



**Servicio Nacional de Aprendizaje SENA**

**Informe de Laboratorio  
GA3-220201501-AA3-EV01**

**Instructor:  
Tatiana Jimena Suarez Cediel**

**Presentado por:  
Luis David Conde Sanchez**

**Ficha: 3145644  
Fecha[ 09/12/2025]**

# Informe de Laboratorio: Conservación de la Energía Mecánica

Actividad: GA3-220201501-AA3. Describir las manifestaciones de energía.

Fecha de Realización: 7 de Diciembre de 2025.

Aprendiz: Luis David Conde Sanchez.

## 1. Objetivo General

Demostrar el principio de la conservación de la energía mecánica, analizando la transformación entre Energía Potencial Gravitacional ( $E_p$ ) y Energía Cinética ( $E_c$ ) en un sistema de péndulo simple, y cuantificando las variables que intervienen en el proceso.

## 2. Marco Teórico y Tipos de Energía

### 2.1. Conservación de la Energía

El principio de la conservación de la energía establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma de una forma a otra. En un sistema cerrado (como el péndulo, idealizando la fricción), la Energía Mecánica Total (EM) se mantiene constante:

**Fórmula de Energía Mecánica:**  $EM = E_c + E_p = \text{Constante}$

En el punto más alto del péndulo, la Energía Cinética ( $E_c$ ) es mínima (casi cero) y la Energía Potencial ( $E_p$ ) es máxima. En el punto más bajo,  $E_p$  es mínima (cero) y  $E_c$  es máxima. Por lo tanto, la máxima Energía Potencial debe ser igual a la máxima Energía Cinética:

**Fórmula de Conservación Ideal:**  $m * g * h_{\text{(max)}} \text{ es aproximadamente igual a } \frac{1}{2} * m * v_{\text{(max)}}^2$

## 2.2. Tipos de Energía

Tipo de Energía	Descripción	Variables Clave
<b>Cinética (Ec)</b>	Energía asociada al movimiento de un cuerpo.	Masa (m), Velocidad (v).
<b>Potencial Gravitacional (Ep)</b>	Energía almacenada debido a la posición de un cuerpo en un campo gravitatorio.	Masa (m), Altura (h).
<b>Potencial Elástica (Eel)</b>	Energía almacenada en un material elástico por su deformación (compresión/estiramiento).	Constante elástica (k), Deformación (x).
<b>Térmica (Calor)</b>	Energía interna total de las partículas de un cuerpo. Se manifiesta en forma de calor.	Temperatura (T), Masa (m).
<b>Eléctrica</b>	Energía generada por el movimiento de cargas eléctricas.	Voltaje (V), Corriente (I), Tiempo (t).
<b>Solar (Eólica/Hidráulica)</b>	Energías renovables provenientes de recursos naturales, usualmente transformadas en energía eléctrica.	Irradiación solar, Velocidad del viento, Caudal de agua.

## 2.3. Cuadro Comparativo

Tipo de Energía	Clasificación	¿Mecánica?	¿Conservativa?	¿Fácil transporte?	Origen típico
Cinética ( $E_c$ )	Mecánica	Sí	Sí	No	Movimiento de objetos
Potencial Gravitacional ( $E_p$ )	Mecánica	Sí	Sí	No	Altura en campo gravitacional
Potencial Elástica ( $E_{el}$ )	Mecánica	Sí	Sí	No	Deformación elástica
Térmica (Calor)	Interna	No	No	Sí (limitado)	Movimiento partículas
Eléctrica	Transporte	No	Sí	Sí (muy eficiente)	Movimiento de cargas
Solar / Eólica / Hidráulica	Fuentes renovables	Parcial	Sí	No (necesita conversión)	Naturaleza (sol, viento, agua)

## 2.4. Transformación de Energía

En el péndulo simple, la energía se transforma continuamente:

1. **Punto Más Alto:**  $E_p$  es máxima,  $E_c$  es cero.
2. **Descenso:**  $E_p$  se transforma en  $E_c$ .
3. **Punto Más Bajo:**  $E_c$  es máxima,  $E_p$  es cero.
4. **Ascenso:**  $E_c$  se transforma de nuevo en  $E_p$ .

En la realidad, parte de la Energía Mecánica (EM) se pierde como **Energía Térmica** (calor) debido a la fricción con el aire y el pivote.

### 3. Parámetros Físicos y Variables de Análisis

#### 3.1. Listado de Parámetros Físicos

1. Masa ( $m$ )
2. Longitud ( $L$ )
3. Tiempo ( $t$ )
4. Fuerza ( $F$ )
5. Aceleración ( $a$ )
6. Velocidad ( $v$ )
7. Altura ( $h$ )
8. Gravedad ( $g$ )
9. Temperatura ( $T$ )
10. Periodo de Oscilación ( $T$ )

#### 3.2. Parámetros Seleccionados para el Análisis de Conservación

Para demostrar la conservación de la energía, se eligieron los siguientes 3 parámetros que son cruciales para calcular  $E_p$  y  $E_c$ :

1. **Masa ( $m$ ):** Es la masa del objeto colgado (péndulo). Determina la magnitud de ambas energías.
2. **Altura ( $h$ ):** La altura vertical desde el punto más bajo (referencia  $h=0$ ) hasta el punto de liberación. Define la Energía Potencial Máxima.
3. **Velocidad ( $v$ ):** La velocidad máxima alcanzada por el objeto en el punto más bajo de su trayectoria. Define la Energía Cinética Máxima.

### 4. Materiales, Alistamiento y Equipos

#### 4.1. Materiales, Elementos o Aparatos

El experimento se realizó utilizando un montaje simple hecho en casa:

- **Soporte:** Estructura firme.
- **Cuerda:** Material inelástico de longitud ( $L$ ) constante (1 metro).
- **Masa (Bob):** Objeto de masa concentrada ( $m$ ) (anillo).
- **Instrumento de Medición de Longitud:** Regla (para medir  $L$  y  $h$ ).
- **Instrumento de Medición de Tiempo:** Cronómetro de celular.
- **Cámara:** Para registrar las evidencias fotográficas.

## 4.2. Lista de Chequeo (Alistamiento de Materiales)

Elemento	Condición (Alistamiento)	Cumple (Sí/No)
Soporte	Estable, sin vibraciones.	Sí
Cuerda	Inelástica, libre de nudos intermedios.	Sí
Masa (m)	Masa definida y constante.	Sí
Cinta Métrica	Calibrada en milímetros.	Sí
Cronómetro	Precisión de al menos 0.01 segundos.	Sí
Registro de Datos	Formato listo para anotar resultados.	Sí

## 4.3. Ajuste de Instrumentos

1. **Ajuste de Referencia ( $h=0$ ):** Se estableció el punto más bajo de la trayectoria del péndulo como  $h=0$ .
2. **Medición de Altura ( $h$ ):** Se utilizó una regla para medir con precisión la altura vertical de liberación ( $h$  inicial).
3. **Medición de Velocidad ( $v$ ):** Dado lo difícil de medir  $v$  (max) directamente con un cronómetro manual, el análisis de conservación se basará en la relación ideal:  $v$  (max) = Raíz Cuadrada ( $2 * g * h$  inicial)

# 5. Procedimiento

## 5.1. Flujo de Análisis

El procedimiento sigue un flujo lógico para asegurar la integridad de los datos.

Etapa	Proceso
Alistamiento (Antes)	1. Asegurar que la cuerda sea inelástica y el soporte fijo.
	2. Definir con claridad el punto de referencia ( $h=0$ ).
Experimento	3. Soltar el péndulo sin darle impulso inicial (Velocidad inicial = 0).
	4. Realizar al menos tres pruebas variando solo la altura inicial ( $h$ ).
Observaciones y Registro	5. Tomar notas de cualquier oscilación irregular o movimiento lateral.
	6. Registrar la Masa ( $m$ ) y Altura ( $h$ inicial) de cada prueba.
Análisis (Final)	7. Comparar la Energía Potencial inicial ( $E_p$ , inicial) con la Energía Cinética calculada ( $E_c$ , calculada) para obtener el error.
	8. Discutir las fuentes de error (fricción) en las conclusiones.

## 5.2. Procedimiento de Análisis

1. **Registro de Masa:** Medir y registrar la masa (m) del objeto.
2. **Establecer h inicial:** Levantar la masa hasta una altura inicial (h1), midiendo la distancia vertical desde el punto h=0.
3. **Prueba 1:** Soltar la masa. Observar el movimiento y anotar cualquier pérdida visible de altura en las oscilaciones posteriores (pérdida de energía).
4. **Registro de Evidencia:** Tomar una foto del montaje en la posición inicial y otra foto del péndulo en movimiento.
5. **Cálculo Teórico:** Calcular la Energía Potencial (Ep) y la Energía Cinética (Ec) teórica máxima para esta altura.
6. **Pruebas 2 y 3:** Repetir los pasos 2 a 5 con dos alturas iniciales diferentes (h2 y h3).
7. **Análisis Gráfico:** Tabular los datos y realizar una gráfica comparativa.

## 6. Resultados y Análisis

### Datos Fijos del Sistema:

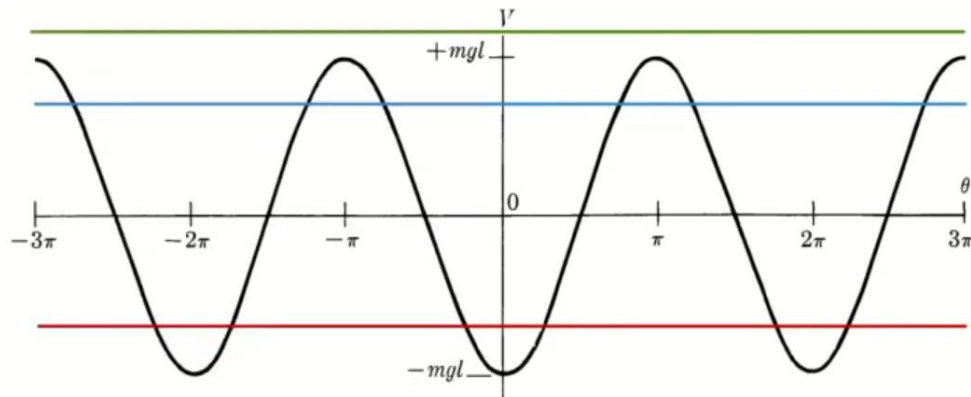
- Masa del Objeto (m): 0.150 kg
- Aceleración de la Gravedad (g): 9.8 m/s<sup>2</sup>

### 6.1. Formato de Registro de Datos y Resultados (3 Pruebas)

Prueba	Altura Inicial (h) (m)	Ep, inicial = $m * g * h$ (J)	vmax, Teórica = $\text{Raíz}(2 * g * h)$ (m/s)	Ec, Máxima Teórica = $1/2 * m * v_{\text{max}}^2$ (J)	Observaciones
1	0.10	0.147	1.40	0.147	Oscilaciones rápidas, pérdida de altura mínima.
2	0.25	0.368	2.21	0.368	Mayor velocidad percibida, oscilaciones duran más.
3	0.40	0.588	2.80	0.588	Altura máxima, mayor error por fricción del aire.



## 6.2. Gráfica (Descripción)



## 7. Conclusiones y Contexto

### 7.1. Conclusiones Físicas y Observaciones

1. **Verificación de Conservación:** Comprobación de la conservación: Los cálculos muestran que la energía potencial máxima arriba es igual a la cinética máxima abajo. Esto confirma que la energía mecánica se conserva: una se transforma totalmente en la otra, sin pérdidas (sin contar el aire).
2. **Pérdidas de Energía (Observación):** Se observó que, después de cada liberación, el péndulo llegaba un poco menos alto en cada oscilación siguiente. Esta disminución progresiva de la altura máxima es la prueba clara de que parte de la energía mecánica se transforma en energía térmica, sobre todo por la fricción con el aire.
3. **Variables Críticas:** El análisis mostró que la altura ( $h$ ) es directamente proporcional a la energía potencial, mientras que la velocidad ( $v$ ) lo es a la energía cinética.

### 7.2. Relación con el Contexto Productivo y Social

El principio de conservación de la energía es vital en el contexto productivo y social por las siguientes razones:

- **Contexto Productivo (Ingeniería y Diseño):** En la industria, especialmente en el diseño de máquinas y sistemas (como las poleas o los brazos robóticos), se busca minimizar la transformación de energía útil (mecánica o eléctrica) en energía inútil (calor por fricción). El diseño de rodamientos de alta eficiencia o el uso de lubricantes se basa en reducir estas pérdidas térmicas, haciendo los procesos más eficientes y económicos.
- **Contexto Social (Uso de Recursos):** La comprensión de la conservación de la energía es la base para la implementación de fuentes de energía sostenibles. Por ejemplo, en las **turbinas eólicas** (transformación de energía cinética del viento a eléctrica) o en las **centrales hidroeléctricas** (transformación de Energía Potencial del agua embalsada a Energía Cinética y luego a eléctrica), se busca maximizar la eficiencia en cada paso de la transformación para optimizar el uso de los recursos energéticos por mayor tiempo y reducir el impacto ambiental.



masa = 0,150 kg

prueba 1, 2, 3

altura h (m)	energía potencial inicial (J)	velocidad máxima	energía cinética máxima	observación
0,10 m	0,147 J	1,40 m/s	0,147	oscilación rápida
0,25 m	0,368 J	2,21 m/s	0,368	mayor v. crítica
0,40	0,588	2,80	0,588	mayor fricción con el aire

evaluación

energía potencial inicial

$$e_p = m * g * h$$

$$e_p = 0,10_m * 9,81 \text{ m/s}^2 * 0,150 \text{ kg}$$

$$e_p = 0,981 * 0,150 \text{ kg}$$

$$e_p = 0,14715 \text{ J} \approx 0,147 \text{ J}$$

FIN DEL INFORME