

BALANCE Y PERSPECTIVAS DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

C. Ulises MOULINES
Universität München

En el desarrollo de cualquier ámbito cultural, si queremos hacer una apuesta al futuro, puede ser conveniente a veces echar una mirada renovada al pasado, no necesariamente al pasado reciente, sino a uno más lejano, quizás ya medio sumido en las brumas del olvido. Y ello no porque nos embargue un sentimiento romántico de nostalgia por una perdida Edad de Oro, sino porque, a veces, la mejor manera de decidir cuál es el mejor camino a tomar, consiste en tener presente de dónde venimos.

El surgimiento de la Filosofía de la Ciencia como disciplina filosófica con perfil propio coincide con los inicios del siglo XX, y en este sentido puede considerarse que ella es un producto cultural característico del siglo que termina. No existió una comunidad profesional de filósofos de la ciencia, con sus cátedras propias, sus institutos netamente delimitados, sus revistas especializadas, sus manuales y, en fin, sus «paradigmas» de investigación, antes del siglo XX. Algunas de las principales corrientes o escuelas en filosofía de la ciencia surgieron ya en la segunda mitad del siglo XIX, o incluso antes, pero su impacto sobre la práctica científica y la reflexión filosófica generales no fue realmente notable sino hasta entrado el siglo XX.

La primera cátedra de «Teoría de las Ciencias Inductivas», como se la llamaba entonces, es decir, de Filosofía de la Ciencia en el sentido actual, fue creada en la Universidad de Viena en 1895 *ad personam* para Ernst Mach, uno de los pioneros de la disciplina; aunque Mach no usó el término «operacionalismo» para caracterizar su propio enfoque metodológico, visto en retrospectiva puede considerársele como el fundador, *avant la lettre*, del *operacionalismo*

como metateoría de la ciencia, un enfoque que iba a marcar profundamente la psicología y algunas ciencias sociales del siglo XX. A principios de los años 1920, habiendo ya fallecido Mach y su sucesor Ludwig Boltzmann, esa misma cátedra sería ocupada por Moritz Schlick, quien se apresuró a fundar el «*Ernst Mach Verein*», la primera comunidad institucionalizada de filósofos de la ciencia en la historia. El «Ernst Mach Verein» con el tiempo se iba a convertir en el Círculo de Viena, y éste en el principal, aunque no único, centro de irradiación del *positivismo lógico*, otra teoría sobre la estructura de la ciencia, con importantes afinidades aunque también diferencias con respecto al operacionalismo de Mach; simplificando, podemos decir que los positivistas lógicos le añadieron al operacionalismo de Mach la lógica matemática y la preocupación por el análisis del lenguaje; es innecesario recordar el impacto que ha tenido el positivismo lógico en la filosofía general del siglo XX. En 1900, o sea, por la misma época en que Mach ocupaba su cátedra de Teoría de las Ciencias Inductivas, David Hilbert presentaba, en el Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en París, su famoso programa de 23 puntos sobre los problemas fundamentales que las ciencias exactas debían encarar en el nuevo siglo, y postulaba como punto número 6 del programa: la axiomatización de todas las teorías físicas. La *axiomática hilbertiana* se convertiría en el modelo de reconstrucciones lógicas de las ciencias empíricas en el periodo «clásico» de nuestra disciplina (de mediados de los años 1930 a mediados de los años 1960). En 1902, Henri Poincaré publicaba *La science et l'hypothèse*, un libro que por muchos años iba a influir profundamente en las reflexiones sobre la ciencia de otros autores, estuvieran de acuerdo o no con su metateoría *convencionalista*, otro enfoque determinante para el desarrollo de la filosofía de la ciencia en la primera mitad del siglo XX. Y en 1906 salía a la luz pública el tratado de Pierre Duhem, *La théorie physique: son objet, sa structure*, el primer exponente del *holismo* (también *avant la lettre*), una metateoría que tendría su continuación con Otto Neurath en los años 1930, con Willard Quine en los 1950 y con Wolfgang Stegmüller en los 1970. Algunos años después, en 1913, concluye Bertrand Russell su primer libro de *aplicación de la lógica al conocimiento empírico*, cuyo largo título por sí mismo representa la declaración de todo un programa metacientífico: *Our Knowledge of the External World as a Field for Scientific Method in Philosophy*. Esta obra iba a ser, a su vez, la principal fuente de inspiración, en lo que respecta a la aplicación de la lógica, para Rudolf Carnap en su *Logischer Aufbau der Welt*. Así, pues, entre 1895 y la Primera Guerra Mundial se sentaron las bases para los desarrollos más impor-

tantes de nuestra disciplina. Podemos llamar a esta época el «periodo arcaico» de la Filosofía de la Ciencia.

Por supuesto que en siglos anteriores hubo una serie de grandes filósofos que se ocuparon sistemáticamente de los problemas filosóficos de las ciencias constituidas. Aristóteles, el inventor de la axiomática, fue probablemente el primero de ellos. Pero está claro que una filosofía de la ciencia propiamente dicha sólo podía configurarse una vez bien establecidas las propias ciencias empíricas. Ello no era el caso en la Antigüedad: la geometría era interpretada como ciencia matemática «pura», no como disciplina empírica, mientras que la estática de Arquímedes y la astronomía mal llamada ptolemaica representaban una base demasiado escueta para montar sobre ellas una reflexión filosófica general. Hubo que esperar el paso de muchos siglos, casi dos milenios, para que los filósofos obtuvieran de los científicos suficiente material para hincarle el diente de su análisis. Ello no ocurrió sino hasta fines del siglo XVII, cuando, con la síntesis newtoniana, se tuvo a la disposición de la reflexión filosófica un cuerpo considerable de física teórica en buen funcionamiento. Por ello no es de extrañar que uno de los primeros productos de carácter conscientemente metateórico general apareciera simultáneamente con el *opus magnum* de Newton: no sólo trató éste de darle a su teoría una estructura axiomática (aunque fue un intento más bien fallido), sino que sus *Regulae Philosophandi* al comienzo del Libro Tercero de los *Principia* pueden verse en retrospectiva como uno de los primeros ejemplos de un «mini-tratado» de filosofía de la ciencia.

Sin embargo, éstos y otros conatos parecidos fueron esporádicos. En realidad, sus autores en la mayoría de los casos no eran filósofos propiamente dichos, sino científicos que se veían obligados por las insuficiencias teóricas con las que debían trabajar a meditar un poco sobre lo que hacían. Pero su interés primario no estaba en la metaciencia, sino en la ciencia misma. Y por ello sus reflexiones adolecen de falta de distancia crítica, de precisión conceptual y de generalidad. El primer filósofo que se tomó en serio la tarea de un análisis sistemático de la ciencia fue Kant. Su doctrina de las formas puras de la intuición, de las categorías del entendimiento y sobre todo de los juicios sintéticos a priori constituye el primer intento de largo alcance para dar cuenta de la estructura específica de las dos teorías mejor establecidas de su tiempo: la mecánica newtoniana y la geometría euclídea. En ese sentido, Kant elabora una teoría de segundo orden, o sea, una metateoría de teorías y por lo tanto no es del todo inapropiado considerarlo como un filósofo de la ciencia en el

sentido actual. Sin embargo, es difícil atribuirle el mérito de ser el fundador «oficial» de nuestra disciplina. Y ello por dos razones: de una de ellas es responsable el propio Kant, la otra proviene de las contingencias de la historia de las ideas. La primera es que Kant mezcló de manera inextricablemente confusa (al menos para nuestro paladar actual) su metateoría de la geometría y la mecánica con una extraña especie de psicología metafísica, su teoría del «sujeto trascendental», con lo cual recargó su enfoque con una serie de supuestos muy difíciles de digerir para filósofos de talante científico.

La otra razón histórica por la que Kant es un precursor frustrado de nuestra disciplina proviene de que sus inmediatos sucesores, los idealistas alemanes, no captaron su mensaje y se fueron por otros caminos, o si se prefiere, se fueron por las ramas: lo más cercano a una filosofía de la ciencia que produjeron fue la llamada «Naturphilosophie». Pero ni por sus objetivos ni por sus métodos representó la Naturphilosophie de Hegel y Schelling una metateoría de la ciencia establecida. Sea cuál sea la valoración que nos merezcan hoy en día sus especulaciones apriorísticas sobre la Naturaleza, se trata más bien de teorías de primer orden alternativas a la ciencia de su tiempo (los idealistas alemanes aborrecían ferozmente a Newton), teorías que pretendían explicar directamente las estrellas, los volcanes y la electricidad, y no las teorías científicas existentes sobre las estrellas, los volcanes y la electricidad. De hecho el germen metateórico plantado por Kant sólo iba a florecer mucho más tarde, y entonces de manera casi irrecognoscible, con los trabajos de una serie de pseudokantianos, parakantianos, semikantianos y kantianos renegados de la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, entre los que descuellan Hermann von Helmholtz, Ernst Mach, Henri Poincaré, Karl Pearson, Charles Peirce, el primer Bertrand Russell, el primer Moritz Schlick, ... A estos nombres podríamos añadir otros aún más alejados de Kant pero que participaron en la escena, tales como Pierre Duhem, Hugo Dingler y Kazimierz Twardowski. Esta constelación es notoria por su carácter heteróclito; sus representantes difícilmente pueden encasillarse bajo un mismo rubro; son muy distintos por sus orígenes ideográficos, intereses científicos y objetivos filosóficos. Sin embargo, hay en todos ellos un cierto aire de familia, que quizás es más fácil de percibir hoy en día, en perspectiva histórica, que en su momento. Se detecta en ellos por un lado ese vago espíritu crítico-kantiano, que les permite utilizar ciertos elementos de la filosofía de Kant con mucha mayor flexibilidad y soltura que los kantianos oficiales de la época, o sea, los llamados «neokantianos»; pero además, y sobre todo, comparten un interés y un modo de abordar los problemas que

es realmente novedoso y que prefigura lo que será luego uno de los puntales de la filosofía de la ciencia de este siglo: la construcción de «modelos», como diríamos hoy, ciertamente idealizados pero lo más exactos posible, de la estructura y el funcionamiento de las ciencias empíricas, y en especial de la física, la neurofisiología y la psicología. Todos estos filósofos tienen un conocimiento de primera mano de las ciencias empíricas que analizan y se muestran claramente adversos al uso de un discurso metafísico para plantear y resolver las cuestiones que les interesan. Algunos de ellos se autocalifican de «empiristas» o «empiriocriticistas», la mayoría desdeña cualquiera de las etiquetas tradicionales; algunos se declaran abierta y polémicamente antimetafísicos, otros lo son de manera más subrepticia. En todo caso, es común a estos autores una considerable falta de respeto por las grandes tradiciones filosóficas. La razón es que, a su juicio, todas ellas, incluyendo la filosofía trascendental de Kant, habían fracasado en dar cuenta adecuada de lo que realmente son y cómo funcionan las teorías científicas. Por ello, en la reflexión filosófica sobre la ciencia sienten que hay que hacer un nuevo y radical comienzo. Frente al fenómeno «ciencia» tomado como objeto hay que operar de la misma manera crítica, rigurosa y controlada con que se opera dentro de las ciencias mismas respecto a cualquier objeto de estudio. Pero al mismo tiempo no hay que olvidar la relevancia filosófica, y en particular epistemológica, de los estudios emprendidos. Los modelos de la ciencia construidos por estos autores son de espíritu científico y a la vez de motivación gnoseológica. En una palabra, se trata de una primera generación de epistemólogos **científicos**: son pensadores que se esfuerzan por emplear un discurso filosófico sobre la ciencia lo más cercano posible a los cánones semánticos del propio discurso científico. En este sentido, inauguran el discurso **metacientífico** o la metateoría de la ciencia.

Esta es pues una de las constelaciones que hace cien años preparan el terreno para el advenimiento de la Filosofía de la Ciencia como disciplina filosófica autónoma. La otra es, por supuesto, la entonces así llamada «nueva lógica»; o, para ser más precisos, la lógica y la teoría de conjuntos: se trata de los trabajos de Frege, Cantor, Peano, Hilbert, Russell, Whitehead, Zermelo y tantos otros, trabajos que florecen entre 1880 y 1910. Esta constelación es, en sí misma, mejor conocida y apreciada que la anterior. Sin embargo, lo que no está tan claro es el papel histórico que ella ha jugado en la configuración de la moderna Filosofía de la Ciencia. Un lugar común en la historiografía de nuestra disciplina consiste en subrayar que la lógica le proporcionó a los nuevos filósofos de la ciencia, sobre todo a partir del Círculo de Viena, el método

exacto de análisis del lenguaje científico que andaban buscando. Esta apreciación no es falsa, pero es una verdad muy incompleta. Sin duda, a partir de los *Principia Mathematica* de Russell y Whitehead, la lógica se convirtió en un instrumento muy poderoso en la mano de los filósofos, no sólo de los emergentes teóricos de la ciencia, sino de los filósofos en general. Pero cuando se habla del papel de la lógica como instrumento formal para la filosofía de la ciencia, hay que hacer dos advertencias importantes.

En primer lugar, no se trató nunca, ni siquiera en los comienzos, sólo de la lógica *sensu stricto*, sino de la lógica **más la teoría de conjuntos** e incluso otras ramas muy generales de las ciencias formales como la topología. Sabemos hoy día que las fronteras entre estas disciplinas formales son fluidas, y que realmente no vale la pena (al menos para el filósofo de la ciencia) establecer límites tajantes entre todas ellas. Pero el punto es que, cuando se dice que la lógica es el instrumento primordial de la filosofía de la ciencia, mucha gente (incluso más de un filósofo de la ciencia) piensa sólo en la lógica de predicados de primer orden, o a lo sumo en algún segmento de la lógica de segundo orden. Y ello es un error, tanto histórico como sistemático. Ya Russell, Whitehead, Nicod, Carnap y Reichenbach, en sus trabajos pioneros en epistemología formal, utilizaron algo más que la lógica elemental. Y así es hoy día también en la mayoría de filósofos de la ciencia que trabajan formalmente. Ciertamente hubo un periodo en la historia de nuestra disciplina, en el llamado «periodo clásico», en el que, obnubilados por la facilidad de la lógica elemental y por su apariencia de disciplina sin problemas, muchos filósofos de la ciencia creyeron que todo análisis metacientífico podía (o hasta debía) hacerse recurriendo simplemente a los métodos de la lógica de primer orden. Pero éste fue precisamente uno de los más graves errores cometidos en el periodo clásico. Y ya hace tiempo que los representantes de nuestra disciplina han expiado sus culpas en este respecto. Por supuesto que ello no significa que la lógica de primer orden sea inútil para la filosofía de la ciencia. Todo filósofo, y por tanto todo filósofo de la ciencia, debe saberse de memoria las tablas de verdad y poder distinguir un cuantificador universal de uno particular. Pero ello no es suficiente, ni mucho menos. Aunque nos venga cuesta arriba, si queremos llevar a cabo adecuadamente nuestra tarea, tenemos que utilizar unas cuantas herramientas formales más además de la lógica de predicados; por lo menos la teoría elemental de conjuntos. Pues bien, esto que actualmente todavía hay que repetir una y otra vez, estaba ya claro desde el principio de la construcción de nuestra disciplina a manos de sus adalides más conspicuos.

La segunda advertencia que quería hacer con respecto a la influencia que la lógica (entendida aquí en el sentido amplio apuntado) ejerció en la constitución de la Filosofía de la Ciencia es que ella no se limitó en absoluto al papel de «instrumento». Cumplió también la función de fuente de inspiración por *analogía*. En efecto, sabemos que la lógica y la teoría de conjuntos fueron concebidas por sus constructores iniciales (Frege, Cantor, Russell, Zermelo) no sólo como un lenguaje, sino como una teoría sustancial (una «ontología») destinada a unificar las matemáticas. El programa logicista estricto fracasó; pero no así el programa logicista en el sentido más amplio de la unificación conceptual de las matemáticas dentro de la teoría de conjuntos. Y lo que es importante para la comprensión de nuestra propia historia disciplinar es que ese modelo causó un profundo impacto en la configuración inicial de la Filosofía de la Ciencia, y sus secuelas dejan sentirse hasta el día de hoy. Por ello el elemento lógico de la Filosofía de la Ciencia se combinó tan bien con el aspecto epistemológico primeramente mencionado. El segundo surgió históricamente hablando de manera independiente; pero sus perspectivas de éxito aumentaron drásticamente al aliarse con la lógica.

Como presupongo que el lector de este volumen, aunque no sea especialista en Filosofía de la Ciencia, tiene un conocimiento mínimo del desarrollo de esta disciplina, no voy a extenderme sobre lo que vino después del periodo «arcaico», porque repetiría lo que puede encontrarse en cualquier manual: el período «heroico» del Círculo de Viena y las Escuelas de Berlín, Lwow y Varsovia en los 1920 y 1930, el período «clásico» de los 1940 y 1950, el «romanticismo» historicista de los 1960 y 1970, y la eclosión de la abigarrada familia de enfoques «semánticos» o modeloteóricos en los 1980 y 1990... Todo eso es de sobras conocido. Me limitaré a apuntar lo que, a mi juicio, han sido los logros más significativos o perdurables en cada una de estas etapas¹.

Durante su fase «heroica», la Filosofía de la Ciencia fue, *volens nolens* (junto con la Lógica), una aliada (o servidora) esencial en un movimiento filosófico

¹ No tiene mucho interés abundar en los fracasos o errores cometidos por los filósofos de la ciencia en cada fase del desarrollo de la disciplina. Por su misma naturaleza, la filosofía en general parece condenada a producir gran cantidad de necedades, sinsentidos, vacuidades y autoengaños; ello representa, por así decir, su riesgo profesional, y la filosofía de la ciencia no escapa a este riesgo. Y aunque, estadísticamente hablando, es posible que la magnitud de los desastres sea un poco menor que en otras áreas filosóficas (simplemente porque hay un poco más de control dado el objeto de estudio, la ciencia), no obstante ellos son lo bastante frecuentes como para aburrirnos si nos detenemos en ello.

más vasto y radical, que ambicionaba acabar de una vez por todas con *cualquier* forma de filosofía, en cualquier área, de corte especulativo, no-científico, «metafísico». Ahora bien, independientemente de la valoración que nos induzca tal instrumentalización de la Filosofía de la Ciencia, el caso es que, al calor de esta lucha, se sentaron baremos de rigor conceptual, de autocontrol crítico, de solvencia filosófica en fin, que iban a influir duraderamente en el desarrollo de la disciplina y que no deberían ser olvidados mientras ésta siga existiendo. Ellos fueron posibles principalmente (aunque no exclusivamente) porque los filósofos de la ciencia se decidieron a utilizar sistemáticamente la lógica matemática.

En la etapa «clásica», una vez aposentado el polvo del combate, los filósofos de la ciencia gozaron de mayor calma para hacer aportaciones concretas y duraderas; para mencionar sólo algunas: una tipología general y rigurosa de los conceptos científicos, la determinación del núcleo esencial de la reducción de teorías científicas y las primeras axiomatizaciones verdaderamente satisfactorias de las ciencias empíricas. Pero no hay que olvidar los resultados de carácter *negativo* obtenidos en esta época, que no por ser negativos son menos importantes que los positivos (al menos para la epistemología general): la demostración de la ineliminabilidad de los conceptos teóricos, el abandono definitivo del verificacionismo y del inductivismo como metodologías científicas «serias», la imposibilidad de caracterizar de manera puramente sintáctica las leyes científicas...

Lo característico del periodo usualmente calificado de «historicista» consiste en tomarse por fin en serio los aspectos diacrónicos de la ciencia (cosa que ya habían preconizado enfáticamente Mach y Duhem, pero que se había olvidado) y en echar por la borda cualquier metodología unilateral (en especial falsacionista) para la evaluación de las teorías científicas.

En cuanto a los enfoques modeloteóricos más recientes, lo que parecen haber aportado definitivamente es la puesta en acción sistemática de las nociones semánticas, en especial la de modelo, para el análisis de la estructura «profunda» de las teorías (y, en el caso del estructuralismo por lo menos, también la de nociones pragmáticas lo más exactas posible), así como el abandono de cualquier tentación sintactista en el análisis de la ciencia. Asimismo puede echarse a la cuenta de al menos algunos de estos enfoques el desarrollar una tipología incomparablemente más rica y flexible de las relaciones interteóricas de lo que había sido el caso antes.

Pero probablemente nos falta aún la perspectiva histórica suficiente para hacer un balance medianamente adecuado de los desarrollos más recientes de la Filosofía de la Ciencia. Con lo que quiero concluir es con unas breves observaciones prospectivas que aten cabos con la identidad originaria de nuestra disciplina.

En la historia de la cultura todo es posible, y es posible por tanto que el Espíritu Absoluto en su despliegue acabe por disolver la Filosofía de la Ciencia en la Historiografía y/o la Sociología de la Ciencia. Que la mayoría de historiadores y sociólogos con escasa sensibilidad epistemológica hayan preconizado siempre este acto final, no debe extrañarnos. Lo que es un poco más sorprendente es que cierto número de colegas de los Departamentos o Institutos de Filosofía de la Ciencia aparentemente piensan también así, o al menos actúan como si así lo pensarán para curarse en salud. Puede, en efecto, que ése sea el futuro que nos espera. Pero entonces hay que ser conscientes de que, con la pérdida de la identidad propia de la Filosofía de la Ciencia, se perdería también una opción legítima en los estudios sobre la ciencia, precisamente la que empezó a configurarse hace cien años. Repito y resumo: se perdería la opción que consiste en la construcción de modelos metateóricos de relevancia epistemológica que se atengan a cánones de precisión parecidos (aunque no idénticos) a los de la lógica, y que proporcionen a una visión de conjunto de las ciencias empíricas una estructura conceptual comparable (aunque no idéntica) a la que la lógica ha proporcionado con respecto a las ciencias matemáticas. Hay una serie de interesantes cuestiones filosóficas sobre las ciencias empíricas de las que los historiadores y sociólogos de la ciencia no tienen ni idea, ni les interesan, y que pueden ser tratadas de manera prometedora y rigurosa en una metateoría de la ciencia. Sería una lástima que al final nadie se interesara por ellas, porque el hecho es que aún no han sido agotadas, ni creo que lo vayan a ser en un futuro próximo. El tratamiento de estas cuestiones puede ser relevante no sólo para el filósofo, sino también para el científico practicante, incluso para aquél que normalmente sólo dispone de una sonrisa condescendiente para con la filosofía. Aquí sólo puedo **mencionar** de pasada algunas de estas cuestiones: una tipología profundizada de los conceptos científicos, con especial referencia al problema de la metrización de estructuras cualitativas; los modos de la explicación científica; los criterios de identidad de las teorías empíricas, así como los de sus interconexiones; una tipología de los cambios científicos más adecuada de la que Kuhn o Lakatos han ofrecido; y *last but not least* la posibilidad de una unificación conceptual de todas las disciplinas cien-

tíficas (lo cual no significa necesariamente lo mismo que reducción a una sola teoría fundamental). Todas éstas son tareas a medio hacer o a hacer de cabo a rabo, y que deberían entusiasmar a cualquier joven investigador con sensibilidad filosófica y tesón científico.

Para llevar a buen término las tareas mencionadas y otras parecidas, es necesario, para abusar una vez más de la socorrida frase del buen Hegel, «tomar sobre sí el esfuerzo del concepto», y ello significa en nuestro caso concreto construir modelos lo más generales, exactos y controlables posible sobre la estructura sincrónica y diacrónica de la ciencia, sobre sus modos de funcionamiento y de aplicación. Sólo así apresaremos la especificidad de la ciencia en todos sus componentes y apresaremos su relevancia genuinamente epistemológica. Esta es la tradición que inauguraron o barruntaron gente tan diversa como Mach, Poincaré, Russell, Hilbert y Carnap. A ella debemos atenernos si le deseamos un futuro a nuestra disciplina.