

# RESÚMEN ANALÍTICO – RAES

**Tipo de documento:** Tesis de Grado

**Acceso al documento:** Universidad Pedagógica Nacional

**Título del documento:** REFLEXIONES SOBRE LA ENTROPÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA.

**Autor(s):** SÁNCHEZ FORIGUA, Jessyca Susana

**Asesor:** Juan Carlos Castillo Ayala

**Publicación:** Bogotá, 2012, 58 p.

**Unidad Patrocinante:** Universidad Pedagógica Nacional

**Palabras Claves:** Licenciatura en Física, Colombia.

## **Descripción:**

En este trabajo se muestra de manera general la estructura conceptual de la termodinámica, que proporciona elementos de tipo conceptual, disciplinar y pedagógico, para la enseñanza de la física; ya que permite hacer analogías con diferentes campos fenomenológicos de la física para la comprensión de los procesos naturales. Esta estructura conceptual de la termodinámica permite evidenciar la importancia que tiene la entropía como magnitud física, ya que establece una correspondencia entre las categorías conceptuales y las leyes que constituyen este campo fenomenológico.

Debido a que esta magnitud es fundamental en la termodinámica, permite configurar explicaciones sobre diferentes fenómenos termodinámicos que conducen a formular diversos modos de hablar de la entropía. Por lo anterior se evidencian diferentes problemáticas, intensiones, dinámicas, etc., alrededor de este concepto, y se constituye un problema de la enseñanza de la termodinámica, en cuanto a qué entiende el maestro por entropía y lo que termina construyendo con el fin de llevarlo al ámbito escolar, sin desconocer o malinterpretar estas diferencias, ya que generalmente al hacerlo no comprende de lo que da cuenta la entropía, los efectos de las transformaciones de los sistemas.

En este sentido, se hace importante en este trabajo explotar los orígenes del concepto de entropía desde los trabajos de Carnot, Thomson y Clausius, teniendo en cuenta los contextos que en la época dieron lugar a problemáticas que

ayudaron a construir la estructura conceptual de este concepto. Para de esta forma aclarar de manera general lo que se contempla al hablar de la entropía.

Lo anterior nos lleva a pensar en la recontextualización de saberes como una herramienta que ayuda a organizar dinámicas de producción de conocimiento y a encontrar una relación entre la diferencia de contextos, en este caso, de los siglos XVIII, XIX y la época actual, donde estos juegan un papel muy importante a la hora de analizar esas diferencias y permite establecer posibles relaciones, por medio de problemáticas como: la eficiencia de la máquina térmica y el establecimiento de una escala absoluta de temperatura, que dieron lugar al fundamental concepto de la entropía. Por lo cual, es primordial el uso de originales y memorias de los autores mencionados anteriormente, ya que brindan elementos para hacer un trabajo de corte conceptual.

### **Fuentes:**

Para este trabajo se estudiaron los originales y memorias de Clausius, Thomson y Carnot para explorar los orígenes del concepto entropía, tales como:

- *Théorie Mécanique De La Chaleur*, donde Clausius hace un trabajo conceptual del concepto de calor.
- *On an Absolute Thermometric Scale Founded on Carnot's Theory of the Motive Power of Heat, and calculated from Regnault's Observations*. Este es un artículo de Thomson publicado en una revista donde se aborda de manera general la construcción de la escala de la temperatura absoluta.
- *La potencia motriz del fuego memoria de Carnot*. Es una memoria que muestra el análisis de la máquina de Carnot, el ciclo de Carnot y la eficiencia de la máquina térmica, esta última toma un protagonismo ya que desde allí se define la escala de temperatura absoluta y Clausius acude a mirar los efectos que se producían en este tipo de máquinas, para construir los efectos que dan cuenta de las transformaciones de un sistema.

De igual manera, se estudiaron y revisaron diferentes textos de corte histórico que muestran aspectos importantes de los contextos de la época y las diversas dinámicas de producción de conocimiento<sup>1</sup>.

### **Contenidos:**

Los capítulos que se desarrollaron en el trabajo fueron los siguientes:

1. Enseñanza de la entropía: ubicación del problema. En este capítulo aborda el contexto problemático del trabajo desde la exposición la estructura

---

<sup>1</sup> Ir Bibliografía Pág. 51.

general de la termodinámica, la importancia de la entropía, las formas de hablar de la entropía y la ubicación del trabajo en términos de la metodología y la pregunta problema.

2. Trabajos y problemáticas que dieron origen al concepto de entropía, como: la máquina térmica, la eficiencia de la máquina térmica y la determinación de una escala de temperatura absoluta. Por lo cual, en este capítulo se hizo una breve descripción de estas problemáticas originarias del concepto de la entropía.
3. La entropía descrita por Clausius. Este capítulo muestra la reelaboración de las problemáticas (máquina térmica y escala de temperatura absoluta) planteados por Carnot y Thomson por parte de Clausius y de allí el establecimiento del concepto de la entropía.
4. Consideraciones pedagógicas. En este capítulo se tomó en cuenta el aporte de la recontextualización de saberes como herramienta en la producción de conocimiento, de acuerdo con las intenciones y dinámicas de producción que tenga el profesor, para luego llevarlo al ámbito de la enseñanza.

### **Metodología:**

Con el fin de aportar elementos para la comprensión del concepto de la entropía, se hace un análisis de corte conceptual; y como herramienta de construcción de conocimiento y de dinámicas propias de las intenciones por parte del maestro se acude a la recontextualización de saberes. Por lo tanto, se toman como referencia trabajos desarrollados en los siglos XVIII y XIX donde se dio lugar a “la teoría mecánica del calor”, que después se llamó termodinámica, partiendo de los originales y memorias de Sadi Carnot, William Thomson (Lord Kelvin) y Rudolf Clausius, escritos que fueron parte fundamental en la exploración de los orígenes de este concepto y constructores de estructuras conceptuales para la termodinámica, tanto así que es en esta época en donde el concepto de entropía se establece como parte fundamental en el establecimiento de la segunda ley de la termodinámica.

De acuerdo con lo anterior, la importancia de los trabajos de análisis conceptual y los que señalan la recontextualización de saberes como herramienta en la enseñanza de la física, haciendo uso de memorias y originales, permite que el docente no lleve al aula la acostumbrada *interpretación de la interpretación*; lo que comúnmente permiten ver los libros introductorios de física, además de hacer una exploración del origen del concepto en el cual se está interesado, estableciendo así un marco y una estructura conceptual que permite construir una interpretación propia, lo que conlleva a tener una mirada más clara y amplia, de cómo se construyeron los conceptos y de que se valieron para poder hacerlo; asimismo, de

comprender lo que se pensaba cuando se configuraron las hipótesis, teorías y de más... que constituyen las leyes físicas, generalmente la termodinámica, y particularmente la entropía.

### **Conclusiones:**

Respecto a la estructura conceptual de la termodinámica, se evidencia una correspondencia entre las categorías conceptuales, las magnitudes fundamentales y las leyes que constituyen la termodinámica y la importancia de la entropía dentro de esta.

La problemática de la máquina térmica y la escala de temperatura absoluta y los contextos propios en que se produjeron estos conocimientos, generan elementos para la construcción del concepto de la entropía dado por Clausius. Por lo cual, se muestra una recontextualización de saberes por parte de él, de los trabajos de Carnot y Thomson, dando el primer ejemplo de recontextualización.

Por otro lado, se concluye que la entropía mantiene una correspondencia con la energía en primera instancia por su significado físico, en cuanto a los cambios que se presentan en los cuerpos y los sistemas, y en segunda instancia, una correspondencia directa con el manejo conceptual del principio de equivalencia de las transformaciones, ya que es la explicación conceptual de la entropía en su raíz más primitiva.

Fecha Elaboración resumen    Día: 07    Mes: 06    Año: 2012