

sión, las disfunciones sexuales, la adicción, las habilidades sociales, el déficit cognitivo esquizofrénico, las alteraciones en niños y el retraso mental, componen sumariamente esta parte de aplicaciones.

No quisiéramos terminar esta reseña, sin apuntar la relevancia que en el campo de la psicología española tiene este volumen, cuya importancia radica en su contribución a la consolidación de la «evaluación conductual» como disciplina y en la proyección del futuro que podrá alcanzar su contenido.

*Teresa Rizo Gutiérrez*

**ALBERT EINSTEIN Y LEOPOLD INFELD. «La Física, aventura del pensamiento».** Editorial Losada. Buenos Aires. 1939. 254 págs.

En la universidad de Princeton, EE.UU., en 1939, dos físicos, Albert Einstein y Leopold Infeld, alemán y polaco respectivamente, reúnen sus «ideas» de la física en este libro de título original «La evolución de la Física». Poco antes, Einstein había formulado su «Teoría de la relatividad del tiempo» que queda completada en 1916 cuando publica «Principios de la teoría de la Relatividad». De aquí pasa a estudiar la Teoría de los cuantos de Planck para formular, en 1920, la «Teoría del campo unificado» que agrupa los fenómenos eléctricos y magnéticos con los de gravitación.

Pero, en este libro, Einstein no intenta la exposición de una nueva teoría, como ocurre en los anteriores, sino que su pretensión es hacer llegar al estudiante de Física, e incluso a novatos en la

materia, la «conexión entre el mundo de las ideas y de los fenómenos». Para ello, se sirve de ejemplos y experiencias ideales caseras muy simples con la ayuda y colaboración de la capacidad pedagógica de Infeld.

La obra comienza con un estudio de la génesis de la concepción mecánica, basada en las predicciones de Galileo y asentada por Newton en sus principios. Dicha concepción defiende que todos los fenómenos de la naturaleza pueden explicarse mediante «fuerzas de atracción y repulsión cuyas intensidades dependen totalmente de la distancia». Tiene su origen en las fuerzas gravitatorias que explican con éxito el movimiento de los planetas y alcanza el culmen cuando se observa que es generable a las interacciones entre cargas y las interacciones entre imanes.

Nuevos experimentos comienzan a poner en duda dicha concepción: El experimento de Oersted muestra cómo una corriente eléctrica afecta a la aguja de una brújula de un movimiento en respuesta a una fuerza que no actúa en la línea de unión polo magnético-espira. Una segunda dificultad fue hallada en la explicación mecánica del «eter», medio que tenía que poseer unas características muy peculiares pues debía tener la suficiente rigidez como para permitir la transmisión de las ondas luminosas transversales (propuestas por Huyghens para justificar los procesos de difracción observados para la luz) y, al mismo tiempo, no debía interferir para nada en el movimiento de los planetas en el que se comprueba una fricción nula.

Dichas dificultades son superadas cuando se abandona la concepción mecánica dando paso a una nueva concep-

ción de la naturaleza basada en el concepto de campo. Surgen así los campos eléctricos y magnéticos como una nueva y misma realidad percibida en condiciones experimentales distintas. Son las ecuaciones de Maxwell las que reúnen las características del campo electromagnético. Variaciones de dicho campo dan lugar a la onda electromagnética. Esta onda se propaga en el vacío con la misma velocidad que la velocidad de la luz.

Este hecho origina una inmediata curiosidad llevando a la conclusión de que la onda luminosa de Huyghens no tiene el sentido que antes le dábamos sino que es una onda electromagnética. Quedan así englobados los fenómenos ópticos y eléctricos bajo una misma teoría.

Siguen, sin embargo, existiendo dos aspectos aparentemente independientes en la Física: el mecánico y el electromagnético.

Una nueva observación, crucial en la historia de la física, lleva a formular la Teoría de la Relatividad para sistemas inerciales, basada en la independencia de la velocidad de la luz con el movimiento del cuerpo emisor. Este y otro principio, la imposibilidad del movimiento absoluto, son los dos pilares de la teoría.

Acababa de conseguir Einstein una fórmula que limpiaba la física de conceptos que habían originado falsos problemas (tal es por ejemplo el concepto de éter). Además, anulaba el concepto clásico de energía imponderable bajo la unificación de masa y energía. Y, quizás lo más importante, permitía formular leyes no limitadas a un dominio de la física sino que constituyen un armazón general para todos los fenóme-

nos de la naturaleza.

La relatividad generalizada constituye el siguiente escalón que formula leyes válidas para cualquier sistemas de coordenadas y, de nuevo, para todos los fenómenos de la naturaleza.

Una limitación sigue existiendo: todas las leyes mencionadas son válidas en las zonas del «campo», esto es, donde la cantidad de energía es menor y por tanto hay poca cantidad de materia. Sin embargo, en las zonas interiores de los cuerpos, esto es, donde hay una enorme concentración de energía en un volumen reducido, no solamente resultan inválidas por el momento sino también absurdas. Es éste un paso que aún no se ha dado: la unificación de campo y materia bajo el concepto exclusivo de campo.

No se abarcarían todos los aspectos cruciales de la Física si no se plantearan las cuestiones fundamentales de la Física Moderna. Dichas cuestiones son las que dan pie a la Teoría de los cuantos. El antiguo problema de la luz, que había quedado aparentemente solucionado al imputarle una naturaleza de onda electromagnética, surge de nuevo ante la evidencia, a través de nuevas experiencias (tal es por ejemplo el efecto fotoeléctrico) de su naturaleza cuántica. Llamamos fotones a los cuantos de energía de la luz. Surge entonces el problema ¿son los fotones ondas o partículas? Pero ahora se amplía la misma pregunta a los cuantos de materia y así: ¿son los electrones ondas o partículas? El comportamiento de electrones y fotones es similar y todo ello encuentra su solución estableciendo que toda partícula lleva asociada, en su movimiento, una onda. Esto es, posee una naturaleza dual: son partículas con

una energía y una masa asociadas y son ondas pues se transmiten al modo de las ondas que conocemos.

Sin embargo, las características de las leyes que estudian el movimiento de dichas ondas son muy distintas de las que estudian los de las ondas clásicas. Efectivamente, en las últimas poseemos una función de la posición de una partícula que nos permite decir perfectamente en un instante determinado, cuál es su situación. En las ondas electrónicas y luminosas esto no es posible y, aún más, no tiene utilidad: interesa la multitud o colectividad y no la individualidad. Se introduce así el tratamiento probabilístico en el que está basada toda la Física Cuántica.

Es su obra un espejo fiel de la personalidad de Einstein. No hay en ella grandes parrafadas supérfluas sino únicamente las concisas y necesarias para una conexión entre la idea y el fenómeno. Una claridad de exposición le llevan a experimentos ideales pero intuitivos en la mayoría de los casos. Estos dos grandes rasgos, economía y sencillez, reflejan perfectamente su personalidad. Ya desde joven, el rechazo a lo innecesario, «a comer con tenedor y cuchara cuando se puede comer todo con cuchara» y una mente ordenada y simple le llevan a discrepar con el resto de la sociedad. Se le tacha de obstinado y sus profesores se manifiestan contentos cuando se traslada de ciudad y, por tanto, se marcha de la escuela. Pero esto último se origina principalmente por un rechazo, que también se manifiesta en su obra física, a todo lo que supone autoridad.

Efectivamente, Einstein vuelve año tras año a la misma cuestión cuando los

físicos de su época estaban preocupados por aspectos muy distintos que aún defendían la concepción mecánica. Incluso más, le demostraban experimentos que rechazaban sus teorías (desde luego, después se comprobó que éstos estaban equivocados) pero él, obstinado y ajeno al resto, insistía en sus ideas. De la misma forma, abominaba las conveniencias ordinarias en política, religión y sociedad, prefiriendo en su vida política la democracia igualatoria.

Podemos concluir afirmando que su labor no es únicamente el resultado de ideas correctas sino, como suele ocurrir en todos los grandes hombres de ciencia, la consecuencia de una fusión entre su peculiar rebeldía ideológica y su capacidad para conectar «ideas y fenómenos».

*Alicia Benarroch*