independientemente de cómo se le ocurrió, se determina la justificación, validez, legitimidad o fiabilidad de dicho descubrimiento), y la consiguiente restricción de la filosofía de la ciencia al análisis del *contexto de justificación*, haciendo caso omiso o dejando para otras disciplinas metacientíficas (la psicología de la ciencia, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia, especialmente) el análisis del contexto de descubrimiento.

(2) Período historicista

Las críticas a la concepción heredada provenían fundamentalmente de personas interesadas en la historia de la ciencia, que empezaron a ser conocidas bajo el nombre de *nuevos filósofos* de la ciencia; se suele decir que constituyen una verdadera revuelta contra la filosofía de la ciencia del período clásico, al extremo no sólo de acusarla de demasiado simplista, sino de insinuar hacer filosofía de la “ciencia-ficción” y no de la ciencia real tal como la practican o practicaron los científicos. Sin embargo, si se toma en cuenta la multiplicidad y variedad de posiciones sostenidas por los positivistas o

empiristas lógicos, mayor aún que todo lo que fuera luego codificado en la concepción heredada, pero que incluso aquí nos encontramos ante una pluralidad de enfoques, sería mejor caracterizar los cambios ocurridos en la filosofía de la ciencia durante los años sesenta como de *recuperación* o *profundización* de problemas tratados y de soluciones previamente avanzadas más que de auténtica *revolución*. No obstante lo cual, habría que señalar que la incidencia de estos *nuevos filósofos* (entre los que se destacan N.R. Hanson, T.S. Kuhn, I. Lakatos, P. Feyerabend, S. Toulmin, L. Laudan y D. Shapere) fue decisiva en este resurgimiento. La consideración de la perspectiva histórica o historicista que en general les caracteriza marca definitivamente el desarrollo de la reflexión metacientífica posterior. Su influencia se hizo sentir en la puesta en primer plano de cuestiones tales como la importancia de los estudios históricos y de los determinantes sociales, la puesta en duda de la distinción tajante entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación, el problema de la carga teórica de las observaciones y el problema de la inconmensurabilidad entre teorías, las nociones de progreso y racionalidad científicos, la relevancia y alcance de los análisis formales y el problema del relativismo. Sin embargo, a la mayoría de sus tesis y estudios diacrónicos subyace, sin que impliquen en sentido estricto, una nueva concepción acerca de la naturaleza y estructura sincrónica de las teorías científicas, que se supone más apegada a la práctica científica tal como la historia nos las presenta. Esta nueva noción, a la que los nuevos filósofos se refieren con variada terminología (*paradigma* en Kuhn, *programa de investigación* en Lakatos, *tradición de investigación* en Laudan), sin embargo, es imprecisa, en ocasiones de modo tan extremo que termina por desdibujar casi en su totalidad lo que parecen intuiciones correctas. El principal motivo de los positivistas o empiristas lógicos para desarrollar una filosofía formal de la ciencia era justamente evitar un discurso metacientífico vago e impreciso. Y gran parte de las polémicas que surgieron tras la aparición en el panorama de los nuevos filósofos fueron generadas por la imprecisión y equivocidad de algunas de sus nociones centrales.

La mayoría de los filósofos de la ciencia sensibles a la perspectiva historicista concluyeron que la complejidad y riqueza de los elementos involucrados en la ciencia escapa a cualquier intento de formalización. Se consideraba no sólo que las formalizaciones como las realizadas en la concepción heredada eran totalmente inadecuadas para expresar estas entidades en toda su complejidad, sino que no parecía razonable esperar que ningún otro procedimiento de análisis formal capturara los elementos mínimos de esta nueva caracterización. Esta es la moraleja antiformalista que

se extendió en muchos ambientes metacientíficos tras la *revuelta historicista*. Como consecuencia, bajo el ala de estos filósofos se desarrolla toda una rama de los *estudios de la ciencia* (con importantes, aunque puntuales, antecedentes antes de los años sesenta), que se centra en el estudio de los determinantes sociales de la ciencia apoyándose en una considerable investigación empírica. Esta línea de investigación desemboca en el asentamiento durante los años ochenta de la sociología de la ciencia como disciplina.

(3) Período contemporáneo

Esta no fue, sin embargo, la reacción de toda la comunidad metacientífica. Parte de ella, conformada por filósofos, ha sostenido –en consonancia con el trabajo emprendido por los sociólogos de la ciencia– que la investigación de la ciencia debía ser llevada a cabo utilizando métodos, o basándose en resultados, pertenecientes a las ciencias naturales (P. Kitcher, R. Giere, P. Thagard, P. Churchland y P.M. Churchland, entre otros). A estas propuestas de análisis, englobadas bajo el rótulo –debido a Quine– de “epistemologías naturalizadas”, pertenecen tanto los enfoques psicologistas o cognitivistas como algunos de los evolucionistas a los que aludiremos más adelante. Otra parte de la comunidad metacientífica ha abogado por una filosofía de la ciencia que tome más en cuenta los factores que conducen a la formulación de teorías (uso de instrumentos, experimentos, etc.) y no tanto las teorías mismas (I. Hacking, R.J. Ackermann, etc.). Otros, desconfiando de los intentos por desarrollar una filosofía general de la ciencia, encontraron refugio o bien en el análisis de las disciplinas individuales o bien en el tratamiento de problemas filosóficos particulares. Dentro de la primera de las estrategias mencionadas, cabría mencionar que, mientras que la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica continuaron atrayendo la atención filosófica, el mayor crecimiento fue experimentado por las filosofías especiales de la biología, de la psicología y, en menor medida, de las ciencias sociales. Tan importante fue el desarrollo alcanzado por la filosofía de la biología, que podría decirse que esta disciplina comenzó a desbancar a la física en lo que respecta a ocupar el lugar central dentro de la reflexión filosófica, haciéndole recuperar a algunos filósofos la esperanza de desarrollar una filosofía general de la ciencia, tomando a la biología como modelo o patrón. Es así que nos encontramos con una serie de propuestas de análisis del desarrollo del conocimiento en general y/o del conocimiento científico en particular (que encuentran sus primeras formulaciones en las obras de K. Lorenz, D. Campbell, K. Popper y S. Toulmin y las más recientes en las de D.

Hull, por ejemplo), conocidas con el nombre de “epistemologías evolucionistas”, que toman como base para su análisis (algún tratamiento específico de) la evolución biológica. En cuanto a la segunda de las estrategias referidas, habría que señalar que una de las cuestiones que sin duda han sido más discutidas en este período dentro de la filosofía de la ciencia es la del realismo científico (partiendo de sus progenitores de los años sesenta W. Sellars, G. Maxwell y J.J.C. Smart y sus defensores más recientes como R. Boyd o I. Hacking, hasta sus más acérrimos detractores como B. van Fraassen), en conexión con la problemática semántica más general del realismo (del tipo discutido por W.V. Quine, D. Davidson, S. Kripke o H. Putnam).

Por último, nos referiremos a otras corrientes más recientes en filosofía de la ciencia que muestran, tras el repliegue de los primeros efectos antiformalistas, que al menos parte de los nuevos elementos señalados durante el período historicista son susceptibles de un razonable análisis y reconstrucción formales. Asimiladas las contribuciones incuestionables de los historicistas y expurgados sus principales excesos, se recupera durante los años setenta la confianza en la viabilidad de los análisis formales o semiformales de la ciencia, al menos en algunos de sus ámbitos, entre ellos el relativo a la naturaleza de las teorías, que continúan siendo las unidades básicas de esto que llamamos ciencia, ya que los experimentos y las operacionalizaciones instrumentales en la ciencia sólo tienen sentido en cuanto que forman parte de un contexto teórico.

En ese sentido, comenzando con el trabajo desarrollado por J.C.C. McKinsey, E. Beth y J. von Neumann en el período que va de los años treinta a los años cincuenta, a finales de los setenta y en los ochenta, se extiende y acaba imponiéndose en general una nueva caracterización de las teorías científicas que se ha denominado *concepción semántica o modelo-teórica de las teorías*. En realidad no se trata de una única concepción, sino de una *familia* de ellas que comparten algunos elementos generales. A esta familia pertenecen los respectivos seguidores de los autores arriba mencionados, P. Suppes, B. van Fraassen y F. Suppe, además de R. Giere, en los Estados Unidos; M. Dalla Chiara y G. Toraldo di Francia, en Italia; M. Przelecki y R. Wójcicki, en Polonia; y la concepción estructuralista de las teorías, iniciada en los Estados Unidos por un estudiante de Suppes, J. Sneed, y desarrollada en Europa, principalmente en Alemania, por aquel que reintrodujera la filosofía analítica en general y la filosofía de la ciencia en particular en los países de habla alemana y demás países de Europa Central luego de la Segunda Guerra Mundial, W. Stegmüller, y sus discípulos C.U. Moulines y W. Balzer.

Todos los miembros de esta familia comparten el “espíritu formalista” del período clásico aunque no la letra: la *virtud clásica de la claridad y precisión conceptuales* es un principio regulativo para ellos; sin embargo, consideran que la mejor manera de aproximarse a ese ideal consiste en *utilizar todos los instrumentos lógico-matemáticos que puedan contribuir* a alcanzar ese objetivo. No se limitan, entonces, al uso de la lógica de predicados de primer orden –el instrumento favorito durante el período clásico– sino que hacen un creciente uso de conceptos, métodos y resultados lógicos y matemáticos, de la teoría de conjuntos y de modelos, de la topología y de la teoría de categorías, entre otras. Por otro lado, son conscientes de los numerosos aspectos filosóficamente esenciales en la ciencia que se resisten a ser tratados de manera puramente formal, ya sea porque no disponemos al menos al presente de las herramientas apropiadas para la tarea o porque nos topamos con la presencia de elementos *irreductiblemente pragmáticos e históricamente relativos*, como los que habían sido señalados durante el período historicista.

Este doble proceder, que por un lado utiliza el máximo de recursos lógico-matemáticos para analizar la estructura de la ciencia y por el otro no niega los aspectos que no se dejan formalizar completamente, pero que se sostiene que pueden ser tratados por un análisis conceptual riguroso, esta “doble estrategia” –que pretende recuperar lo mejor de cada uno de los períodos precedentes– constituye una de las características fundamentales de este enfoque. Es así que la concepción semántica nos enseña que además de los estudios *sincrónicos* en la filosofía de la ciencia, hay lugar para un enfoque *diacrónico* sistemático, superando así el estéril antagonismo entre las metateorías centradas en el análisis de la estructura de las teorías científicas y las de corte historicista, del tipo de las de Kuhn o Lakatos.

Esto se ve de modo muy claro en el *tratamiento* que la concepción semántica hace *de las teorías* científicas. Para ella, y a diferencia de lo sostenido por la concepción heredada y en consonancia con la crítica realizada por los nuevos filósofos, una teoría empírica *no* es una *entidad lingüística*; más concretamente *no* es sólo un *conjunto de enunciados* axiomáticos o una conjunción de ellos. Antes bien, se considera que el componente más básico para la identidad de una teoría es una clase de estructuras, y más específicamente una *clase de modelos* en el sentido de Tarski (aun cuando los distintos miembros de la familia semanticista difieran a la hora de proponer el modo más adecuado de capturar dicha clase), que pretende dar cuenta o representar, de manera más o menos idealizada o aproximada, ciertos datos, fenómenos o

experiencias correspondientes a determinado ámbito de la realidad. Asimismo, se reconoce que las teorías empíricas no son entidades aisladas sino que a la identidad de cada teoría le resultan también esenciales sus relaciones con otras teorías; en consecuencia, se proponen conceptos que posibilitan el análisis de tales relaciones o vínculos interteóricos. Por otro lado, al aceptar en la investigación filosófica de las teorías científicas no sólo conceptos sintácticos y semánticos, e.e. modelo-teóricos, sino también conceptos pragmáticos, la concepción semántica se encuentra en posición de recoger y expresar de modo preciso los nuevos elementos sobre los que llamaron la atención los historicistas. Más especialmente, con ayuda de los conceptos de distinto tipo mencionados, la concepción semántica está en condiciones de representar los aspectos “diacrónicos” de la ciencia o de cambio de teorías, en general, así como también de precisar nociones tales como “ciencia normal”, “paradigma”, “anomalía” y “revolución científica” de Kuhn o “programa de investigación” de Lakatos.

Los aportes de la concepción semántica no se restringen, empero, a la filosofía general de la ciencia. A fin de poder construir una *metateoría sólida* y no especulativa, la familia semanticista ha aplicado sus conceptos al análisis de las más diversas prácticas y teorizaciones de las ciencias empíricas (y aun de las formales), desde la física hasta la teoría literaria, pasando por la química, la biología, la economía, la psicología y la sociología. De este modo, trataría de mostrar que los conceptos metacientíficos por ella utilizados no sólo son formalmente precisos sino también empíricamente adecuados.

Bibliografía del período clásico

Carnap, R., “The Methodological Character of Theoretical Concepts”, en Feigl, H. y M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. I, Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 38-76. Traducción: “El carácter metodológico de los términos teóricos”, en Feigl, H. y M. Scriven (eds.), *Los fundamentos de la ciencia y los conceptos de la psicología y del psicoanálisis*, Santiago: Universidad de Chile, 1967, pp. 53-93; en Olivé, L. y A.R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, Madrid: Siglo XXI, 1989, pp. 70-115; y en Roller, J.L. (ed.), *Estructura y desarrollo de las teorías científicas*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1986, pp. 69-111.

- Carnap, R., *Philosophical Foundations of Physics*, New York: Dover, 1966.
Traducción: *Fundamentación lógica de la física*, Buenos Aires: Sudamericana, 1969.
- Hempel, C.G., *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*, New York: Macmillan, 1965. Traducción: *La explicación científica*, Buenos Aires: Paidós, 1979.
- Hempel, C.G., *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1966. Traducción: *Filosofía de la ciencia natural*, Madrid: Alianza, 1973.
- Nagel, E., *The Structure of Science*, New York: Harcourt, Brace & World, 1961.
Traducción: *La estructura de la ciencia*, Buenos Aires: Paidós, 1968.
- Popper, K., *Logik der Forschung*, Wien: Julius Springer Verlag, 1935. Traducción castellana de la primera edición inglesa: *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnos, 1962.
- Popper, K., *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London: Routledge and Kegan Paul, 1963. Traducción: *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*, Buenos Aires: Paidós, 1967.
- Reichenbach, H., *Experience and Prediction*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 1938.
- Reichenbach, H., *The Rise of Scientific Philosophy*, Berkeley: University of California Press, 1951. Traducción: *La filosofía científica*, México: Fondo de Cultura Económica, 1953.

Bibliografía del período historicista

- Feyerabend, P.K., "Problems of Empiricism", en Colodny, R. (ed.), *Beyond the Edge of Certainty*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1965, pp. 145-260.
- Feyerabend, P.K., "Against Method", en Radner, M. and S. Winokur (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. IV, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970, pp. 17-30. Traducción: *Contra el método*, Barcelona: Ariel, 1974.
- Feyerabend, P.K., *Realism, Rationalism, and Scientific Method*, New York: Cambridge University Press, 1981.

- Hanson, N.R., *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958.
Traducción: *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Madrid: Alianza, 1977.
- Hanson, N.R., *Observation and Explanation: A Guide to Philosophy of Science*, London: Harper & Row, 1971. Traducción: *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Madrid: Alianza, 1977.
- Kuhn, T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 1962, 2nd ed. 1970. Traducción: *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 1971.
- Kuhn, T. S., *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago: University of Chicago Press, 1977. Traducción: *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México: Fondo de Cultura Económica, 1982.
- Kuhn, T. S., *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*, Barcelona: Paidós I.C.E./U.A.B., 1989
- Lakatos, I., “Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes”, en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965*, Cambridge: Cambridge University Press, 1970, pp. 91-195. Traducción: “La falsación y la metodología de los programas de investigación científica”, en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona: Grijalbo, 1975, pp. 203-343.
- Lakatos, I., “History of Science and Its Rational Reconstructions”, en Buck, R.C. y R.S. Cohen (eds.), *PSA 1970, Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 8, Dordrecht: Reidel, 1971, pp. 174-182. Traducción: “La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales”, en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona: Grijalbo, 1975, pp. 455-509; *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Madrid: Tecnos, 1974.
- Laudan, L., *Progress and Its Problems*, Berkeley: University of California Press, 1977.
Traducción: *El progreso y sus problemas*, Madrid: Ediciones Encuentro, 1986.
- Laudan, L., *Science and Values*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1984.
- Toulmin, S., *The Philosophy of Science*, London: Hutchinson & Co., 1953. Traducción: *La filosofía de la ciencia*, Buenos Aires: Los libros del mirasol, 1964.

Toulmin, S., *Foresight and Understanding*, London: Hutchinson & Co., 1961.
Toulmin, S., *Human Understanding*, vol I, Oxford: Clarendon Press, 1972. Traducción:
La comprensión humana, Madrid: Alianza, 1977.

Bibliografía del período contemporáneo

- Ackermann, R.J., *Data, Instruments, and Theory*, Princeton: Princeton University Press, 1985.
- Balzer, W., *Empirische Theorien: Modelle, Strukturen, Beispiele*, Braunschweig: Vieweg, 1982. Traducción: *Teorías empíricas: modelos, estructuras y ejemplos*, Madrid: Alianza, 1997.
- Balzer, W. y C. U. Moulines (eds.), *Structuralist Theory of Science: Focal Issues, New Results*, Berlin: de Gruyter, 1996.
- Balzer, W., Moulines, C. U. y J. Sneed, *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*, Dordrecht: Reidel, 1987.
- Balzer, W., Moulines, C.U. y J. Sneed (eds.), *Structuralist Knowledge Representation: Paradigmatic Examples*, Amsterdam: Rodopi, 2000.
- Boyd, R., "The Current Status of the Issue of Scientific Realism", en Leplin, J. (ed.), *Scientific Realism*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1984, pp. 41-82.
- Churchland, P., *Computational Philosophy of Science*, Cambridge: MIT Press/Bradford Books, 1988.
- Churchland, P.M., *A Neurocomputational Perspective*, Cambridge: MIT Press, 1989.
- Giere, R., *Explaining Science*, Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- Giere, R., *Science Without Laws*, Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- Hacking, I., *Representing and Intervening*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983. Traducción: *Representar e intervenir*, México: Paidós/UNAM, 1996.
- Hull, D., *Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*, Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- Kitcher, P., *The Advancement of Science*, New York: Oxford University Press, 1993. Traducción: *El avance de la ciencia*, México: UNAM, 2001.
- Moulines, C.U., *Exploraciones metacientíficas*, Madrid: Alianza, 1982.
- Moulines, C.U., *Pluralidad y recursión*, Madrid: Alianza, 1991.

- Sneed, J., *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht: Reidel, 1971, 2nd revised ed. 1979.
- Stegmüller, W., *Theorienstrukturen und Theoriendynamik*, Berlin-Heidelberg: Springer, 1973. Traducción: *Estructura y dinámica de teorías*, Barcelona: Ariel, 1983.
- Stegmüller, W., *The Structuralist View of Theories*, New York: Springer, 1979. Traducción: *La concepción estructuralista de las teorías*, Madrid: Alianza, 1981.
- Suppe, F., *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*, Urbana and Chicago: University of Illinois Press, 1989.
- Suppes, P., *Studies in the Methodology and Foundations of Science. Selected Papers from 1951 to 1969*, Dordrecht: Reidel, 1969.
- Suppes, P., *Set-Theoretical Structures in Science*, Stanford: Stanford University, 1970.
- Suppes, P., *Estudios de filosofía y metodología de la ciencia*, Madrid: Alianza, 1988.
- Van Fraassen, B., *The Scientific Image*, Oxford: Clarendon Press, 1980. Traducción: *La imagen científica*, México: Paidós/UNAM, 1996.

Pablo Lorenzano

Licenciado en Filosofía por la UNAM, México. Doctor en Filosofía por la Universidad Libre de Berlín, Alemania. Investigador del CONICET, Director del Centro de Estudios e Investigaciones de la Universidad Nacional de Quilmes, Profesor Titular Ordinario de dicha Universidad y Vicepresidente de la Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur (AFHIC). Ha publicado diversos artículos en revistas especializadas y antologías del país y del extranjero y el libro *Geschichte und Struktur del klassischen Genetik*, Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag, 1995.