

FISICA Y FILOSOFIA (*)

Por JULIO PALACIOS

De la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

EL estado actual de la Física puede ser descrito muy brevemente. Se halla en posesión de un tesoro inmenso de hechos bien comprobados y dispone de un aparato matemático que los comprende casi todos. Con palabras de Finkelburg, que fué profesor en Estrasburgo y ahora está al servicio de los Estados Unidos, «la Mecánica cuántica y su complemento la Electrodinámica cuántica, constituyen la teoría correcta para la descripción cuantitativa de los fenómenos y procesos en el campo de las envolturas atómicas, incluyendo su interacción con la radiación. Toda predicción basada en la Mecánica cuántica y que se refiera al citado dominio de la Física, puede ser hecha con casi ilimitada seguridad».

La situación, pues, no puede ser más satisfactoria, y los que hablan de crisis de la Física demuestran no haberse enterado de lo que ocurre. Mientras manejemos átomos ya hechos, con su núcleo y su envoltura electrónica, estamos en el terreno de lo conocido teóricamente. Cuando se opera con electrones, protones, neutrones y mesones, y cuando se trata de describir las fuerzas que ligan entre sí las partículas que integran los núcleos atómicos, la teoría cuántica actual no sirve.

Circunstancias de todos conocidas hacen que justamente los problemas de la Física nuclear sean los que reclaman más apremiante solución y, por eso, los físicos de uno y otro lado de la cortina de acero han sido movilizados para acopiar datos experimentales y elaborar fórmulas empíricas que, supliendo la falta de teoría adecuada, permitan construir pilas y bombas atómicas. En este dominio, la técnica se ha adelantado a la teoría y pueden sobrevenir, y de hecho sobrevienen, fenómenos imprevistos. Por ejemplo, cuando un neutrón muy rápido choca con un núcleo atómico, hay una materialización múltiple, esto es, se engendran gran número de electrones, mesones y, probablemente, partículas más pesadas, cosa inexplicable con la Mecánica cuántica en su forma actual.

Ocurre con los fenómenos nucleares lo mismo que con el experimento de Michelson y Mor-

ley antes de que Einstein expusiera su teoría de la relatividad, o con la distribución de la energía en el espectro del cuerpo negro cuando Planck no había aún dado a conocer su teoría cuantista. Pero, en cierto modo, la situación ahora es más satisfactoria por estar claramente delimitados los campos, mientras que en la época prerrelativista y precuantista no existía frontera definida entre lo teorizado y lo por teorizar.

Nadie puede prever cómo será la teoría nuclear, caso de que se encuentre, y, si las cosas siguen así, es seguro que quedará rigurosamente guardada como peligroso secreto de guerra. En ello trabajan los mejores cerebros, con Heisenberg y Dirac a la cabeza. La teoría cuantista y la teoría de la relatividad empezaron postulando la existencia de sendas constantes universales, la velocidad de la luz y el cuántico de acción. Según Heisenberg, para extender la teoría cuantista a los núcleos atómicos y a las partículas elementales hay que introducir dos nuevas constantes, que son, una longitud mínima, del orden 10^{-13} cm, y un tiempo mínimo, que es el tiempo que tarda la luz en recorrer dicha distancia mínima. Dos hechos que ocurren dentro de tal distancia o que se sucedan con un intervalo inferior a dicho tiempo, son indiscernibles. Pero, por ahora esto es mera conjetura.

Manteniéndonos en el terreno de lo ya teorizado, ocurre que la Mecánica cuántica ha puesto en claro todo lo que pasa fuera de los núcleos atómicos. Pero la claridad se ha logrado a expensas de la sencillez y, además, suele suceder que entre el planteamiento teórico de un problema y su resolución media un abismo prácticamente insondable. Ya la Mecánica clásica conducía a problemas cuya resolución era humanamente imposible en cuanto intervenían varios átomos y, para salir del paso, hubo que crear la Mecánica estadística. Aún quedan capítulos enteros de la Física, por ejemplo la Electroquímica, en que predomina el empirismo, y es muy poco lo logrado por aplicación de la teoría.



Con la nueva Mecánica, las dificultades suben de punto y, en cuanto se trata de aplicarla a casos particulares, hay que recurrir a métodos aproximados cuya elaboración se basa en hipótesis suplementarias. Y si se trata de sistemas complejos, hay que echar mano de las estadísticas cuánticas construidas *ad hoc*.

Los físicos geniales que han inventado y moldeado las nuevas teorías, pueden sentir una satisfacción inmensa y vivir felices en el mundo de sus ideas. Pero los físicos del montón, los que hemos de aprender, exponer y aplicar sus teorías y con el complejo de inferioridad que en nosotros los españoles ha descubierto López



Erwin Schrödinger

Ibor, estamos agobiados con la tarea que se nos ha echado sobre los hombros. Y, por si esto fuera poco, llega hasta nosotros un clamoreo confuso en el que se nos advierte que la nueva Física ha de ser guiada por la Filosofía, por lo que, si queremos cumplir con nuestro oficio, hemos de convertirnos en filósofos. Si las voces vinieran de fuera, como cada filósofo tiene su sistema, y, hasta la fecha, ninguno ha servido para marcar de antemano el rumbo de la Física, podríamos hacer oídos de mercader. Pero es el caso que hay ya físicos, y de los más eminentes, que toman partido en el pleito, con lo que la Física se ha convertido en campo de Agramonte y salen a la palestra los sectarismos más fanáticos.

De un lado están los indeterministas, algunos de los cuales, dando al principio de inde-

terminación un alcance que no tiene, niegan en absoluto la causalidad. Otros, mantienen la causalidad, pero difieren en cuestiones fundamentales. Planck, por ejemplo, se mantiene dentro de la más perfecta ortodoxia cristiana, mientras que Einstein se aferra al causalismo incondicional para negar el libre albedrío. Y es el caso que las discusiones no se mantienen en el terreno epistemológico, sino que ya se escriben libros de Física que pretenden estar subordinados a determinado sistema filosófico. Así, Halliday comienza su *Física nuclear* con un capítulo dedicado a la Filosofía operacional o positivismo lógico, el sistema elaborado por el Círculo de Viena que, según el autor, es el más adecuado para los asuntos que va a tratar.

Hasta la política encona el pleito. Ya los nazis crearon la Física aria, en contraposición a la Física judía de Einstein y sus secuaces, y si transigieron con la teoría de los cuantos fue porque Planck no era semita. Como no podía menos de suceder, el sectarismo dogmático ha llegado a su extremo en la Unión Soviética. Allí, el «genio científico de Iosif Vissarionovich Stalin» ha declarado ortodoxo el materialismo dialéctico, y la conferencia celebrada en Moscú el mes de junio del año pasado, con asistencia de más de cuatrocientos químicos, físicos y filósofos, ha lanzado anatema contra Ya. K. Syrkin, M. E. Dyatkina, M. V. Volkenshteyn, A. J. Kiprianov y otros miembros de la Academia Moscovita de Ciencias por haber caído en la herejía de creer en la teoría de la resonancia (Pauling) o de la mesomería (Ingold), con las que se trata de explicar la constitución de las moléculas orgánicas. Los inculpados hubieron de reconocer la invalidez y esterilidad de tales teorías, y todos los presentes fueron amonestados para no salir del materialismo dialéctico, único que suministra la visión correcta del mundo.

No está en claro, cuando menos del lado de acá de la cortina, en qué pueda consistir el tal materialismo dialéctico y, por mi parte, abrigo la sospecha de que tampoco resultaría claro, aunque se levantase la cortina. En todo caso, hay motivos para pensar que, como ocurre con casi todos los sistemas filosóficos modernos, mejor que por lo que construyen, se definen por lo que tratan de derribar, y el sistema soviético parece estar hecho con el propósito de oponerse al idealismo anglosajón.

La Mecánica clásica, la llamada racional, operaba con entes que eran o corpúsculos u ondas (*tertium non datur*). En la nueva Mecánica, la conjunción disyuntiva ha sido sustituida por la copulativa, y los entes son, a la vez, ondas y corpúsculos, cosa incomprensible. La cuestión se enturbia más aún por obra y gracia del principio de indeterminación. Como lo inaccesible a la razón se llama misterio, resulta que la Física ha dejado de ser racional para convertirse en misteriosa. Antes de este cambio, cuando se pretendía haber encontrado un conflicto entre la razón y la fe, los librepensadores fallaban el pleito a favor de la primera, y negaban beligerancia a quienes se atuviesen al dogma religioso. Ahora, la diosa Razón, que es capaz de cons-

truir a granel estructuras racionales que nada tienen que ver con la realidad, resulta incapaz de comprender el más sencillo de los entes del mundo material. Y tan a menos ha venido el culto del ídolo, que hay quienes anuncian a bombo y platillo que pronto podremos delegar en el cerebro electrónico la facultad de pensar, con la ventaja de que el prodigioso artefacto, sobre poseer una memoria tan fiel como la de una cinta magnetofónica, está libre de esa cosa nefanda que se llama intuición.

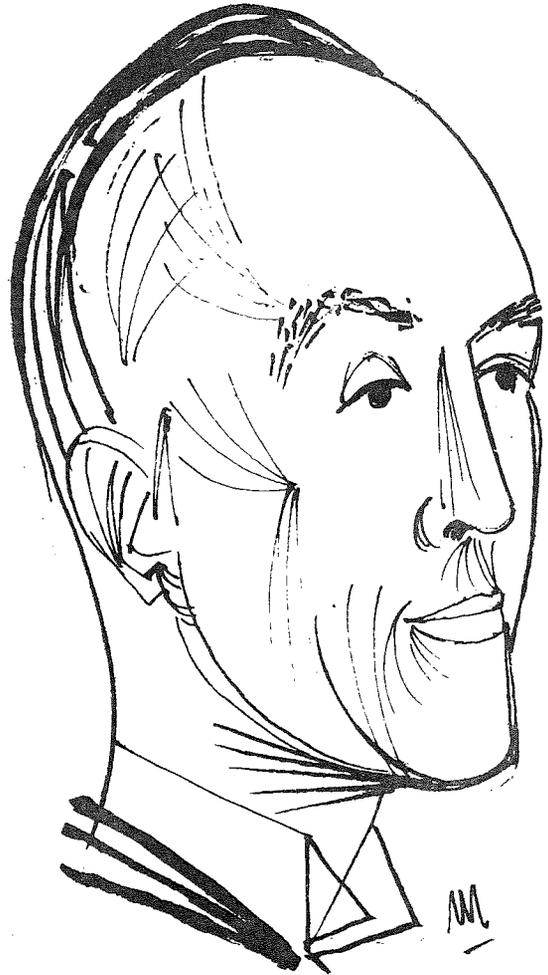
Claro está que no faltan filósofos y físicos que tratan de volver por los fueros de la razón, y ello de dos maneras opuestas. Unos, ante la dificultad de aprender la nueva Matemática y la imposibilidad de entender los postulados de la Mecánica cuantista, se declaran incrédulos sin más análisis. Otros, como Eddington y Milne, adoptan una posición más científica, o, si se quiere, ultracientífica pues no tiene precedente. Tan supercientífica, que parece ser que casi nadie les entiende y, desde luego son muy pocos los que, como nuestro compatriota Masriera, han sabido comentar con acierto y utilizar con fruto tales teorías. Uno de sus expositores más perseverantes, Burniston Brown, declara que «no pretende comprender claramente la Filosofía de Eddington ni la de Milne». En fin, la reseña de cuanto han dicho los físicos que se salen del campo de la Física y los filósofos que se meten en él, sería el cuento de nunca acabar.

En otra ocasión, al escribir el *Esquema físico del mundo*, afirmé que la Física ha necesitado siempre echar mano de elementos metafísicos. Por otra parte, en el magistral artículo con que Rey Pastor inicia la publicación de THEORIA, se lee que «el aglutinante que une todos estos fragmentos del viejo positivismo comtiano y spenceriano, bajo la variedad de sus denominaciones, es la negación y befa de toda Metafísica, aunque en verdad, como el famoso gentil-hombre, la hacen sin saberlo». ¿No ocurrirá que los sistemas filosóficos que se nos ofrecen a los físicos, por su penuria metafísica, son los menos aptos para nuestro propósito?

Para sentir el máximo respeto por la Filosofía basta considerar que ha sido cultivada por los cerebros más preclaros, pero tal como ha llegado a nuestros días, parece ser de escasa utilidad en el campo de la Física. La Filosofía es maestra en la búsqueda de problemas. Como dice Ortega, «cumple tanto mejor su misión cuanto más gusta de lo problemático», de donde se infiere que ha de ver con indiferencia o

con disgusto lo que, por estar resuelto, deja de ser problema. En cambio, el ansia de la Física consiste en resolver, sea como fuere, los problemas que le plantea la contemplación de la realidad, y no queda satisfecha mientras no logra construir un esquema isomorfo con la misma.

En resumen, cuando los filósofos se pongan de acuerdo, cosa que por lo visto va para largo, podremos esperar que den normas acertadas para la investigación física. Entretanto,



Luis de Broglie

cabe atenerse a lo que, con toda su autoridad, nos dice Rey Pastor: «La explicación filosófica es posterior a la Ciencia, y aun está por llegar el pensador que eleve al plano filosófico el cronótopo de Minkowski, como Kant jerarquizó el espacio y el tiempo absolutos de Newton.»

(*) THEORIA se honra encabezando hoy su primera página con el nombre de JULIO PALACIOS, gloria de la actual ciencia española, y agradece vivamente al gran físico el interés y el cariño demostrado hacia nuestra Revista al escribir y enviar, desde Lisboa, expresamente para este número, el excelente artículo que publicamos. Es propósito firme de quienes hacemos THEORIA lograr una eficaz colaboración y mantener una intensa relación intelectual, no sólo con los filósofos y científicos que trabajan aquí, sino también con aquellos españoles que, a través de la obra cultural que realizan en el extranjero —citamos como ejemplos próximos y significativos a JULIO PALACIOS, JULIO REY PASTOR y DAVID GARCIA BACCA—, enaltecen el nombre y el prestigio espiritual de la Patria.