

23. Entropía

Friedrich Herrmann. Universidad de Karlsruhe, Alemania
Georg Job. Universidad de Hamburgo, Alemania
Nelson Arias Ávila. Universidad Distrital, Bogotá, Colombia

Tema:

Se llama entropía a una magnitud que se introduce en la termodinámica clásica como función abstracta, definida por una integral, lo cual le confiere un carácter tan vago que incluso a los especialistas en la materia les cuesta tratar con ella. Su interpretación como una medida del desorden es un enfoque que posibilita una idea aproximada de su significación.

Defectos:

Comprender la entropía cualitativamente es laudable pero no satisface las exigencias y expectativas de los físicos, para quienes una magnitud está definida solamente cuando se dispone de un procedimiento directo o indirecto para obtener sus valores. Es molesto también el hecho de que a una magnitud definida macroscópicamente no se pueda atribuir ninguna propiedad macroscópica.

Origen:

En la primera mitad del siglo 19 se hizo cada vez más evidente que la idea de que el calor fuera una magnitud conservativa era insostenible. Esto llevó a Clausius en 1850 a intentar reorganizar la termodinámica, basado en la suposición de que el trabajo y el calor se pueden transformar mutuamente (1); en el marco de dicha reestructuración Clausius ideó la magnitud S , para poder describir los límites de la transformación mencionada.

Eliminación:

En una conferencia solemne en el año 1911, el entonces Presidente de la Physical Society of London, H. L. Callendar (1863-1930) (2), apuntó que S no es otra cosa que una reconstrucción complicada y abstracta de la magnitud que Carnot había llamado "calor". La única diferencia era que dicha magnitud podía producirse, pero seguía siendo indestructible. Esta idea surgió medio siglo tarde para que hubiera podido corregir el curso de la historia. Sin embargo, se puede concluir que la magnitud S , no solamente tiene una interpretación tan intuitiva como el antiguo calor, sino que es posible cuantificarla de manera sencilla. Por consiguiente, el fantasma S de la termodinámica clásica se puede reducir a un concepto comprensible para un alumno de la escuela media y eliminar al mismo tiempo el superfluo arsenal matemático. Esta expectativa ya está confirmada por una extensa experiencia en la escuela (3). En su rol de calor S se convierte, incluso bajo el nombre anodino de entropía, en una magnitud que es apenas más exigente que los conceptos de longitud, duración o masa. El hecho de que la magnitud aparezca con un ropaje muy distinto en la informática, en la Física estadística y en las ideas atomísticas de los químicos

no se opone de ninguna manera a su rol como calor en la macrofísica.

Referencias:

- (1) Ver el artículo 21 de esta serie.
- (2) Callendar, H. L. "*The Caloric Theory of Heat and Carnot's Principe.*" Proc. Phys. Soc. London, **23**, 1911. p.153. Aquí también se encuentra la propuesta de llamar "Carnot" a la hoy unidad legal J/K de la entropía.
- (3) Entre las experiencias de muchos profesores particulares de colegios, existe una a gran escala con el *Curso de Física de Karlsruhe*, el cual puede consultarse en los siguientes enlaces: <http://casanchi.com/lib/virtuales.htm> y <https://www.job-stiftung.de/index.php?el-curso-de-fisica-de-karlsruhe>