

## COMENTARIOS SOBRE: HECHOS EXPERIMENTALES Y FORMAS DE RAZONAMIENTO EN TERMODINÁMICA ENFOQUE COMÚN DE LOS ALUMNOS

(L. Viennot)

**Robin Millar**

*University of York*

Este capítulo llama la atención sobre dos problemas de la enseñanza y del aprendizaje de tipos casi diferentes. El primero concierne a las dificultades de numerosos alumnos en explicar su comprensión sobre los fenómenos térmicos. El segundo es el reto puesto por el razonamiento sobre las situaciones o muchos factores que influyen simultáneamente un resultado, con un conjunto de efectos produciéndose simultáneamente y no de manera secuencial.

Los resultados de las investigaciones relativas a las dificultades de los alumnos sobre las nociones científicas de temperatura, calor y energía interna son considerables. Ellos reúnen en la clase las observaciones más informales de los maestros. El valor principal de la investigación es el de llamar la atención sobre las ideas con las cuales los alumnos tienen dificultades, y quien por tanto pueden aparecer como tan evidentes en la enseñanza que no pueden ser del todo enseñados explícitamente. Debemos recordarnos que los alumnos más jóvenes tienen necesidad de ser ayudados para comprender que la temperatura de *todos* los materiales aumenta desde el momento que son calentados.

La termodinámica es uno de esos temas donde el número de artículos en didáctica sobre las dificultades de los alumnos no son muy numerosos, a pesar de que muchos manuales escolares en ese campo son imprecisos y establecen una acepción muy alejada de la establecida por la ciencia. En particular, la utilización del término “calor” ha sido puesta en duda, algunos sugiriendo hablar siempre del proceso de “calentamiento”. La discusión de Viennot al principio de este capítulo resume el punto de vista científico de los procesos térmicos e indica cuanto ciertas ideas son sutiles y difíciles. Estableciendo que la mayor parte de los alumnos que aprenden las nociones de temperatura y calor no continúan sus estudios para volverse físicos, se debe solicitar por lo menos la comprensión de los principios científicos que les permita abordar las situaciones de la vida cotidiana como que ciudadanos comunes. Personalmente me pregunto si una comprensión más próxima de un modelo “calórico” del calor del siglo XVIII no sería un objetivo de enseñanza más realista. Aprender la diferencia entre la magnitud intensiva de la temperatura, y la magnitud extensiva de calor (o de energía), reconocer que el calor es transferido espontáneamente de los objetos de alta temperatura a aquellos de más baja temperatura, y escoger el rol de los materiales aislantes dentro de la disminución de la tasa de la transferencia – esto es manifiestamente una postura cognitiva para muchos alumnos. Toda vez que, esas ideas que son simplificaciones de la imagen científica completa, son útiles para comprender numerosos fenómenos cotidianos. En efecto, muchos trabajos de ingenieros y de biólogos

se basan en ellos. Es necesario destacar que ciertos trabajos recientes en didáctica toman como objetivo la enseñanza de ese tipo de “modelo pragmático” de los fenómenos térmicos (Linn & Songer, 1991).

El segundo hilo conductor de este capítulo de Viennot trata de un tema que es manifiestamente más amplio que la termodinámica básica: las formas de razonamiento utilizado por los alumnos cuando tienden a explicar los fenómenos. La tendencia a utilizar el “razonamiento causal lineal” es observada frecuentemente en numerosos campos de la ciencia. Es más difícil ver cómo podríamos ayudar a los alumnos a superar esta forma de razonamiento. Un punto de partida puede ser reconocer que razonamos todos de manera más sofisticada cuando discutimos un tema familiar. Cuando entramos a un campo donde tenemos poco dominio, nuestro estilo de razonamiento se vuelve muy elemental. Yo me inclino a pensar que la cuestión aquí no es la capacidad de los alumnos (en un sentido de desarrollo) en utilizar estructuras de razonamiento más sofisticados para los sistemas de muchas variables, pero su capacidad (y su confianza) a hacerlo desde que el contexto es abstracto y no familiar. Ayudar a los alumnos a desarrollar las formas de razonamientos científicos puede entonces implicar una práctica de razonamiento sobre los sistemas multivariados familiares y sobre los modelos extraídos de contextos cotidianos, puede ser reflexionando en formas de razonamiento utilizados y considerándolos explícitos.

### Referencias

Linn, M.C. & Songer, N.B. (1991). Teaching thermodynamics to middle school students: What are the appropriate cognitive demands? *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (10), 885-918.