

## Primera Ley de la Termodinámica

### First law of thermodynamics

Cinthya Y. Hernández-Cano <sup>a</sup>, Valery P. Juárez-Molina <sup>b</sup>, Josue Tejeda-Araujo <sup>c</sup>

#### Abstract:

This work explores the important role of the first law of thermodynamics in understanding and applying energy processes in different scientific and technological fields. This law, which states the conservation of energy, is key to analyzing how energy changes in a closed system. The first law of thermodynamics says that the internal energy of a system changes based on heat and work. This relationship is important for evaluating the efficiency of energy systems, like heat engines, where energy losses happen. Also, its application extends to biology and materials engineering, where it explains processes like the transformation of chemical energy into cellular work and how internal energy affects the durability of materials. This analysis highlights that the first law of thermodynamics is a fundamental pillar in optimizing energy systems and moving toward more sustainable technologies.

#### Keywords:

First law of thermodynamic, energy, thermal machines, sustainability.

#### Resumen:

El presente trabajo explora el papel crucial de la primera ley de la termodinámica en la comprensión y aplicación de los procesos energéticos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas. Esta ley, que establece la conservación de la energía, es fundamental para analizar cómo se transforma la energía en un sistema cerrado. La primera ley de la termodinámica establece que la energía interna de un sistema cambia en función del calor y el trabajo. Esta relación es esencial en la evaluación de la eficiencia de sistemas energéticos, como las máquinas térmicas, donde las pérdidas energéticas son inevitables. Además, su aplicación se extiende a la biología y la ingeniería de materiales, donde explica procesos como la transformación de energía química en trabajo celular y la influencia de la energía interna en la durabilidad de los materiales. Este análisis destaca la primera ley de la termodinámica que es un pilar fundamental en la optimización de sistemas energéticos y en la transición hacia tecnologías más sostenibles.

#### Palabras Clave:

Primera ley de la termodinámica, energía, máquinas térmicas, sostenibilidad.

### Síntesis

La primera ley de la termodinámica, también conocida como el principio de conservación de la energía, establece que la energía no puede crearse ni destruirse, solo puede transformarse de una forma a otra.

Esta ley es fundamental en la comprensión de los procesos energéticos en la naturaleza y en la ingeniería,

ya que describe cómo se conservan y transforman las distintas formas de energía dentro de un sistema cerrado.

El calor, que es una forma de energía térmica, puede transferirse entre un sistema y su entorno, mientras que el trabajo es la energía transferida por medio de fuerzas aplicadas sobre el sistema.

Uno de los aspectos clave de la primera ley es su aplicación en la evaluación de la eficiencia de las

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Superior Tepeji del Río | Tepeji del Río-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0004-1035-3181>, Email: [he489017@uaeh.edu.mx](mailto:he489017@uaeh.edu.mx)

<sup>b</sup>, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Superior Tepeji del Río | Tepeji del Río-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0009-4938-4491>, Email: [ju428654email@uaeh.edu.mx](mailto:ju428654email@uaeh.edu.mx)

<sup>c</sup>, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Superior Tepeji del Río | Tepeji del Río-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0008-5912-9657>, Email: [te489405email@uaeh.edu.mx](mailto:te489405email@uaeh.edu.mx)

máquinas térmicas. En una máquina ideal, toda la energía suministrada en forma de calor se convertiría en trabajo útil. Sin embargo, debido a las inevitables pérdidas energéticas en maquinaria. Además, esta ley se aplica tanto a sistemas simples como complejos, desde motores de combustión interna hasta procesos biológicos en organismos vivos.

En biología, por ejemplo, la primera ley explica cómo los organismos transforman la energía química de los alimentos en energía útil para realizar trabajo celular y mantener la homeostasis.

La primera ley también es crucial en la ingeniería de materiales, donde la energía interna juega un papel clave en los procesos de deformación y fractura, afectando la durabilidad y rendimiento de los materiales bajo diferentes condiciones de carga.

En los ciclos termodinámicos utilizados en plantas de energía, la primera ley ayuda a optimizar el uso de recursos energéticos, minimizando las pérdidas y mejorando la sostenibilidad. Esta capacidad de análisis y optimización refuerza la importancia de la primera ley en la ingeniería moderna y en la transición hacia tecnologías más verdes.

En resumen, la primera ley de la termodinámica proporciona un marco fundamental para entender la transferencia y conservación de energía en cualquier sistema físico. Su versatilidad y aplicación la convierten en un pilar esencial en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, siendo indispensable en la investigación, desarrollo y optimización de sistemas energéticos sostenibles y eficientes.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la asesoría de la Dra. Lizeth Martínez Ayala, al Cuerpo Académico de Nanoingeniería Aplicada en Tecnología de Semiconductores, y al Programa de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior de Tepeji del Río, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

# Primera ley de Termodinámica

"La primera ley de la termodinámica, también llamada principio de conservación de la energía, afirma que la energía no se genera ni se elimina, sino que únicamente cambia de una forma a otra." Smith (2020)

## EJEMPLOS DE TRANSFORMACIONES

**Calor** ↔ **Trabajo**

"Energía térmica transferida entre el sistema y su entorno." González, J. A. (2022).

"Energía transferida por medio de fuerzas aplicadas sobre el sistema, como en el caso de las máquinas." López, M. R. (2021).

**Energía Química** ↔ **Energía Mecánica**

## RELEVANCIA EN LA INGENIERÍA MODERNA

Optimización Energética      Tecnologías Verdes

## APLICACIONES PRINCIPALES

**Máquinas Térmicas**  
Evalúa la eficiencia de conversión del calor en trabajo útil.  
García, J. (2019).

**Biología**  
Explica cómo los organismos transforman la energía química (proveniente de los alimentos) en energía útil para funciones celulares, como el trabajo celular y la homeostasis.  
Pérez, L. (2020)

**Ingeniería de Materiales**  
Describe cómo la energía interna afecta la resistencia y durabilidad de los materiales bajo diferentes condiciones.  
Martínez, P. (2021).

**Ciclos Termodinámicos en Plantas de Energía**  
Optimiza el uso de recursos energéticos en plantas de energía.  
Rodríguez, M. (2020)

Las fotografías incluidas en esta presentación fueron extraídas de la biblioteca de imágenes de Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com)).

## Referencias

- [1] Moebs, W., Ling, S. J., & Sanny, J. (2021, noviembre 17). 3.3 Primera ley de la termodinámica. Física universitaria volumen 2; OpenStax. <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/3-3-primera-ley-de-la-termodinamica>
- [2] Saldaña, J. G. B., del Carmen Gutiérrez Torres, C., & Bernal, J. A. J. (2015). Termodinámica para Ingenieros. Grupo Editorial Patria.
- [3] La Primera Ley de la Termodinámica. (2022, octubre 30). LibreTexts Español; Libretexts. [https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A\\_F%C3%ADsica\\_\(sin\\_l%C3%ADmites\)/14%3A\\_Termodin%C3%A1mica/14.2%3A\\_La\\_Primer\\_Ley\\_de\\_la\\_Termodin%C3%A1mica](https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A_F%C3%ADsica_(sin_l%C3%ADmites)/14%3A_Termodin%C3%A1mica/14.2%3A_La_Primer_Ley_de_la_Termodin%C3%A1mica)
- [4] Jimenez-Carballo, C. A. (2018). Primera ley de la termodinámica. Recurso educativo. <https://hdl.handle.net/2238/10188>
- [5] Hyperphysics (s. f.). First Law of Thermodynamics. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/thermo/firlaw.html>
- [6] Lamar Rodríguez, K. L., & Bolívar Torres, M. T. (2019). Concepciones iniciales sobre la Primera Ley de la Termodinámica a través de la implementación de un proyecto. RECIE. Revista Electrónica Científica De Investigación Educativa, 4(2), 971-982. <https://doi.org/10.33010/recie.v4i2.339>
- [7] KhanAcademy.(s. f.). ¿Qué es la primer Ley de la Termodinámica? <https://es.khanacademy.org/science/physics/thermodynamics/laws-of-thermodynamics/a/what-is-the-first-law-of-thermodynamics>
- [8] Castañeta, H., Nogales, J., & Zota, V. (s. f.) . Introducción a la termodinámica con derivadas parciales. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2310-02652014000100009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652014000100009)
- [9] Fisicalab (s. f.). Primera Ley de la Termodinámica. <https://www.fisicalab.com/amp/apartado/primer-principio-termo>
- [10] Cedrón J., Landa V., Robles J., (s. f.). Primera Ley de la Termodinámica <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/13-primera-ley-de-la-termodinamica.html>