

Werner Heisenberg. *THE PHYSICIST'S CONCEPTION OF NATURE*. Harcourt, Brace & Co., New York, 1958, 192 págs.

Este pequeño libro se lee con la natural avidez de escuchar a uno de los más eminentes físicos contemporáneos. Lo constituyen tres cortos ensayos, el primero de los cuales sirve de título al libro mismo. El segundo toca el interesante tema "Física atómica y causalidad", y en el último el autor expone sus ideas en torno a la Educación clásica, la ciencia y el mundo occidental. Dos tercios de la obra están destinados a dar, además, una selección de trozos que sirven de fuentes históricas de las principales corrientes de ideas que se presentan y discuten en los tres ensayos mencionados. Abarcan tanto los comienzos de la ciencia moderna (con párrafos tomados de Kepler, Galilei y Newton), como los orígenes de los puntos de vista mecanicista y materialista (Huygens, Gassendi, Boyle, Descartes, D'Alembert, De la Mettrie y Ostwald) y alcanzan hasta la crisis de estas concepciones (Hertz, De Broglie). Al final se incluye, además, una abundante bibliografía físico-histórico-filosófica.

En el primer ensayo el autor comienza por mostrar cómo ha evolucionado la actitud del hombre ante la naturaleza, pasando de una reverente contemplación enraizada en lo teológico, al irreverente hurgar en la obra de Dios, que sería la ciencia moderna, lo que hace que el autor califique a ésta de "forma específica de ateísmo cristiano". Muestra, además, cómo ha cambiado el significado que se da a la palabra naturaleza, pasando de lo inmediatamente perceptible y dado por la experiencia diaria, hasta llegar a convertirse en un "concepto colectivo que denota todos aquellos ámbitos en que puede penetrar el hombre con la ayuda de la ciencia y la tecnología". Señala también la modificación sufrida por lo que enten-

demos por descripción de la naturaleza: de cuadro pintoresco, vívido y lleno de significados, hemos pasado a su descripción matemática, es decir, a un conciso grupo de información en torno a relaciones que se verifican en ella. No puede, en verdad, dejarse de reconocer este cambio en lo que entendemos por describir. Salta a nuestra mente la definición de "vacío" dada por un conocido texto de electrodinámica: ¡una página entera de ecuaciones! Indudablemente, debemos ver en este cambio no sólo razones de orden práctico, como por ejemplo, la imposibilidad de describir literalmente la naturaleza, dada la profundidad con que se ha penetrado en ella, sino que también una modificación dictada por el desiderátum cuantitativo, típico de la ciencia contemporánea.

Quizá las páginas de mayor interés son aquéllas en que el autor discute la influencia del desarrollo de la física atómica sobre la noción de causalidad, precisamente por ser él uno de los originadores de la mecánica cuántica. Después de revisar brevemente el concepto de causalidad y seguir su evolución desde Aristóteles hasta nuestros días, entra a exponer la doctrina ortodoxa en la interpretación de la física cuántica. Esta consiste, como se sabe, en interpretar estadísticamente a la función de onda, en insistir en la importancia del "observador" al trabajar con el micro-cosmos y, de pasada y tácitamente, mostrar la crisis de la concepción materialista del mundo. Veamos una de las afirmaciones típicas: "las leyes naturales formuladas en mecánica cuántica ya no tratan de las partículas elementales, sino que acerca de nuestro conocimiento de ellas, y ya ni siquiera tiene sentido preguntar si éstas existen objetivamente en el espacio-tiempo, puesto que los únicos procesos que podemos asegurar que se verifican son aquellos que representan la interacción de partículas con otro sis-

tema físico, por ejemplo, aparatos de medida”.

Junto con ser este segundo ensayo quizá el más importante, es también el que debe considerarse con mayor cautela. Porque es necesario tener siempre presente que la física dista mucho de haber alcanzado la edad de la paz definitiva, la edad sin problemas; por el contrario, no se divisa siquiera solución a muchos de ellos. Después de una gloriosa juventud, plena de exitosas aplicaciones a los problemas atómicos, ramas tan venerables de la física como son la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, viven una madurez llena de sobresaltos, debidos principalmente a las dificultades encontradas al aplicarlas al núcleo atómico. Desgraciadamente, nada hay que nos permita asegurar que esta insuficiencia de la relatividad y de la mecánica cuántica no es una insuficiencia “cardíaca”, es decir, fundamental. Baste recordar que la relatividad nació como una electrodinámica y que la hemos extrapolado hasta convertirla en una mesodinámica, lo que hasta ahora no pasa de ser una precaria extrapolación. La precariedad de la situación está ilustrada en especial por el dramático conflicto entre la relatividad y la mecánica cuántica, específicamente entre la relatividad especial y las relaciones de incerteza. Cuando se tiene plena conciencia de este estado de cosas, resulta violento leer la dogmática afirmación del autor relativa a la teoría cuántica: “no podemos posiblemente suponer que el futuro verá ningún cambio básico en este campo” (pág. 42). Aun al que no comparta la posición materialista extrema ha de costarle resignarse a vivir definitivamente en un mundo en que la materia, según la caricaturesca definición de Bertrand Russell, no es nada más que “la probabilidad de ver en cierto lugar a un fantasma”.

La moderna discusión en torno al principio de causalidad se ha visto necesaria-

mente ligada tanto a las predicciones de la teoría de la relatividad como a las de la mecánica cuántica, de modo que el autor discute brevemente la interconexión entre estas dos grandes doctrinas, reconociendo la incompatibilidad entre ellas en su forma actual. Sumiso a su humana condición (págs. 48 y 49), no vacila en aceptar que la teoría de la relatividad pueda no funcionar a la escala de pequeñas regiones del espacio-tiempo, pero ni siquiera menciona la posibilidad de que puede necesitar reparaciones la otra punta del conflicto: la mecánica que en tantas partes conserva sus huellas digitales.

Como se ve, al estrecho especialista en física este ensayo puede servir para darle un credo, aunque en verdad no existan argumentos que aseguren que éste sea el único posible y ni siquiera que es el mejor. Esto constituye un peligro, tanto para el físico, que se sentirá inclinado hacia él por estar escrito en su lenguaje habitual y venir de un ilustre colega, como para el filósofo con una deficiente formación científica, y por esto mismo respetuoso de sus misterios. Aunque en general debe el filósofo mantenerse alerta frente al desarrollo científico, debiera estar suficientemente preparado como para discernir entre lo científico puro y los supuestos extracientíficos. En especial, y en conexión con el tema de este ensayo, debe tenerse presente que las famosas relaciones de incerteza de Heisenberg poseen una doble cara. Una de éstas la muestra como herramienta de trabajo en física teórica en cuanto relacionan observables (aunque sea de un modo laxo). La otra la constituye su interpretación dentro de un cierto contexto filosófico. Esta última cara es ajena a la física, pertenece a la filosofía; y está sujeta a las naturales contingencias de toda interpretación filosófica. Recuérdese que citando a estas relaciones se ha pretendido demostrar las cosas

más diversas y absurdas, tales como que la física contemporánea es acausal, o que existe el libre albedrío. El filósofo moderno debería estar preparado para advertir en estos intentos simples interpretaciones y no aplicaciones directas de las relaciones de incertidumbre. Reconozco que esto no es simple, pero el filósofo contemporáneo tendrá que resignarse a adentrarse en la ciencia si no desea ser víctima de audaces que, oscuros teoremas en mano, pretendan sentar verdades definitivas. El ejemplo más próximo lo constituye el famoso teorema de von Neumann, relativo a la imposibilidad de existencia de variables escondidas en mecánica cuántica.

En su último ensayo, Heisenberg se muestra decidido partidario de lo que llama educación clásica, es decir, aquella educación en que el énfasis está puesto en la historia y lenguas clásicas, con el especial propósito de acudir a la fuente griega de la ética y del saber. En relación con esto, se hace especial hincapié en el mayor valor de lo espiritual sobre lo material, y se lo muestra como típica actitud griega transmitida hasta nuestros tiempos. Uno no puede dejar de preguntarse si para convenir en este mayor valor de lo espiritual sobre lo material es indispensable haber estudiado griego, o si basta haber sufrido dos crueles guerras.

La raíz de la relación entre educación clásica y ciencia residiría, según el autor, en el modo en que actualmente se describe la naturaleza: a través de las matemáticas. Al sostener que este nuevo modo de describir es consecuencia directa de la inspiración recibida de matemáticos y filósofos griegos, llega a la conclusión que aún la ciencia y tecnología actuales pertenecen a un mundo que básicamente es el mismo de la filosofía de Pitágoras o Euclides. Siguiendo este mismo hilo lógico, Heisenberg llega a asegurar que no se podría progresar en física atómica mo-

derna sin conocer la filosofía natural griega, preferiblemente en sus fuentes originales. A modo de ejemplo cita a Max Planck, cuya educación clásica habría influenciado y hecho fructífero su trabajo científico. En resumen, la tesis básica es que en la raíz de toda la cultura occidental existiría una estrecha correlación entre nuestra capacidad para plantear "cuestiones de principio" y nuestro modo de actuar, habiendo sido los griegos quienes nos señalaran este camino.

Sin que se pretenda desconocer la magnitud de la herencia intelectual griega, resulta difícil compartir totalmente las apreciaciones anteriores, sobre todo si se recuerda que en la teorización en torno a la mecánica del Universo, el éxito logrado por Copérnico y Kepler fue conseguido al precio de hacer justamente lo contrario: abandonar el ideal griego acariciado casi durante dos mil años, y consistente en una Tierra central rodeada de planetas con órbitas perfectamente circulares.

Como era de esperarse del título de este último ensayo, contiene inequívocos tintes doctrinarios, que afloran especialmente en una de sus frases finales: "No interesa si preferimos la educación clásica o la científica. Lo único que interesa es nuestra inquebrantable fe en lo occidental". Dejando de lado lo estrictamente político, no puede dejarse de lamentar que palabras venidas tan de lo alto persistan en presentar a estos dos tipos tradicionales de educación como excluyéndose mutuamente, en vez de insistir en que la buena educación incluye tanto lo llamado clásico como lo científico, que es tan mal educado, por ejemplo, el físico que cree que a través de manipulaciones de laboratorio descubrirá la verdad, como el escolar clásico que cierra sus ojos a la nueva luz derramada sobre sus especulaciones por estas mismas operaciones de laboratorio.

DARÍO MORENO.