



**Facultad de Ciencias**  
Universidad Autónoma de México  
Física Estadística  
Tarea 1- 02  
**Profesores:**  
Dr. Ricardo Atahualpa Solórzano  
Kraemer  
**Alumno: Sebastián González Juárez**  
sebastian\_gonzalezj@ciencias.unam.mx



**2. Explica el experimento de Joule y con ello explica termodinámicamente qué es la energía interna y el trabajo. Aclara cuál es la diferencia entre calor y energía interna.**

Sol.

El experimento de Joule demostró la equivalencia entre el trabajo mecánico y el calor, sentando las bases de la primera ley de la termodinámica.

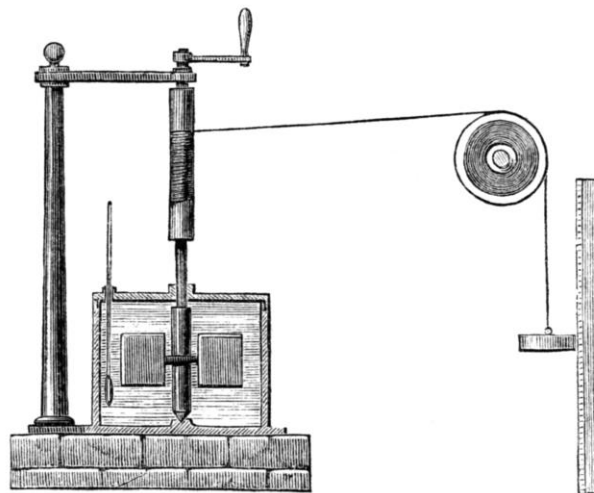
**Descripción del experimento.**

Joule diseñó un dispositivo en el que una masa en caída libre hacía girar unas paletas dentro de un fluido (generalmente agua).

A medida que las paletas giraban, agitaban el fluido, aumentando su temperatura.

Joule midió cuidadosamente el incremento de temperatura del agua y la energía potencial gravitatoria perdida por las masas al caer.

A través de múltiples mediciones, encontró que la energía mecánica perdida por las masas era exactamente proporcional al calor ganado por el agua. Esto demostró que el trabajo puede transformarse en calor, estableciendo el concepto de la conservación de la energía en los procesos térmicos.



## Energía Interna y Trabajo en Termodinámica

La energía interna ( $U$ ) de un sistema es la suma de todas las formas de energía microscópicas contenidas en él.

Incluye:

- Energía cinética de las moléculas (traslación, vibración, rotación).
- Energía potencial de las interacciones entre moléculas y átomos.

La primera ley de la termodinámica se expresa como:  $\Delta U = Q - W$

Donde:

- $\Delta U$  es el cambio en la energía interna del sistema.
- $Q$  es el calor transferido al sistema (positivo si entra, negativo si sale).
- $W$  es el trabajo realizado por el sistema (positivo si el sistema hace trabajo, negativo si recibe trabajo).

En el experimento de Joule, no hay transferencia de calor externa ( $Q = 0$ ), pero sí se realiza trabajo ( $W$ ) sobre el sistema (el agua) mediante la agitación de las paletas. Como resultado, el trabajo se convierte en energía interna, aumentando la temperatura del agua.

### Diferencia entre Calor y Energía Interna

Energía Interna ( $U$ ):

Es una propiedad del sistema y depende del estado del mismo (temperatura, volumen, presión, etc.). No se transfiere, solo cambia cuando hay una transferencia de calor o se realiza trabajo.

Calor ( $Q$ ):

Es una forma de transferencia de energía debido a una diferencia de temperatura entre el sistema y el entorno. No es una propiedad del sistema, sino una cantidad que se transfiere.

Ejemplo:

Si frota tus manos, estás realizando trabajo mecánico ( $W$ ), lo que aumenta la energía interna de tu piel y la calienta. Pero no hay transferencia de calor desde un objeto caliente a uno frío; el incremento de temperatura proviene del trabajo realizado.