

tre sucesivas mediciones, la representación del movimiento de un corpúsculo, la onda asociada al corpúsculo, el indeterminismo cuántico, el criterio demostrativo propuesto por von Neumann, la noción de complementariedad y la necesidad de una lógica trivalente. A continuación, los resultados anteriores son sistematizados y estructurados dentro de la teoría general de la previsión de J. L. Destouches. En esta teoría, el determinismo es considerado simplemente como una hipótesis de trabajo; y, por lo tanto, es utilizado como instrumento técnico para la construcción de un esquema del conjunto de todos los enlaces implicados por la noción de previsibilidad, en el cual quedan inyectados simultáneamente el indeterminismo y el determinismo.

Ahora bien, justamente cuando la interpretación puramente probabilística de las teorías cuánticas parecía haber conseguido el reconocimiento del indeterminismo en los procesos microfísicos, se ha producido un cambio notable en la situación. Los trabajos de David Bohm, De Broglie, Vigier, Yukawa, Blojnzev, Frenkel, Janossy y otros científicos han planteado con claridad que es el indeterminismo el que se encuentra actualmente en crisis dentro de la física. Esta nueva situación es examinada por la autora en sus aspectos generales, sin detenerse en las soluciones específicas propuestas por los investigadores antes mencionados. En este análisis se destaca la coincidencia de las nuevas interpretaciones en cuatro puntos importantes: la consideración de la mecánica ondulatoria como una teoría incompleta, la necesidad de construir una teoría explicativa cuyo dominio sea menos restringido que el de la mecánica cuántica, el carácter determinista con que son tratados los procesos microfísicos y el reconocimiento expreso de la realidad objetiva de dichos procesos. Desde luego, en todos los casos se introduce una concepción del determinismo que satisface las exigencias impuestas

por los resultados experimentales obtenidos en la física atómica y, por ello, se trata de una concepción superior y más rica que las anteriores. Y es en estas condiciones como el problema filosófico del determinismo queda abierto a la reflexión en un plano más elevado de su desenvolvimiento.

ELI DE GORTARI

*Philosophic problems of nuclear science*, por Werner Heisenberg; trad. F. C. Hayes. Faber and Faber, London, 1952.

Este libro del eminente físico alemán constituye la reunión, bajo un mismo título y en virtud de su simple yuxtaposición, de ocho trabajos escritos en muy variadas condiciones entre 1932 y 1948. Ellos son:

1. *La transformación de los principios de la ciencia natural exacta*, trabajo presentado en la asamblea general de la *Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte*, en Hannover, el 17 de septiembre de 1934; publicado originalmente en *Naturwissenschaften*, 1934, 22 Jahrg., Heft 40; cuya traducción española apareció en *Revista de Occidente*, año XII, núm. CXXXVIII, diciembre de 1934.

2. *En torno a la historia de la interpretación física de la naturaleza*, conferencia expuesta en la sesión pública de la Academia de Ciencias de Sajonia, el 19 de septiembre de 1932; publicada en *Ber. d. mathphys. Klasse*, Bd. 85, 1933.

3. *Cuestiones de principio en la física moderna*, conferencia dada en la Universidad de Viena, el 27 de noviembre de 1935.

4. *Dos ideas de la filosofía natural de la antigüedad en la física moderna*, publicado originalmente en *Die Antike*, vol. XIII.

5. *Las teorías sobre el color de Goe-*

*the y de Newton a la luz de la física moderna*, conferencia ofrecida en la Sociedad de Colaboración Cultural, en Budapest, el 5 de mayo de 1941.

6. *Sobre la unidad de la concepción científica de la naturaleza*, exposición hecha en la Universidad de Leipzig, el 26 de noviembre de 1941.

7. *Problemas fundamentales de la física atómica actual*, conferencia leída en la *Eidgenössische Technische Hochschule*, en Zürich, el 9 de julio de 1948.

8. *La ciencia como medio del entendimiento internacional*, discurso pronunciado ante los estudiantes de la Universidad de Gotinga, el 13 de julio de 1946.

El bien conocido ensayo colocado en primer término, constituye una exposición filosófica de los problemas suscitados por los sorprendentes resultados obtenidos en el conocimiento de los procesos atómicos. La frescura de su importante descubrimiento acerca de la imposibilidad objetiva de la manifestación simultáneamente definida de la posición y la cantidad de movimiento de una partícula elemental —formulada en su “relación de incertidumbre”, en 1927— se acusa en la extraordinaria claridad y el señalado espíritu crítico con que Heisenberg plantea la situación de la física de los microobjetos y destaca sus perspectivas revolucionarias. Con toda nitidez, demuestra cómo las teorías contemporáneas no han surgido de concepciones apriorísticas que hubiesen sido adoptadas por la ciencia física, sino que fueron impuestas por las propias modalidades de la existencia objetiva, al ser puestas al descubierto en los experimentos realizados justamente con arreglo a hipótesis consecuentes con la física clásica, que resultaron contradichas en ellos. De esta manera, como siempre ocurre en la ciencia, la investigación experimental se confirmó una vez más como condición previa imprescindible para el conocimiento teórico y, aún más, el avance científico sólo se volvió a lograr bajo la presión

de los resultados experimentales y nunca por virtud de especulaciones.

Refiriendo la novedosa coyuntura de la física contemporánea a sus precedentes en el arranque de la edad moderna, Heisenberg prevee por experiencia el influjo que tendrá el conocimiento científico de este nivel profundo de la realidad en la filosofía general y, particularmente, en el refinamiento de la teoría del conocimiento. Aunque advierte, con plena lucidez, que este cambio reciente no se puede comparar en importancia con aquella otra gran transformación en la concepción del mundo que se produjo al fin del Renacimiento. Por otra parte, hace ver cómo el descubrimiento de la extraña naturaleza de los procesos atómicos —extraña respecto a las concepciones físicas clásicas— ha dejado intacta, no obstante, la verdad de las leyes clásicas y ha servido para mostrar los límites de su aplicabilidad, haciendo desaparecer sencillamente el carácter absoluto que se les atribuía. A la vez, perfila la cuestión del necesario deslinde entre la expresión de la realidad objetiva en el conocimiento y la existencia de esta misma realidad que es expresada por el conocimiento. Y, teniendo presente el antecedente de la filosofía de Kant y sus consecuencias, previene en contra de la posible dogmatización de las interpretaciones de los nuevos descubrimientos, advirtiendo que la propia crítica puede resultar ineficaz cuando sus resultados se petrifican como interpretaciones definitivas.

En el tercero y el séptimo de los trabajos que forman el libro, Heisenberg insiste en algunos de los problemas tratados en el primer artículo, aun cuando su exposición es menos clara. Además, en ellos deja al margen el examen crítico de las tesis que desarrolla, hasta llegar a sostener el carácter inmutable y definitivo de las consecuencias que acarrea el tratamiento matemático de los procesos atómicos, con el empleo de su método de las matrices. Lo mismo hace con las conclusiones des-