

66. Energía interna y calor

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

Tema:

Después de suministrar calor a un cuerpo, dicho cuerpo contiene más calor que antes; si el cuerpo desprende calor entonces su contenido de calor disminuye. Una persona sin instrucción particular en Física no tendrá objeción ante dichas afirmaciones, sin embargo, la Física nos enseña que son falsas. Según esta, se puede suministrar calor a un cuerpo, pero a pesar de esto el cuerpo no contendrá calor, y se puede sustraer calor del cuerpo a pesar de que este no contenga calor. Parece arte de “magia”: el sombrero está vacío y de pronto sale un conejo. La Física nos dice que al suministrar o sustraer calor no cambia el contenido de calor del sistema, sino su energía interna o su entalpía. Pero decir que un cuerpo no contiene calor no es simplemente una manera de hablar o una convención, no significa que al llegar al cuerpo solamente se le da otro nombre al calor. No es simplemente que no sea permitido llamar calor a la energía que ha llegado al cuerpo, sino que en general no es posible hacerlo.

Este hecho “molesto” se refleja de manera muy similar en varios libros de Física de diversos modos, algunos autores lo manifiestan tajante y directamente: “Atención! Hay que distinguir cuidadosamente entre calor, energía interna y temperatura: un objeto no contiene calor, sino energía interna.” (1); otros aventuran dudosas explicaciones pretendiendo que se puede descomponer la energía interna –cosa que no podrían mantener si se les pidiera indicar valores cuantitativos–: Bajo el título “*Los componentes de la energía interna*” se enumeran: la energía de movimiento de las partículas, la energía contenida en la cohesión de las partículas, la energía química y la nuclear (2), ó: “La energía de un objeto, que no se puede describir como energía mecánica (energía potencial o cinética), se llama energía interna E_i . Pertenecen a la energía interna, por ejemplo, las energías atómica, química y biológica. Una parte esencial es también la energía que está vinculada con la temperatura del objeto.” (3) –ver (4)–; y a veces de un plumazo se identifica calor y energía interna: “En todo caso, los cuerpos también realizan trabajo de fricción, de este modo una parte de la energía mecánica se transforma en una forma de energía a la cual no se la puede “retransformar” en energía mecánica, sino que será entregada al ambiente dentro o fuera del sistema como energía calórica o energía interna.” (5).

Defectos:

Es difícil imaginar que un estudiante comprenda el porqué es falso decir que el calor suministrado a un cuerpo, después no se encuentra contenido en él; la experiencia no reporta casos de estudiantes de Física que puedan justificar este hecho. Al estudiante le parece que esta afirmación es como un sofisma que se puede “archivar”, es decir, como uno de tantos temas que no se puede comprender y que no es necesario comprender.

Origen:

La situación se origina en la descripción de procesos que requieren una medida para la cantidad de calor. El “calor” de la Física como “magnitud de proceso”, es tan innecesario como la energía interna o la entalpía tan apreciada por los Químicos. Véase (6) y (7).

Eliminación:

En esta ocasión la eliminación es sencilla, es posible describir los procesos mencionados por medio de la entropía. La entropía representa casi perfectamente el concepto de calor de una persona sin formación en Física, pero con buen sentido común. Al calentar un cuerpo se agrega entropía y luego de haberlo hecho el cuerpo contendrá más entropía. Es fácil indicar cuánta entropía contiene un cuerpo y más fácil aún en cuánto cambia su contenido al calentarlo (8).

Referencias

- (1) Deber, H., Gleixner, Ch. und Pippig, R. *Galileo 9*. Bayern: Oldenbourg Schulbuchverlag, 2000. p. 98.
- (2) Appel, T., Glas, G. und Schröder, J. *Spektrum Physik*. Hannover: Schroedel Verlag, 2000. p. 17.
- (3) Deber, H., Gleixner, Ch. und Pippig, R. *Galileo 9*. Bayern: Oldenbourg Schulbuchverlag, 2000. p. 93.
- (4) Job, G. *Energieformen*. Im: Altlasten der Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner, 2002. p. 11. Ver COF 1. Formas de energía.
- (5) Grehn, J. und Schroedel, J. *Metzler Physik*. Stuttgart: Metzlersche Verlagsbuchhandlung, 1988. p. 60.
- (6) Job, G. *Äquivalenz von Wärme und Arbeit*. Im: Altlasten der Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner, 2002. p. 77. Ver COF 21. Equivalencia entre calor y trabajo.
- (7) Job, G. *Entropie*. Im: Altlasten der Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner, 2002. p. 85. Ver COF 23. Entropía.
- (8) Herrmann, F. *Die Messung der Entropie*. Im: Altlasten der Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner, 2002. p. 87. Ver COF 24. Medición de la entropía.