



El trabajo en termodinámica y el concepto de integral: una intervención didáctica

HONORINA RUIZ ESTRADA¹, Patricia Mendoza Méndez¹ y Juan Nieto Frausto¹

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. hruizestrada@gmail.com

En esta investigación, de corte cualitativo, se analizan las soluciones propuestas por estudiantes universitarios de un problema relacionado con el concepto de trabajo en termodinámica. En una actividad realizada en el salón de clases, ellos fueron expuestos a un ciclo de tres tramos, dado en su representación gráfica. El primero involucra una compresión, donde la presión varía linealmente con el volumen. Este proceso es seguido de una expansión a presión constante y el ciclo se cierra con un proceso a volumen constante. De la sustancia operante se dijo que era un fluido sin especificar que se tratara de un gas ideal y los estudiantes debían calcular el trabajo total. La intención de esta actividad era que los alumnos se dieran cuenta que el trabajo no es una variable de estado. Que a diferencia del volumen, la presión y la temperatura, el trabajo en un ciclo es diferente de cero. Encontramos que, la mayoría de los estudiantes se dedicó a pasar la información dada al registro analítico, porque percibieron a la integral involucrada como un procedimiento algebraico, donde entran en juego algunas fórmulas para integrar. No se percataron que esta transformación era prescindible porque el concepto de la integral definida y la información dada, los conducían de inmediato a la obtención del trabajo total en el ciclo. Para determinar si el contexto de termodinámica, desempeñaba algún papel en este resultado, posteriormente, se les expuso a dos tareas de la prueba internacional TIMMS que evalúa el concepto de integral. La primera involucra a una función lineal dada en el registro gráfico, que tiene pendiente positiva, ubicada en los dos primeros cuadrantes de un plano cartesiano cuadrículado. Se pide integrarla en un intervalo de integración que contienen al origen de coordenadas. La segunda, es otra función cuya gráfica consta de una curva cóncava desplegada en el tercer y cuarto cuadrante, que cambia de curvatura al cruzar el eje del dominio. Se pide calcular la integral en un intervalo que contiene al cero de esta función. Los resultados obtenidos previamente en el ciclo se presentaron nuevamente. Esto significa que la problemática que enfrentaron estos estudiantes radica en el concepto de integral. La investigación finaliza, discutiendo los tipos de soluciones estudiantiles y su posible relación con su reflexión cognitiva: pensadores rápidos y lentos. Los primeros dan la primera solución que obtienen, sin analizarla. Los pensadores lentos, ponen a prueba su solución y determinan si es confiable antes de proporcionar la solución. Es conveniente aplicar esta propuesta didáctica a más estudiantes de ingenierías y física para determinar si el resultado aquí observado se puede generalizar a una población estudiantil más amplia.