

AGAZZI, E., *Temas y problemas de la filosofía de la física*, Ed. Herder, Barcelona, 458 págs., 1978.

Es indiscutido y reconocido, entre científicos y filósofos, que el "experimento logicista" despertó un gran interés por la filosofía de las matemáticas, tanto a nivel de formalismo lógico como de fundamentación matemática. Sin embargo, según Agazzi, conocido especialista de lógica formal, este fenómeno no ha tenido su equivalente en el campo de filosofía de la física, que nunca ha conseguido superar el nivel de la improvisación filosófica o de la divulgación científica. Especialmente, en estas últimas décadas, la filosofía de la física sólo ha producido una literatura empobrecida y derrotista que no ha aportado nada positivo a los problemas reales que tiene planteados la ciencia. Sin embargo el profesor Agazzi confía en un gran desarrollo de la metodología y de la filosofía de la física mediante una correcta utilización del método analítico para mostrar las limitaciones inherentes al uso de los términos y leyes físicas, y de los métodos lógicos de formalización y axiomatiza-

ción, todavía no aplicadas en todo su rigor al campo de la física, para detectar el fundamento y los presupuestos de toda actividad científica. De este modo el autor de un modo intencionado pretende evitar el escepticismo y el subjetivismo característico de algunas actitudes analíticas, que renuncian programáticamente a cualquier intento de fundamentación metafísica de la ciencia. Por el contrario considera que una correcta interpretación de la objetividad propia de la física, conduce a la pregunta por el sentido y fundamento de la verdad científica.

Para desarrollar este programa la obra se divide en tres partes. En la primera se examinan las relaciones entre metafísica y ciencia en la filosofía clásica y en la física moderna. Según Agazzi la filosofía clásica confundió el problema de la objetividad y de la defensa, confundiendo la defensa del realismo con la defensa de la objetividad, hasta admitir la existencia de sustratos y esencias como condición de posibilidad del conocimiento intelectualmente objetivo. Por el contrario, la gran virtualidad de la ciencia moderna, especialmente en Galileo y Newton, es

## BIBLIOGRAFIA

haber esperado ambos tipos de problemas; la ciencia moderna, no se propuso el conocimiento de las esencias sino de las afecciones, obteniendo un tipo de conocimiento autónomo que ya no se preocupa del conocimiento de la realidad en sí, sino de la objetividad en la descripción de las experiencias científicas; la ciencia debe usar un lenguaje matemático que domine la objetividad científica, con independencia de las convicciones metafísicas del científico. Sin embargo, a pesar del éxito de este programa, la ciencia no se ha separado definitivamente de la metafísica, pues, como ha puesto de manifiesto la filosofía analítica, la ciencia del siglo XIX fomentó un mecanicismo que subrepticamente imponía una metafísica. Para Agazzi se trata de un progreso inevitable y positivo, pues hay que reconocer que el conocimiento filosófico debe reflexionar sobre los resultados de la ciencia a fin de poner de manifiesto los presupuestos, el fundamento y el sentido de la actividad científica (p. 59). Pero el científico debe evitar, como ocurrió con el mecanicismo, que estas conclusiones se impongan como estrictamente científicas, sin apercibirse que este tipo de problemas no son estrictamente científicos. Tampoco se trata, según Agazzi, de volver sin más a la antigua metafísica de esencias, pues ello significaría admitir ingenuamente el valor del sentido común e imponer dogmáticamente un dualismo gnoseológico que admite la existencia incognoscible de la realidad extramental (p. 25-26). Agazzi

por el contrario considera que la filosofía de la ciencia, debe utilizar el método transcendental que investiga las condiciones de posibilidad y los supuestos del método científico, pues "la actitud común a la ciencia y a la filosofía metafísica, es la inextirpable tendencia del pensamiento humano a explicar lo inmediato —lo que está presente y manifiesto, es decir, la experiencia— por una mediación, recurriendo a alguna cosa que no es inmediata, o que por lo menos no tiene el mismo tipo de inmediatez" (p. 60).

En consecuencia el autor distingue claramente dos tipos de saberes: las ciencias particulares y la metafísica. Las ciencias particulares son aquellas que dan "una explicación parcial de la experiencia, utilizando fundamentalmente el método analítico que separa las partes en el todo. Además proporcionan explicaciones suficientes, pues, mediante deducciones rigurosas, buscan hipótesis y principios necesarios para describir la estructura de los hechos experimentales. Pero no pretenden que tales descripciones sean a su vez necesarias, en el doble sentido de ser las únicas que hacen posible la explicación y de ser intrínsecamente incontrovertibles" (p. 61). Por ello junto a las ciencias particulares hay que admitir "la metafísica que aspira a ser una satisfacción total de la exigencia cognoscitiva. investigando los fundamentos absolutos de nuestro saber y dirigiéndose a obtener una explicación necesaria, es decir única e incontrovertible, de la realidad" (*ibid.*). No se trata ya

## BIBLIOGRAFIA

de un saber parcial y analítico, sino de un saber transcendental que utilizando el método dialéctico trata de encuadrar los conocimientos parciales en un conocimiento de la totalidad. Por ello frente al positivismo y el pragmatismo "la ciencia debe ser consciente de que sus conclusiones no tienen un carácter absoluto, y no deben menos de tener en cuenta el horizonte de la totalidad dentro del cual se inscribe el mundo" (p. 66). El movimiento metafísico, en este sentido, sería "un movimiento totalizador que sobrevive justo y más allá de la investigación científica, tratando de conferir un sentido y un lugar al movimiento científico" (p. 77). De este modo, según el autor, se consigue una síntesis entre metafísica y ciencia, entre método analítico y método dialéctico, pero reservando a cada uno su campo de acción pues "si la filosofía cuando entra en contacto con la ciencia se reduce al puro análisis del saber científico, si la misma se convierte en una metodología de la ciencia, entonces resulta sustancialmente un discurso contenido en el mismo ámbito de la ciencia, es decir, desaparece como filosofía" (p. 70). Por el contrario la metafísica debe de localizar su punto de vista específico: "la consideración del punto de vista del fundamento, que más que describir pretende fundar y establecer el fundamento de la estructura metodológica de las ciencias" (p. 72). Para ello "primeramente se analiza la estructura de las teorías científicas, después se indaga sobre las presuposicio-

nes teóricas de las que parte la ciencia física, y por último se establecen las consecuencias filosóficas que se derivan de una tal investigación de la estructura de las teorías científicas" (p. 84). De este modo el autor se propone un análisis metafísico del conocimiento científico, no esencialista, sino transcendental, que utilizando el método dialéctico-platónico, de mediación en mediación, y de hipótesis en hipótesis, vaya directamente al conocimiento del primer principio que da sentido y es condición de posibilidad de la existencia de los demás conocimientos.

En la segunda parte estudia la estructura de las teorías científicas, tanto desde un punto de vista sintáctico como desde un punto de vista semántico, analizando el carácter referencial del lenguaje científico. Agazzi muestra extensa y detalladamente el carácter no contradictorio o formalmente verdadero del lenguaje científico, al que se le deben poder aplicar las técnicas de formalización y axiomatización utilizadas en lógica y matemáticas. Pero la física, a diferencia de las matemáticas, además de interesarse por la verdad formal, se interesa por la verdad material y debe introducir entre sus axiomas procedimientos protocolarios que determinen el significado preciso de los términos utilizados. La física, pues, debe aplicar un modelo formal teórico a una realidad física concreta estableciendo las normas de interpretación del modelo (p. 97-155). La física debe pues plantearse decididamente el

## BIBLIOGRAFIA

problema de la inducción, como procedimiento concreto para determinar el significado de cada término, estableciendo con exactitud la extensión y la intención de cada término. Evidentemente, en el caso de la física, tiene más interés establecer la extensión a la que se aplican los términos o conceptos, pues necesariamente todo concepto físico, para ser tal, debe hacer referencia a un número determinado de experiencias. Por ello "todo concepto o ley física si está desprovisto de un denotando físico, está desprovisto de interés para la física" (p. 156). Pero a la vez los términos físicos, como cualquier término, hacen referencia a la realidad a través de los conceptos de modo que su significado inmediato es un concepto o estructura que de un modo más o menos mediato puede reflejar la experiencia. Por ello "el significado inmediato de todo término físico es el modelo denotado, que en cuanto tal no es un denotado físico, sino un ente de razón, que a su vez tiene un denotado mediato que es la estructura de la realidad física, a la cual el modelo pretende reflejar más o menos adecuadamente" (p. 159). Así, pues, al determinar el significado físico de un concepto se debe establecer un procedimiento inductivo para determinar el ámbito de la experiencia al que se aplica ese concepto, y un procedimiento semántico para determinar el significado físico de cada concepto, con independencia del número de sujetos a los que éste se aplique.

Como procedimiento para de-

terminar la extensión de un término físico Agazzi acepta la tesis del operacionismo, siempre que se interprete como un sistema para determinar la extensión de un término, pero no su significado o intención. Difiere, pues, de la afirmación de Carnap de que "el significado de un término coincide con su método de verificación, pues en este caso se ha confundido un problema semántico por un problema metodológico" (p. 170). Por otra parte no siempre se tiene un procedimiento de medida directo de los referentes de los conceptos físicos, lo que obliga a la aplicación tolerante del principio de verificación. Pues "están dotados de significado físico todos aquellos conceptos que hacen referencia a entidades físicas, de un modo directo, mediante una "ostensión", casi como señalando con el dedo el objeto que se desea denotar, o bien indirectamente mediante el soporte de una teoría, teniendo en este caso un significado contextual" (p. 156). Agazzi distingue, pues, dos tipos de conceptos o leyes físicas: "las leyes empíricas que pueden y deben tener un significado autónomo por referencia inmediata a los observables y las leyes y conceptos teóricos cuyo significado es contextual y está mediatizado por las teorías que les sirven de soporte" (p. 272). Pero las leyes empíricas tienen prioridad a la hora de determinar la extensión y el fundamento empírico de los conceptos físicos.

Para determinar, en cambio, la intensión o notas semánticas que definen a los conceptos fi-

## BIBLIOGRAFIA

sicos, no es bueno el recurso a la experiencia. Pues, desde un punto de vista semántico, los conceptos deben ser comunicables e intersubjetivos. Desde este punto de vista los términos y leyes empíricas, aunque denotan directamente hechos de la experiencia, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones sólo denotan experiencias privadas, que para poderse comunicar, se deben medir, mediatizando entonces su significado por un conjunto de conceptos y teorías que no son directamente verificables. Por estas razones la física poco a poco ha ido abandonando la confianza casi ciega que el positivismo lógico —en especial Mach, Carnap, Russell—, puso en los términos empíricos y considera que los conceptos teóricos no son simplemente construcciones lógicas a partir de los observables sino que en todos ellos hay un contenido semántico que no estaba presente en los observables. Pues “los términos físicos no denotan propiamente predicados, funciones o magnitudes, sino objetos físicos de los cuales se predicán dichas propiedades, lo cual equivale a afirmar que el concepto de individuo ya no es un misterioso “quid” al cual se le unen misteriosamente unas ciertas determinaciones, sino que más bien es el resultado del conjunto de las determinaciones, o sea la totalidad de las determinaciones” (p. 185). Sin embargo el concepto teórico no resulta de la suma de los observables, “ya que al descomponer el concepto en los observables a partir del cual se había obtenido, ya no existe el concepto al cual se ha-

bía aplicado sino simplemente sus partes” (p. 186). Por ello el significado semántico de los conceptos teóricos depende de los observables presentes en el contexto del descubrimiento, pero no se reduce a los elementos que lo componen, sino que más bien procede de los nexos lógicos y matemáticos que relacionan entre sí los distintos conceptos, ya sean observables o no. De este modo en los conceptos físicos siempre hay algo nuevo, que es la reconstrucción de una totalidad, de una estructura, que determina el contenido semántico y las propiedades del concepto. Por ello, para determinar el significado de un término físico no basta la simple observación, sino que es necesaria la mediación de totalidades significativas que hacen inteligible la observación experimental y determinan su significado. “Se debe, pues reconocer que para describir la realidad física no basta con obtener simples experiencias, sino que es preciso relacionarlo de modo que resulte un cuadro coherente” (p. 188). Este cuadro tiene, además, una dimensión ontológica ya que el físico “lo que pretende es elaborar afirmaciones que, aunque sea hipotéticamente, se refieran a la realidad y hablen de ella de un modo cierto, lo cual equivale a afirmar que intentan que sus términos designen alguna cosa físicamente existente, que posea las propiedades y relaciones que se atribuyen a esos conceptos teóricos. El problema de la existencia de esa cosa se reduce pura y simplemente al problema de la verdad de la teoría en la cual aparecen esos térmi-

## BIBLIOGRAFIA

nos. De este modo el problema del significado de los conceptos teóricos no coincide con el procedimiento de medida, sino con el problema de la adecuación de las teorías científicas con la realidad" (p. 191). Por ello el problema fundamental que queda planteado para Agazzi es el de la construcción de las teorías científicas de modo que se pueda afirmar que reflejan la realidad del objeto.

El procedimiento utilizado por Agazzi para determinar la veracidad del significado semántico de los términos físicos es el principio de no falseabilidad introducido por Popper para justificar la libertad constructiva en la elaboración de las teorías y conceptos científicos. Pues "la teoría tiene la función de construir una imagen del mundo más completa, más allá de la experiencia, puesto que esta imagen no se crea aferrándose a las percepciones inmediatas, sino imaginando objetos que sólo tienen relaciones indirectas con estas percepciones" (p. 209).

Admitir esta libertad constructiva, sin una suficiente base inductiva, implica un reconocimiento de que en cualquier objetivación es necesaria la mediación del elemento teórico "puesto que siempre que se habla de masa de algo, este algo ya supone un ente físico o más exactamente, como se acostumbra a decir, un sistema material" (p. 212). De este modo el mundo de la ciencia se independiza necesariamente del mundo de la observación, pero al precio de reconocer la naturaleza esencialmente hipotética y refutable de los conceptos y leyes

científicas. El científico tiene pues una gran libertad en la determinación del significado semántico de las leyes y teorías físicas, siempre que se comprometa a someter tales conceptos a experimentos cruciales de falseación que permitan verificar que la extensión de tales conceptos no es vacía y que tienen, por tanto, un significado físico y no simplemente formal o metateórico (p. 210). Pero el establecimiento de la intensión o contenido semántico de los conceptos es previa e independiente a la verificación de su extensión mediante el establecimiento del procedimiento de medida (p. 214), pues con independencia de que se haya verificado la existencia del referente de un concepto teórico, es posible establecer un gran número de relaciones universales y necesarias entre los conceptos y leyes que permiten postular nuevas hipótesis necesarias para el desarrollo futuro de la ciencia. Para aumentar a esta capacidad de predicción de la ciencia, es conveniente formalizar y axiomatizar al máximo las teorías físicas, pues mientras no se demuestre la falseabilidad de alguno de los supuestos, todo el sistema se mantendrá en pie. Además este procedimiento permitirá localizar el significado semántico de los conceptos primitivos; y así como Hilbert formalizó y axiomatizó la geometría euclídea, encontrando nuevas propiedades de los elementos matemáticos, también se podría hacer algo similar con la mecánica localizando nuevas propiedades sintácticas y semánticas de conceptos primitivos.

vos como la masa y de la fuerza (p. 242-246). Evidentemente este planteamiento de la fundamentación de la física conduce a examinar la dimensión metafísica de los problemas físicos. De todos modos, para el autor, no se trata de imponer una necesidad esencial propia de la metafísica clásica, sino que para la nueva metafísica, la validez de estas suposiciones está mediada por la capacidad de confirmar nuevas hipótesis y previsiones no refutables experimentalmente (p. 252-276).

En la tercera parte Agazzi examina algunas implicaciones filosóficas que se derivan de los presupuestos metodológicos establecidos en los capítulos precedentes. En primer lugar se enfrentan con algunas interpretaciones subjetivistas de la indeterminación y de la mecánica cuántica; considera el autor que el actual relativismo y el escepticismo científico se debe a un equivoco producido por una lectura precipitada de las obras de Heisenberg y Born, sin detectar lo que realmente quisieron decir. Evidentemente si se pretende reducir la realidad a lo directamente dado en la experiencia, el subjetivismo está justificado, ya que la experiencia al menos en el campo del microcosmos, no ofrece directamente la realidad en sí, sino una realidad modificada por el sujeto. Sin embargo esta interpretación está basada en el prejuicio de pensar que la experiencia directamente debe dar a conocer la realidad en sí de las cosas. Si por el contrario se parte del supuesto de que no hay experiencias, puras y asep-

ticadas, sino que "sin una teoría, aunque sea rudimentaria, no existe "objeto" de una ciencia, entonces incluso para la misma ciencia, la misma experiencia es de algún modo "experiencia con teoría". Por ello más que negar el carácter objetivo de la ciencia cuántica lo que se debe hacer es reconocer que la experiencia de algún modo se ofrece como construida por nosotros mismos, y, en tanto no exista, tal construcción, no podemos hablar de 'objetos'" (p. 443). El caso, pues, del principio de indeterminación no es distinto a cualquier otro tipo de experiencia: es necesario una teoría más audaz que permita interpretar el microcosmos, a partir de los observables que captamos con los instrumentos de medida, que en cuanto están interpretados son objetivos. Sólo habrá que tener en cuenta que en el caso del microcosmos los datos están mediatizados por el propio instrumento de medida y por la teoría que inspiró su construcción, de modo que se puede decir que en este caso la teoría y la interpretación no está puesta por el observador, sino por el propio instrumento, de modo que físicamente se obtiene una experiencia con teoría. Pero no hay que asombrarse, pues esta es la condición de todo conocimiento humano y no por ello todo conocimiento es subjetivista, sino solamente cuando la teoría es inadecuada o falsa.

Por último el autor examina el problema de la objetividad y sus relaciones con el problema de la verdad y de la realidad. Y rechaza la solución que a estos problemas propone el posi-

## BIBLIOGRAFIA

tivismo y el dualismo gnoseológico. Rechaza el positivismo porque identifica la realidad con los fenómenos percibidos y considera, por tanto, que el ideal de la objetividad se reduce a describir la experiencia tal y como es percibida por el sujeto. Se trata del ideal científico del siglo XIX que actualmente ha sido definitivamente archivado, pues ni la propia física, modelo de ciencia exacta, se somete a las condiciones que debería cumplir la ciencia. Rechaza también el dualismo gnoseológico porque considera que es un dogmatismo imponer la existencia de una realidad extramental incognoscible que es "el sustrato" o la "estructura" que hace posible la objetividad científica. Para esta postura, la masa, la fuerza, son objetivos, porque existe un sustrato incognoscible, la materia, de la cual los conceptos teóricos son propiedades. Se deriva así hacia una actitud anticientífica y dogmática, que ha cosificado y ontologizado lo que, según Agazzi, no es ontológico. Por el contrario considera "que el objeto físico no debe ser considerado una cosa" (p. 421), pues el carácter de objeto no le viene de expresar la realidad, el ser de la cosa, sino de conseguir interpretar exactamente el ser perceptible. Por ello "un conjunto de relaciones, una construcción mental es objetiva con tal de que estén fundamentados por ciertas operaciones con independencia de que existan en la realidad" (p. 421). Por las mismas razones pueden existir cosas reales que nunca lleguen a ser objetivas,

pues, por las razones que sean, no están en condiciones de ser comunicables de un modo intersubjetivo; para la ciencia, en estos casos, "los objetos no existen, pues, mientras no existan un conjunto de operaciones capaces de manifestarlos en el plano de la objetividad, no son verificables" (p. 422). Este dato es suficiente para reconocer que "el discurso de la ciencia no es suficiente para abarcar el discurso de la totalidad de lo real, sino que obliga a admitir que existe una dimensión del mismo que está más allá del horizonte de la ciencia. "Lo real, que es el campo de la metafísica, supera, pues, a lo objetivo, que es el campo propio de la ciencia" (p. 427). En este sentido tampoco se debe separar la realidad en dos ámbitos, el objetivable y el no objetivable, sino simplemente reconocer que la objetivación individual no agota todas las objetivaciones posibles, y que, por tanto, "lo real, lejos de ser lo contrario a lo objetivo, se muestra como el campo de todas las objetivaciones posibles, o, si queremos, como la totalidad de las objetivaciones, de lo cual lo objetivo es la parte realizada efectivamente" (p. 429). De este modo la realidad, ya no queda pensada como sustrato extramental, sino como la totalidad de las posibles objetivaciones" (p. 430). En este planteamiento "el fenómeno es simplemente aquella parte de la realidad que resulta objetivable dentro de una ciencia determinada" (p. 434). Y el objeto "no es el sustrato o estructura que está debajo de las característi-

cas objetivables, sino que está constituido y se identifica con ellas: es decir, es el mismo objeto" (p. 441). A su vez "la experiencia no es ni lo originario, ni lo construido por el intelecto, sino lo dado directamente en la experiencia que a su vez es el resultado de una construcción, pues sin construcción no hay objeto, y de algo dado y originario, pues sin realidad, sin experimentación, no hay nada objetivo" (p. 443). En este sentido la aspiración del conocimiento científico es llegar del conocimiento del fenómeno particular "en contacto con la totalidad obteniendo un conocimiento de la verdad incontrovertible, o cuando menos al conferimiento de sentido de la esfera de la objetividad" (p. 444).

En conclusión: Agazzi analiza las posibilidades del método transcendental en el desarrollo de una filosofía de la ciencia pretendiendo programáticamente iniciar una metafísica sin presupuestos previos. Este punto de partida le lleva a desechar el método de la metafísica clásica como procedimiento idóneo del conocimiento de la realidad, concediendo que el dominio de la objetividad y de la intersubjetividad está exclusivamente en manos de la ciencia. Desde este punto de vista logra demostrar el carácter limitado, hipotético, puramente descriptivo de la ciencia que necesita una fundamentación a un más alto nivel. También deja de manifiesto la necesidad de un saber de la totalidad que orienta y confiere sentido al conocimiento objetivo que otorga la cien-

cia. También se pone de manifiesto cómo esta referencia al fundamento debe quedar explícita en los axiomas semánticos que necesariamente debe tener la ciencia física. Pero, como apunte crítico, se puede señalar que Agazzi no parece haber superado las críticas que habitualmente se han hecho a la utilización del método transcendental por conceder demasiado a la interpretación positivista de la ciencia. Si realmente la ciencia tiene el dominio exclusivo de la objetividad y del conocimiento de la experiencia, ¿de qué modo la filosofía puede llegar a conocer de un modo racional y objetivo la existencia de una totalidad que supera todas las objetivaciones posibles? Por otra parte si la ciencia, a pesar de tener un conocimiento basado en la experiencia, sólo consigue un conocimiento de totalidades hipotéticas y refutables y no puede pretender un conocimiento de la realidad en sí, sin embargo ¿de qué modo la filosofía llega al conocimiento de una totalidad que es la realidad incuestionada que se impone a la propia experiencia? Si por último se justifica la existencia de la metafísica como una tendencia irracional del conocimiento, o como un *a priori* subjetivo, ¿qué garantías hay de que el conferimiento de sentido que otorga la nueva metafísica no es una imposición tan dogmática como la que se reprocha a la metafísica clásica?

CARLOS ORTIZ DE LANDÁZURI  
BUSCA