



**UDEC**  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

## INFORME DE LABORATORIO

**Fecha:** 12 de octubre de 2023

**Autores:** Johan Posada, Gabriel Nieto, Juan Morales

*Laboratorio Física (Física I)*

**Profesor:** Harvey Hernández Yomayusa

### Caída Libre con PhyPhox

## Objetivo General

Determinar experimentalmente la aceleración gravitacional  $g$  a partir de un experimento de caída libre

La ecuación 3.1 de movimiento, permite obtener la posición de un cuerpo en función del tiempo para una aceleración constante. Si el movimiento es completamente vertical su velocidad aumenta.

## Objetivos específicos

1. Medir desplazamientos para un objeto en caída libre.
2. Representar el movimiento del objeto mediante la construcción de gráficos que faciliten su análisis.
3. Determinar la aceleración gravitacional  $g$  experimentalmente.

$$y(t) = y_o + v_o \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

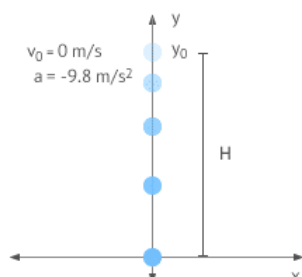
Donde  $y(t)$  representa la posición,  $g$  la aceleración y  $t$  el tiempo. Si el cuerpo “cae” desde el reposo ( $v_o = 0$ ) en un tiempo inicial  $t_o = 0$ . Si se define como  $y_o = 0$  el punto desde donde se deja caer la ecuación anterior se reduce a la ecuación:

$$y(t) = -\frac{gt^2}{2}$$

## Referentes conceptuales

El ejemplo más conocido de un movimiento con aceleración constante es la caída de un cuerpo bajo la influencia de la atracción gravitacional terrestre, bajo la aproximación que la distancia de caída es pequeña comparada con el radio terrestre, e ignorando los efectos debidos a la rotación de la Tierra y a la fuerza de ficción presentada por el aire.

Esta aceleración constante es dirigida hacia el centro de la Tierra, se denota con la letra  $g$  y se conoce como aceleración gravitacional y su valor en la superficie terrestre es de aproximadamente  $9,77m/s^2$  reportada para Bogotá en 1997.



## Actividades Previas

1. Tras observar el vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=Y4AJ0-Ana70>. La relación y la diferencia entre las constantes  $G$  y  $g$  es: ...
2. En el punto más alto de una caída libre la velocidad es y siempre es 0 porque ... pero la aceleración siempre va a ser igual a la gravedad porque ...
3. Diferencias y semejanzas que pueda tener un objeto en caída libre y un objeto lanzado de forma vertical hacia arriba: ...
4. El primero en medir el valor de la aceleración gravitacional  $g$  fue ... (Galileo) ... *descripcion del proceso ....*

## Materiales de Laboratorio

1. Un celular con la aplicación PhyPhox establecida en el modo cronómetro acústico
2. 30 globos
3. Un flexómetro

## Procedimiento

1. Ingresar a la aplicación y elegir el cronómetro acústico.
2. En modo simple, se estableció el valor del “Umbral” a 0.2 y el “Retraso Mínimo” a 0.1
3. Elegir un área que cuente con una altura moderada y en la cual se tenga una superficie que pueda ser impactada, en este laboratorio se eligió la terraza de una casa.
4. Ubicar el móvil sobre una base sólida de forma que el micrófono no se encuentre obstruido y pueda tener mayor sensibilidad auditiva.
5. Al explotar la bomba, se producirá el sonido que indica el comienzo de la caída del objeto (inicia el cronómetro), inmediatamente el objeto cae.
6. Tomar tres mediciones de tiempo (Medida 1, Medida 2 y Medida 3) para 5 alturas diferentes y registrar los datos en la tabla 1.
7. Cambiar el objeto por uno de mayor o menor peso, repetir los puntos 8 al 9, y registrar los datos en la tabla 2.

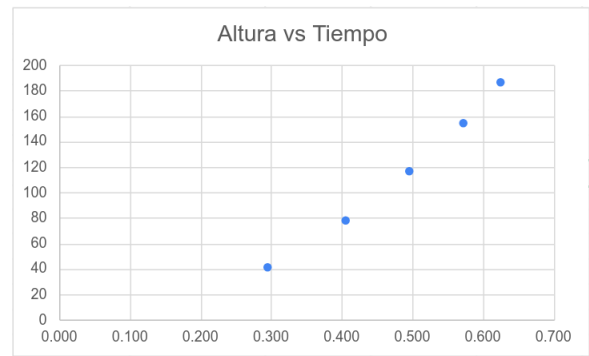


Figura 3: Gráfica de Altura vs Tiempo para Objeto Pesado

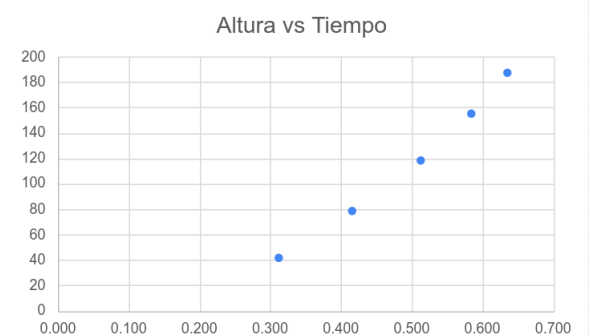


Figura 4: Gráfica de Altura vs Tiempo para Objeto Liviano

## Resultados

Objeto Pesado: Pieza metálica (14.2g)				
	Altura h (cm)	t <sub>1</sub> (s)	t <sub>2</sub> (s)	Media t (s)
1	186,5	0,626	0,628	0,623
2	155,0	0,572	0,575	0,574
3	117,5	0,497	0,494	0,497
4	78,1	0,402	0,408	0,409
5	41,4	0,296	0,293	0,297

Figura 1: ...

Objeto Pesado		Objeto Liviano	
Tiempo t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	Altura h (cm)	Tiempo t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	Altura h (cm)
1 0,391458778	186,5	0,403225	186,5
2 0,329093444	155	0,341445444	155
3 0,246016	117,5	0,262485444	117,5
4 0,165106778	78,1	0,172778778	78,1
5 0,087221778	41,4	0,097136111	41,4

Figura 5: ...

Objeto Liviano: Moneda \$500 (7.4g)				
	Altura h (cm)	t <sub>1</sub> (s)	t <sub>2</sub> (s)	Media t (s)
1	186,5	0,634	0,632	0,639
2	155	0,592	0,586	0,575
3	117,5	0,515	0,512	0,51
4	78,1	0,421	0,407	0,419
5	41,4	0,312	0,313	0,310

Figura 2: ...

## Regresión por mínimos cuadrados

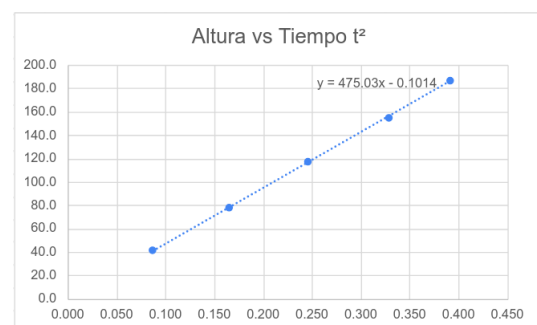


Figura 6: Gráfica de Altura vs Tiempo Cuadrado para Objeto Pesado

## Análisis cuantitativo y cualitativo

### Gráficas

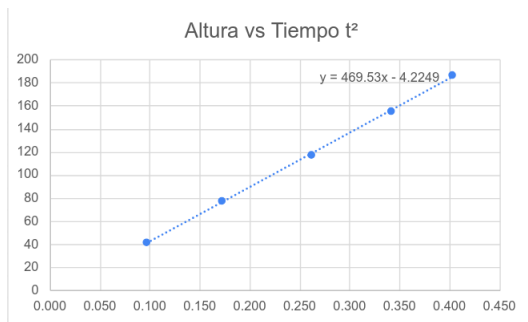


Figura 7: Gráfica de Altura vs Tiempo Cuadrado para Objeto Liviano

### Determinación de la aceleración gravitacional $g$

Mediante las ecuaciones obtenidas en la regresión por mínimos cuadrados:

1.  $y = 475,03x - 0,1014$
2.  $y = 469,53x - 4,2249$

Se sabe que  $x$  es el tiempo al cuadrado  $t^2$ ,  $y$  es la altura. Para calcular la aceleración gravitacional  $g$  se tiene que:

$$y(t) = -\frac{gt^2}{2}$$

$$y = mt^2$$

1. Para el objeto pesado:

$$m = \frac{g}{2} = 475,0 \text{ cm/s}^2 = 4,75 \text{ m/s}^2$$

$$g = 9,5 \text{ m/s}^2$$

2. Para el objeto liviano:

$$m = \frac{g}{2} = 469,5 \text{ cm/s}^2 = 4,695 \text{ m/s}^2$$

$$g = 9,39 \text{ m/s}^2$$

## Conclusiones

1. Cosas a tener en cuenta: ...
2. Sugerencias para mejorar el experimento: ...

## Referencias bibliográficas

- Alonso M. y Finn E. J., "Física" Vol. I, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (1986).
- Tipler, P.A. Física Vol 1. Ed Reverté, México, (1985).
- Sears, F.- Zemansky, M. Física Universitaria I. Ed Pearson, México (1999).
- Serway, R. Física I para ciencias e ingeniería. Ed Thomson, México (2005)