

## Física, Ciencia experimental

Por el Ingo. Gonzalo JARAMILLO

*La Física y el Método experimental.*—La física, considerada por los griegos como la ciencia de los hechos naturales, ha experimentado incesantemente una serie de mutilaciones, para dar vida a todo el grupo de las ciencias naturales.

Pero estas mutilaciones no han disminuído su importancia, ya que el descubrimiento de leyes naturales, de trascendencia inmensa (conservación de la materia, leyes del movimiento, principios de la termodinámica, o mejor dicho de la energética, leyes del electromagnetismo, etc.) han puesto y mantenido a la Física en una situación de privilegio respecto a las otras ciencias naturales, que se encuentran supeditadas a las leyes físicas.

Las innumerables aplicaciones de la Física en el campo de la técnica le dan el título de benemérito de la sociedad, del cual los físicos, aún los puramente teóricos se sienten orgullosos.

Ahora bien, la física debe su eficiencia al uso constante del método experimental.

La experimentación, o sea la reproducción a nuestro arbitrio de los fenómenos naturales en condiciones más cómodas para la observación, permite al físico indagar las relaciones entre las varias magnitudes físicas de un fenómeno y las de causa y efecto entre varios fenómenos. La investigación de estas relaciones (leyes físicas experimentales) constituye el objeto de la experimentación, más bien que el objeto especial de la Física.

No nos permite la naturaleza asistir a la caída libre de los cuerpos en el vacío, pero podemos experimentar en él para descubrir esta ley: *todos los cuerpos caen en el vacío según la vertical, y con idéntica ley del movimiento de caída.*

*Experimento y observación.*—El experimento va acompañado siempre de la observación, y ésta requiere el uso de nuestros sentidos. Vemos las posiciones relativas de los cuerpos; variables en el caso de movimiento; recibimos las sensaciones luminosas, sonoras, térmicas, debidas a los cuerpos que nos rodean. En el mayor número de los casos se utiliza el sentido de la vista; pero tenemos ejemplos de observaciones efectuadas con otros sentidos, por ejemplo el oído (comparación de la frecuencia de vibración de dos diapasones por medio de las pulsaciones).

La tendencia moderna en la experimentación, es utilizar para la observación exclusivamente el sentido de la vista, y aún substituir en lo posible el ojo del observador por un registro fotográfico del fenómeno. En la mayor parte

de los dispositivos experimentales, se limita la observación a establecer la posición de cuerpos (particularmente la de índices sobre escalas) y la variación de tal posición, o sea su movimiento.

Esta observación óptica es a menudo preferible, no tanto por la perfección del ojo, sino más bien por la potencia de los medios ópticos de que dispone la Física (anteojo, microscopio, máquina fotográfica) y porque la perturbación causada en el fenómeno que se observa ópticamente es, en general, despreciable. Un ciego podrá estudiar el movimiento de un cuerpo sobre un plano inclinado, siguiendo con el tacto el cuerpo que desciende, pero perturbaría sensiblemente el movimiento en estudio. Al contrario, la observación con el ojo no perturba sensiblemente el movimiento del cuerpo.

A este propósito debe advertirse que algunas investigaciones físicas se hacen ahora tan en el interior del microcosmos, que ya no está justificada la suposición corriente de que el observador, utilizando tan sólo la luz que ilumina al fenómeno en estudio, puede observar sin perturbarlo sensiblemente.

Como se ha dicho, el objeto fundamental de la Física es la investigación de las leyes físicas, es decir, de la relación de dependencia entre varias magnitudes físicas o entre varios fenómenos.

En general las observaciones y experimentos conducen primero a establecer relaciones puramente cualitativas, por ejemplo: *la velocidad de caída de un cuerpo aumenta con el tiempo de caída; el volumen de un gas disminuye al aumentar la presión; la corriente eléctrica que fluye por un hilo metálico dado, crece al aumentar la diferencia de potencial eléctrico aplicado entre los extremos del hilo; un hilo metálico se calienta cuando lo recorre una corriente eléctrica, etc.*

El conjunto de estos resultados cualitativos constituye ya una Física de primera aproximación.

Pero no se contenta el físico con esto, y trata siempre de llegar a una relación cuantitativa entre las magnitudes principales del fenómeno.

Así, la ley de la caída libre de los cuerpos en el vacío viene resumida en la fórmula:  $S = \frac{1}{2} g t^2$ , que relaciona el espacio recorrido  $S$  con el tiempo  $t$  empleado en recorrerlo y con una constante  $g$  (aceleración de la gravedad).

Análogamente en los gases prácticamente perfectos, a temperatura constante, la presión  $P$  y el volumen  $V$  de una masa gaseosa están relacionados por la ley de Boyle:  $P \cdot V = \text{Constante}$ .

Y, para terminar en un hilo metálico a temperatura constante se cumple

la ley de Ohm: 
$$\frac{V_a - V_b}{I} = R \text{ (constante)},$$
 es decir, es constante la razón entre la diferencia de potencial eléctrico  $V_a - V_b$  aplicado a los extremos A, B del hilo y la intensidad de la corriente eléctrica  $I$ ; la razón constante 
$$\frac{V_a - V_b}{I},$$

es la resistencia eléctrica del hilo.

Debe notarse que todas estas leyes cuantitativas son válidas en determinadas condiciones y entre ciertos límites. En realidad, deben todavía considerarse como leyes aproximadas, aunque pueden ser muy aproximadas.

De ninguna ley física puede asegurarse a priori su exactitud ilimitada con vistas al afinamiento sucesivo de los medios experimentados. Pero aún así, el valor de estas leyes es incalculable, como lo demuestra el gran desarrollo de la Ingeniería.