



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## GUIA DE LABORATORIO

Página 1 de 4

### Ingenieria Industrial

ESPACIO ACADÉMICO: Física I Mecánica Newtoniana

NOMBRE PRACTICA *Movimiento parabólico*

TIPO DE PRACTICA: **(marque con una x)**

SEGUIMIENTO A UNA GUIA: X

PROPIUESTA POR EL DOCENTE: X

DISEÑO E IMPLEMENTACION: Virtual       

### Objetivos

1. Identificar los parámetros físicos que influyen en las características del movimiento parabólico.
2. Relacionar el ángulo de proyección de un objeto con la altura máxima alcanzada y el máximo desplazamiento horizontal logrado por el objeto.
3. Determinar la velocidad inicial de lanzado del objeto bajo las condiciones iniciales de inclinación del cañón.

### Materiales

1. Cañón de lanzamiento oblicuo.
2. Esfera
3. Regla o metro flexible.
4. Cronómetro

### Marco Teórico

Para predecir donde caerá el proyectil sobre el piso, cuando este es disparado desde cierta altura  $Y_0$  aun determinado ángulo, es necesario determinar su rapidez inicial. Esta es determinada lanzando el proyectil horizontalmente y midiendo las distancias vertical y horizontal que viaja el proyectil. Para un proyectil lanzado horizontalmente con una rapidez inicial, la distancia horizontal viajada por este está dada por :  $X(t) = v_0 t$  (1)

donde es el tiempo que el proyectil permanece en el aire. La fricción con el aire se asume despreciable. La distancia vertical que recorre el proyectil esta dada por :  $Y - Y_0 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$  (2)

La velocidad inicial  $v_0$ , del proyectil puede ser determinada midiendo las distancias X e Y (como se muestra en la figura 1).

Para predecir el alcance del proyectil lanzado con una velocidad inicial , a un cierto ángulo por encima de la horizontal como se muestra en la figura 1, primero se predice el tiempo de vuelo utilizando la ecuación para el movimiento vertical

$$Y - Y_0 = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (3)$$



# **GUIA DE LABORATORIO**

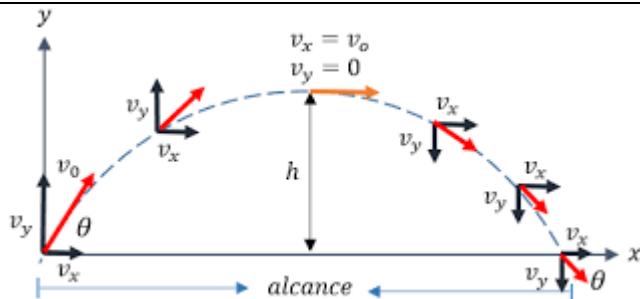


Figura 1 Movimiento parabólico

Donde  $Y_0$  es la altura vertical inicial, y así la ecuación 1 se convierte en:

$$X = V_0 \cos\theta t$$

## *Procedimiento*

Monte el aparato de proyección como se muestra en la Fig. 1 en un mesa. - Colocar la bandeja sobre el soporte del laboratorio. - Ajuste la altura de la superficie que ya sea la superficie de la arena (método I) o el papel carbón sobre una hoja blanca del papel (método II) en la bandeja está a la misma altura (10 cm) con la bola de acero en el aparato de proyección.

## **Lanzamiento Horizontal.**

1. Sobre una mesa plana realice el montaje de la figura 1, coloque el lanzador de proyectiles horizontalmente formando un ángulo de cero grados.
  2. Mida la distancia vertical desde el punto de salida del proyectil (centro del proyectil) hasta la mesa. Regístrela en la Tabla 1 como  $Y_0$
  3. Cargue el lanzador de proyectiles y dispárelo.
  4. Coloque sobre el punto en el piso donde cayó el proyectil una hoja de papel blanca y enrégatela con la hoja de papel carbón.
  5. Repita este procedimiento cinco veces. Retire con cuidado el papel carbón y mida la distancia desde el punto inicial (justo debajo del punto de lanzamiento en el piso) hasta cada uno de los puntos marcados por el proyectil sobre el papel blanco.
  6. Registre estos datos en la Tabla 1. para el lanzamiento horizontal como  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_5$ .
  7. Sume los datos de  $y$  y divida este valor entre cinco. Registre este dato como  $X_{\text{promedio}}$  en la tabla de datos 1.

## Tabla de datos 1



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## GUIA DE LABORATORIO

Página 3 de 4

### **Lanzamiento a un ángulo .**

8. Incline el lanzador de proyectiles a un ángulo que se le asigna por el profesor (figura 2) y regístrelo en la tabla de datos 2.

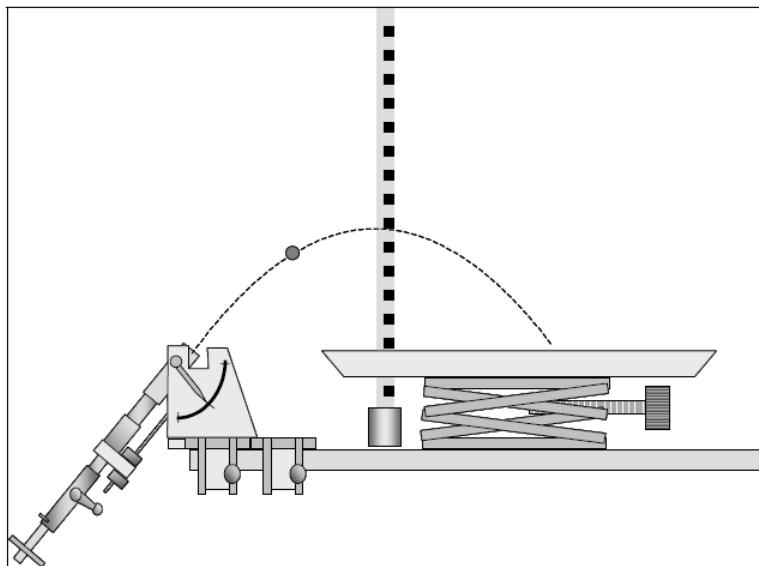


Figura 2, Montaje experimental del movimiento parabólico

9. Mida la distancia vertical desde el punto de salida del proyectil (centro del proyectil) hasta el piso. Regístrela en la Tabla 2. de datos de lanzamiento a un ángulo  $\theta$  como  $y_0$

Tabla de Datos 2

Altura inicial $y_0$	Posición horizontal	Posición horizontal	Tiempo de vuelo promedio	Velocidad Inicial
$y_1$				
$y_2$				
$y_3$				
$y_4$				
$y_5$				
$\bar{Y}_1$				

10. Cargue el lanzador de proyectiles y dispárelo.

11. Segmente la distancia alcanzada en 8 partes dejando 10 cm desde la salida del cañón.

12. Pegue a la regla una hoja de papel blanco enfrentada a una hoja de papel carbón, dejándola fija.



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## GUIA DE LABORATORIO

Página 4 de 4

13. Ubique la regla con el papel de forma vertical frente a la salida del cañón en el primer segmento.
14. Dispare el cañón, levante el papel carbón y mida a que altura la esfera dejó la huella. Anote este dato y el valor de la distancia a la cual ubico la regla.
15. Repita el paso anterior 4 veces más. Registre cada valor de altura y promedie los cinco datos para reportar la altura 1 promedio  $Y_1$
16. Mueva la regla al siguiente segmento y repita los puntos 14 y 15 y complete la tabla 2 creando las filas para los datos restantes

### Evaluación

1. Usando la distancia vertical y la distancia promedio horizontal para el lanzamiento a cero grados calcule el tiempo de vuelo con la ecuación (3) y regístrelo en la tabla 1. como t y la velocidad inicial de salida del proyectil con la ecuación (4) y regístrelo en la tabla 1. Como velocidad inicial.
2. Para el lanzamiento a un ángulo, calcule el tiempo de vuelo del proyectil Usando la distancia promedio vertical y la distancia horizontal para el lanzamiento en cada segmento y regístrelo en la tabla 2. como t y la velocidad inicial de salida del proyectil
3. Usando las ecuaciones del marco teórico encuentre la ecuación de tiempo de vuelo y su valor, regístrelo en la tabla.

### Preguntas

1. ¿Hay otra manera de medir la velocidad del proyectil, para que usted pueda verificar sus resultados?. Sustente su respuesta.
2. ¿Qué fuentes de error están presentes en este experimento? ¿Qué tanto afectan a sus resultados estos errores?
3. ¿Cuántos de los cinco disparos al ángulo  $\theta$  asignado caen dentro del rango establecido por la incertidumbre del  $Y_{promedio}$ ?

FECHA DE LA PRACTICA O CLASE: 21 de septiembre 2025

NOMBRE DEL DOCENTE ENCARGADO DE LA ASIGNATURA: Pilar Delgado Niño