

KANT A LA LUZ DE LA CIENCIA ACTUAL

Jorge E. Saltor

1. Preliminares

Parece aconsejable, cuando se pretende iniciar una investigación filosófica, elegir un autor o una teoría vigente, para enunciar sobre esta base algo novedoso, algo que puede constituir o una refutación o un simple desarrollo teórico. En tal sentido, me parece oportuno confrontar la epistemología de Kant con el diverso material científico y sus consecuencias filosóficas que Jean Guilton y los hermanos Bogdanov nos presentan, de manera lamentablemente suscita y abreviada, en su libro *Dios y la ciencia*¹.

Por razones de honestidad intelectual quiero decir, desde un comienzo, que la ciencia actual ha refutado conclusivamente ciertas tesis kantianas, pero que asimismo ha corroborado algunas de las más originales convicciones epistemológicas y metafísicas del filósofo de Königsberg. Por lo pronto, Kant se equivocó respecto de la intangibilidad de la lógica aristotélica y de la física de Newton. En efecto, su creencia de que la inmensa labor formal de Aristóteles respecto de los juicios y de los razonamientos no podía ser superada e inclusive desarrollada, se vio desmentida, hacia mediados del siglo XIX, por las investigaciones lógico-matemáticas de Boole y de De Morgan y por la constitución definitiva del logicismo, décadas más tarde, por Frege, Peano, Russell, Whitehead, etc. También se equivocó Kant respecto del carácter explicatorio —que él creía definitivo e inmodificable— del determinismo newtoniano y de la concepción clásica sobre la naturaleza cosmológica del espacio, del tiempo, de la materia, del movimiento; en la década de 1870, con Maxwell y su hipótesis del campo electromagnético y de las ecuaciones que lo describen, empiezan a vislumbrarse nuevos territorios inexplorados en la realidad física y, sobre todo, una concepción más matemática —y menos empírica— de las ciencias factuales.

¹ Emecé Editores, Bs. As., 1992.

Algo que no puede pasar desapercibido a los actuales lectores de la *Crítica de la Razón Pura* de Kant es el tema de las antinomias cosmológicas que desarrolla en la denominada "Dialéctica trascendental". Una investigación filosófica del espacio y del tiempo conduce inevitablemente, según él, a una explícita antinomia, pues puede demostrarse que tanto el uno como el otro son a la vez finitos e infinitos. Por cierto, una teoría inconsistente que albergue en su seno tal paradoja, y en virtud de la ley lógica que afirma "ex falso sequitur quodlibet", no puede sostenerse y, menos aún, considerarse como "científica". La cosmología clásica, pues, sería inviable como ciencia. Pero a partir de la nueva astrofísica, que se inicia una vez formulada la teoría de la relatividad por Einstein, en 1905 y 1916, y en la cual ni el espacio ni el tiempo constituyen categorías absolutas sino que son funciones de la velocidad de la luz, el universo *es* finito en el tiempo y, en virtud de su expansión, en el espacio. Se ha calculado la edad del universo en aproximadamente 15 mil millones de años, y los investigadores de la Universidad de Princeton piensan, asimismo, y también aproximadamente, que la entropía habrá de colapsarlo en 82 mil millones de años. También se ha calculado su tamaño, que es más o menos de 10^{28} cm, de modo que fácticamente, con la limitación tempo-espacial, al menos la primera antinomia cosmológica de Kant desaparece. Una explicación de tamaña refutación del kantismo puede ser ésta: como su exposición lo indica, Kant creía que la cosmología era una disciplina "trascendental", *a priori*, independiente de la experiencia, influido quizás por su temprana familiaridad con la metafísica de Wolff; pero, en la actualidad, la cosmología es una ciencia altamente matemática que busca en forma permanente contrastar sus audaces hipótesis con la ingente información astronómica que llega a través de los gigantescos telescopios, de los radiotelescopios, de las sondas interestelares, de los satélites artificiales, de la robótica y de los modelos computacionales que reproducen los estados posibles del universo.

Pero Kant estaba absolutamente en lo cierto al pensar que la ciencia (la newtoniana, en su caso) podía conducir al planteamiento de problemas filosóficos interesantes y últimos, de manera tal que la *episteme*, como también la investigación práctica de las costumbres, podían ser "vías regias" para la sabiduría, esto es, para la aprehensión de las

razones últimas del ser. Hacia mediados del siglo XIX, con Justus von Liebig, se inicia un movimiento contestatario respecto de las concepciones antimetafísicas del mecanicismo y del materialismo; Wilhem Ostwald, en la introducción de sus *Vorlesungen Über Naturphilosophie*, de 1902, escribe lo siguiente: "La única excusa de mi empeño [de mis dispersas y asistemáticas lecturas filosóficas] está en el hecho de que el hombre de ciencia es inevitablemente conducido, por la práctica de su actividad, hacia las mismas cuestiones que ocupan al filósofo. Las operaciones intelectuales, por cuyo medio se regula y lleva a buen fin una labor científica, no se distinguen en esencia de aquéllas cuyo proceso es investigado y enseñado por la Filosofía. Cierto que, en la segunda mitad del siglo XIX, la conciencia de esta relación se oscureció a veces, pero precisamente nuestros días la han despertado nuevamente y dotado de la más viva eficacia, de modo que en el salón científico se agitan por todas partes las mentes ávidas de participar en el acrecentamiento del saber filosófico".

Estas sugestivas y reconfortantes opiniones de Ostwald, que siguen muy de cerca la convicción kantiana de que entre filosofía y ciencia no deben existir barreras infranqueables sino, por el contrario, una correlación provechosa, son sancionadas firmemente por uno de los grandes de la física contemporánea, confeso admirador de Kant, sir Arthur Eddington. A propósito del año 1927, año en que el P. Lemaître propone por vez primera la teoría de la expansión del universo, en que el P. Teilhard de Chardin inicia su vasta obra científico-teológica, en que Heisenberg formula el principio de incertidumbre y el carácter estadístico de las leyes en la física cuántica, en que Einstein propone una teoría del campo unificado, en que se consolida la escuela de Copenhague y con ella la versión ortodoxa de la física atómica, a propósito de este año, repito, Eddington escribe lo siguiente: "Podrá decirse, quizás, que la conclusión que debe sacarse de los argumentos de la ciencia moderna es que la religión se ha vuelto posible, para un científico razonable, alrededor del año 1927"². Claro que esto significa también una ruptura esencial con el agnosticismo kantiano, pues ahora, en un libro o en un artículo de astrofísica, de mecánica cuántica o de

² cit. en *Dios y la ciencia*, pp. 154-155.

biología —y no sólo en una obra de ética— uno puede encontrar reflexiones sobre cuestiones tales como el espíritu, la conciencia, Dios, el sentido del universo, el libre albedrío, el subyacente orden natural, etc.

2. Los inobservables

Hay un tema que sin duda hubiera sorprendido desagradablemente a Kant: el de los inobservables. En una conocida frase de la *Crítica de la razón pura* se afirma lo siguiente: "Todo pensar tiene que referirse ya directa, ya indirectamente en último término a intuiciones"³. Por supuesto, a intuiciones sensibles. Cabe aclarar, desde ahora, que en la epistemología contemporánea no está puesta en duda la existencia de los inobservables; lo que sí se discute, y mucho, es el estatuto óntico y noético de esas entidades que escapan a toda observación posible, a toda intuición. Analizaré dos o tres casos para mostrar la complejidad del tema y para ver si la filosofía kantiana puede salir indemne de la comprobación de que hay entes reales que no son susceptibles de experiencia y que, por lo tanto, comparten con las *ideas* de la metafísica -a la que Kant negaba el carácter de conocimiento- la imposibilidad, al menos fáctica, de estar acompañadas por impresiones sensibles.

Véase el caso del electrón. Considerémoslo por el momento como una partícula que no puede ser observada a simple vista, tampoco en un microscopio de alta resolución, pero sobre la cual estamos en condiciones de enunciar aserciones verdaderas, como, por ejemplo, que tiene carga negativa o que es una partícula estable como los protones y los neutrones. No obstante podemos, en una cámara de niebla, intuir su trayectoria inferida a partir de la observación de gotitas de agua. Un filósofo realista diría que de la comprobación de la trayectoria del electrón se puede deducir su existencia mediante una simple aplicación del principio de causalidad: como no hay efecto sin causa, la trayectoria específica observada en la cámara de niebla remite a la existencia real de una partícula con tales y cuales propiedades que se

³ B 33.

desplaza dejando su vestigio. ¿Diría Kant que hay un conocimiento sobre el electrón, que indirectamente está fundado en la impresión sensible de su trayectoria, y que la inferencia de su existencia es legítima porque aplicamos la categoría de la causalidad? En verdad, frente a esta pregunta, no se me ocurre ninguna respuesta satisfactoria; pero si Kant, basado en el principio causal, puede afirmar, como los realistas, la existencia del electrón, ¿por qué se niega a aceptar las pruebas cosmológicas de la existencia de Dios que implican también remontarnos de la contingencia del mundo a la existencia de su causa? Tengo la hipótesis, y me hago cargo de que puede constituir una desafortunada interpretación del kantismo, de que Kant exigiría, también para la causa, la necesidad de ser susceptible de comprobación empírica, en cuyo caso tendría que negar la existencia real del electrón. Pero esto no debe sorprender porque hay interpretaciones que consideran que los inobservables o "conceptos teóricos" sólo existen en una teoría, que sólo son conjeturas eficaces para predecir fenómenos que, de este modo, pueden ser explicados y calculados.

Pero lo cierto es que la ciencia factual postula la existencia real o teórica de entidades insusceptibles de impresionar nuestros sentidos, y de las cuales no tenemos imágenes o fantasmas algunos. ¿Podría alguien hoy, en su sano juicio, predicar alguna cualidad secundaria del electrón, como, por ejemplo, su sabor o su color? Pero mucho más alejadas de la experiencia sensible están las denominadas "constantes cósmicas", que en la física actual constituyen la información estructural básica de todo fenómeno espacio-temporal. La psicología experimental sabe que hay "umbrales de sensación" y que, por lo tanto, están vedadas —para la impresión sensible— porciones muy numerosas y vastas del universo. Una de esas constantes cósmicas es el *quantum* de acción de Planck, es decir, la mínima unidad concebible de energía multiplicada por tiempo: Planck ha calculado que su valor es de $6,626.11^{-34}$ joules por segundo. Que esto es así queda confirmado por su altísimo poder explicativo, por la verdad de sus consecuencias observacionales y por la admirable coherencia lógico-matemática que proporciona a la física cuántica. Por supuesto, una magnitud de este tipo, inimaginablemente pequeña, no puede ser jamás un *factum* de la percepción, pero es un *fictum* extraordinariamente fecundo —desde el punto de vista de la explicación— en la física atómica. ¿Puede sostenerse, entonces, como lo

hizo Kant, que todo conocimiento científico debe estar apoyado y fundado en una intuición sensible?

Pero veamos todavía un caso más sorprendente, que, a mi modo de ver, constituye, al menos por ahora, una refutación del empirismo de Hume y de las secuelas que éste dejó en la filosofía de Kant. Hacia el año 1925, el desarrollo discontinuista de la física atómica seguía un camino arduo pero sin sobresaltos mayores; pero, con las propuestas de Schrödinger y de Louis de Broglie acerca de que una partícula debía considerarse más como una onda que como un punto físico discreto, amén de reavivar una vieja polémica que se remontaba a los tiempos de Newton, creó en el círculo de Copenhague una tremenda desazón. Pues en efecto, un fotón se comportaba a veces como un corpúsculo y, a veces, como una onda o un paquete de ondas. Niels Bohr, el gran teórico danés, resolvió el problema mediante la formulación del "principio de complementariedad" que tuvo al menos dos virtudes: en primer lugar, compatibilizar la mecánica cuántica con la ondulatoria y, en segundo lugar, establecer un criterio para mirar toda la realidad, y no sólo la atómica, desde perspectivas distintas pero complementarias. En tema tan importante, prefiero valirme de la autorizada explicación de Louis de Broglie: "La única manera de salvar la dificultad (¿es el fotón un corpúsculo o una onda?) es admitir que el aspecto ondulatorio de la luz y su aspecto corpuscular son como dos aspectos complementarios de una misma realidad. Cada vez que una radiación canjea energía con la materia, este canje puede describirse como la absorción o la emisión de un fotón por la materia, pero cuando se quiere describir el desplazamiento global de los corpúsculos de luz en el espacio, hay que recurrir a una propagación de onda. Ahondando en esta idea, hay que llegar a admitir que la densidad de la nube de corpúsculos asociados a una onda luminosa es, en todo punto, proporcional a la intensidad de esta onda luminosa. Se obtiene así una especie de síntesis de las dos antiguas teorías rivales, consiguiéndose explicar a la vez las interferencias y el efecto fotoeléctrico. El gran interés de esta síntesis radica en que nos revela que ondas y corpúsculos se hallan íntimamente ligados, por lo menos en el caso de la luz. ¿No se podrá suponer que lo mismo acontece para toda la materia? Todo el esfuerzo de los físicos había parado en reducir la materia a no ser más que un vasto conjunto de corpúsculos. Pero así como un fotón no puede ser aislado de la onda que le está

asociada, ¿no deberá pensarse que también los corpúsculos de la materia, por su parte, están siempre asociados a una onda? “Supongamos que los corpúsculos de materia, continúa Louis de Broglie, los electrones por ejemplo, vayan siempre acompañados de una onda. Puesto que corpúsculo y onda están íntimamente asociados, no son independientes el movimiento del corpúsculo y la propagación de la onda, y a las magnitudes mecánicas inherentes al corpúsculo, cantidad de movimiento y energía, deberán poder vincularse las magnitudes características de la onda asociada, longitud de onda y velocidad de propagación. Inspirándose en el vínculo que existe entre el fotón y su onda asociada, es en efecto posible establecer el citado paralelismo; esta teoría de la conexión entre los corpúsculos materiales y sus ondas asociadas se conoce hoy con el nombre de Mecánica Ondulatoria.”⁴

La conclusión que, según me parece, puede sacarse de todo esto es la siguiente: hay una imposibilidad psicológica de percibir un fotón, no sólo por su desconcertante pequeñez, sino porque no puede imaginárselo como onda y partícula a la vez. Lo más lejos que en este tema puede llegarse es pensarlo como un Jano bifronte, una de cuyas caras es una onda y la otra una partícula; la metáfora, propuesta por Jean Guilton, no me gusta porque, como toda metáfora, concede demasiada importancia a la intuición sensible. Pero el principio de complementariedad de Bohr es una disyunción inclusiva que, expresada en términos de la teoría de los conjuntos, diría lo siguiente: el fotón es el conjunto de los x tales que son partículas o de los x tales que son ondas. Y ambos disjuntos son verdaderos. Por cierto, todas estas consideraciones nos muestran que la presencia de los inobservable, no sólo en física o en biología, sino también en ciencias sociales - piénsese en la teoría de los "tipos ideales" de Max Weber-, acotan extraordinariamente las pretensiones empíricas de Kant.

Pero esto no puede sorprender al filósofo, porque los problemas científicos que se presentaban a fines del siglo XVIII no son los mismos que ahora se plantean. Esto lo vio con extraordinaria lucidez Karl von Weizsäcker, cuando, en un seminario de comienzos de la década de 1930, en la universidad de Leipzig, compartió opiniones

⁴ *Matière et Lumière*, Albin Michel, París, 1937.

sobre la mecánica cuántica y la filosofía de Kant con Heisenberg y con Grete Hermann, una kantiana de Gotinga. Von Weizsäcker afirmó lo siguiente: "Cuando decimos que Kant con su *a priori* [en especial su principio de causalidad] ha analizado correctamente la situación del conocimiento científico de su época, pero que en la física atómica de hoy estamos ante una nueva situación de ese conocimiento, presenta esta afirmación una cierta similitud con la tesis de que Arquímedes con sus leyes de la palanca ha formulado correctamente las reglas prácticas de importancia para la técnica de su tiempo, pero que tales leyes no son suficientes para la técnica de hoy; por ejemplo, la técnica electrónica. Las leyes de la palanca de Arquímedes contienen auténtica ciencia, no vagas opiniones. Mantendrán su vigencia para todos los tiempos en tanto se trate de palancas; y si en los planetas de cualesquier sistemas estelares muy remotos existen palancas, necesariamente también allí las afirmaciones de Arquímedes resultarán correctas. (...) los hombres, al ampliar el campo de sus conocimientos, han penetrado en esferas de la técnica para las cuales el concepto de palanca ya no es suficiente. En el fondo, esto no significa ni una relativización ni una historización de las leyes de la palanca, sino tan sólo quiere decir que estas leyes se convierten, con la evolución histórica, en partes de un sistema más amplio de la técnica, y que, por lo mismo, pierden posteriormente la importancia central que al principio poseían. De modo parecido, creo que el análisis kantiano del conocimiento contiene auténtica ciencia, no simple opinión; y que resulta correcto, cuando se trata de seres vivos, capaces de reflexionar, que entran en esa relación con su medio ambiental a la que, desde el punto de vista del hombre, hemos denominado "experiencia". Sin embargo, también el *a priori* kantiano puede ser desplazado más tarde de su posición central, para convertirse en parte de un análisis mucho más amplio del proceso del conocimiento. Sin duda alguna, en este contexto sería falso el pretender debilitar el saber científico o filosófico con la frase "cada época tiene su propia verdad". Pero al mismo tiempo hay que tener presente que con el desarrollo histórico se modifica también la estructura del pensar humano"⁵.

⁵ cit. por Heisenberg en *Diálogos sobre la física atómica*, BAC, Madrid, 1965, pp.154-155.

3. Conclusión

La resucitada filosofía de la naturaleza, en nuestros días, ¿ha logrado asimilar satisfactoriamente la nueva información científica y las perspectivas inéditas que han abierto la relatividad, la mecánica cuántica, la ondulatoria, la biología molecular, la astrofísica, la informática, etc., etc.? La respuesta a esta pregunta no puede ser concluyente. Pero es cierto que se está trabajando intensamente en esto, y el libro de Guitton y de los hermanos Bogdanov contribuye, en forma espléndida, a renovar una filosofía empantanada en trivialidades cotidianas. Hay que regresar al ideal aristotélico de que la sabiduría filosófica debe consagrarse a las cuestiones últimas, tales como la naturaleza del conocimiento, el fundamento del ente, la estructura de la materia, los principios lógicos del pensamiento, el valor y alcance del postulado de la causalidad, la posible finalidad del universo expresada en el principio antrópico, el orden subyacente a los acontecimientos complejos, la vigencia de una inteligencia personal en la historia del universo, las relaciones dialógicas con el Tú eterno, las condiciones necesarias y suficientes de la verdad.

Pero he de confesar, para concluir, que hay un tema epistemológico de la mayor importancia que está totalmente ausente en la obra completa de Kant y también en los diálogos entre Guitton, Igor y Grichka Bogdanov: es el tema de la *falibilidad* de la ciencia. Kant no se cansa de repetir que su pretensión es guiar a la filosofía por "el seguro camino de la ciencia". ¿Pero es ésta un "seguro camino"? No, por cierto. Una breve ojeada a su historia y un análisis lógico del carácter de los enunciados legaliformes -que son conclusiones *probables* de la aplicación de la falacia del *modus ponens*- nos muestran que en ciencias, como lo dice Popper, nos movemos en un tembladeral. Siempre estamos bajo la espada de Damocles de una falsación definitiva, o, por lo menos, siempre está al acecho la aparición de un posible contraejemplo; sabemos, además, que podemos reformular nuestras leyes y teorías de un modo más preciso, más exacto, más simple. En definitiva, todo en ciencias es susceptible de un perfeccionamiento, ya sea en la modalidad de una incorporación de los casos falsa-

dores, ya sea en la de una estructuración axiomática más consistente y rigurosa de las teorías. La ciencia no es un camino seguro, jamás podemos descansar en ella, es apenas una búsqueda ininterrumpida y asintótica de la verdad, es, como decía Ortega y Gasset, un saber penúltimo; no constituye el campo de las certezas apodícticas, sino el de los juicios probables. La apodicticidad, por lo menos para mí, queda reservada para campos muy reducidos de la filosofía (el de los principios lógico-matemáticos, metafísicos, morales y el de sus corolarios) y sobre todo, para el campo de la fe religiosa. Pero si hay una correspondencia entre el saber precario de la ciencia y el de la sabiduría teológica ello no debe sorprender; más bien, deber ser motivo de agradecimiento y alegría.