

Informe de laboratorio 2

Santiago Aillon,^{*} Gabriela Linares,[†] and Laura Sofía Ortiz[‡]
Universidad del Rosario, Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología, Bogotá, Colombia
(Dated: Agosto 2022)

Abstract

This report shows the analysis of throwing a ball five times at different angles using a mini launcher, in order to see the average distance taken at each angle, the standard deviation, and at which angle the maximum range occurs.

Keywords: Launcher, ball, meter, range, angle, distance, landing area.

I. INTRODUCCIÓN

El movimiento parabólico puede ser descrito como la unión del movimiento de la componente horizontal y la componente vertical, cada una descrita por el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y el movimiento vertical respectivamente. Teniendo esto en cuenta, es casi análoga la idea que la gravedad toma un rol de suma importancia al analizar el movimiento parabólico, y así, se puede ver que el comportamiento del movimiento parabólico puede ser descrito por una parábola.

Entonces, mediante un dispositivo que propulsa un proyectil al aire en diferentes ángulos, se busca analizar el trayecto y comportamiento del proyectil obteniendo datos como la desviación estándar y la media de la distancia entre cada lanzamiento y ver que tanto varían estas variables con diferentes ángulos de lanzamiento.

II. MARCO TEÓRICO

- **Tiro parabolico** Cuando se lanza un cuerpo (proyectil) con cierta velocidad el cual forma un ángulo con la horizontal, tomando una trayectoria en forma de parábola.
- **Trayectoria:** Es el conjunto de puntos en un espacio que va ocupando sucesivamente el cuerpo a medida que transcurre el tiempo.

- **Media (Promedio):** Se puede describir como un valor el cual caracteriza un conjunto de datos cuantitativos.
- **Desviación estandar:** Es una medida de centralización la cual describe que tan dispersos son los datos en un conjunto.

III. OBJETIVOS

- Realizar varios lanzamientos de un proyectil (pelota) en diferentes ángulos, mediante un lanzador.
- Calcular el promedio y la desviación estándar del valor de la distancia en cada ángulo.
- Observar en que ángulo está el rango máximo.

IV. MATERIALES Y PROCEDIMIENTO

A. Materiales

Los materiales empleados en este laboratorio fueron:

^{*} Correspondence email address: santiago.aillon@urosario.edu.co

[†] Correspondence email address: gabriela.linares@urosario.edu.co

[‡] Correspondence email address: lauraso.ortiz@urosario.edu.co

Equipamiento	.
Mini Launcher	ME-6825A
Bracket	ME-6821A
Table Clamp	ME-9472
Rod Base	ME-8735
45cm Rod	ME-8736
No-Bounce Pad	SE-7347
Meter Stick	SE-8695
Measuring Tape	SE-8712A
Carbon paper	SE-8693

Table I. Materiales utilizados.

B. Procedimiento

1. Procedimiento I

Para este laboratorio se realizó el siguiente procedimiento:

1. Primero se monto el lanzador a la altura de la mesa del laboratorio, y se deslizo todo hasta atrás.
2. Al tener montado el lanzador, se ubicó la plataforma antirrebote, para ayudar a atrapar el proyectil lanzado (*pelota*).
3. Seguidamente, se lanzó la pelota para ver la posición en la que aterrizaba (*esto dependía del ángulo*). Lo anterior, para poder ubicar en el área de aterrizaje una hoja de papel y encima de esta una de carbón, la cuál nos ayudó a marcar la posición en la que aterrizaba la pelota.
4. Luego de tener ya todo instalado, se empezó a lanzar la pelota cinco veces en un ángulo de 20° , asegurándonos de que el papel carbón marcara bien los puntos de aterrizaje.
5. Para cada lanzamiento, se utilizó una regla métrica para medir el rango. Esta distancia se midió desde el centro de la posición de lanzamiento de la pelota.
6. Finalmente, se repitió el mismo procedimiento para los ángulos 30° , 40° , 50° , 60° , 70° y 80° .

Luego de llevar a cabo el procedimiento anterior, se procedió a realizar una tabla con todos los datos calculados:

Ángulo	Prueba	Distancia(cm)
20°	1	87cm
	2	88,2cm
	3	88,6cm
	4	88,9cm
	5	89cm
30°	1	107,4cm
	2	107,5cm
	3	107,6cm
	4	108,5cm
	5	109cm
40°	1	118,5cm
	2	118cm
	3	119,5cm
	4	119cm
	5	119,9cm
50°	1	115,9cm
	2	115,2cm
	3	114,9cm
	4	115,1cm
	5	115,5cm
60°	1	103cm
	2	102,1cm
	3	101,7cm
	4	103,1cm
	5	102,6cm
70°	1	68,3cm
	2	68,4cm
	3	72,8cm
	4	74,8cm
	5	73,9cm
80°	1	36,5cm
	2	37,8cm
	3	34cm
	4	37cm
	5	35,3cm

Table II. Distancias en función del ángulo.

Por último se calculó el promedio y la desviación estándar de las distancias para cada ángulo. Lo anterior, para poder realizar un análisis en cuanto al rango máximo alcanzado (*esto se observará mejor en la sección Análisis y resultados*).

V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

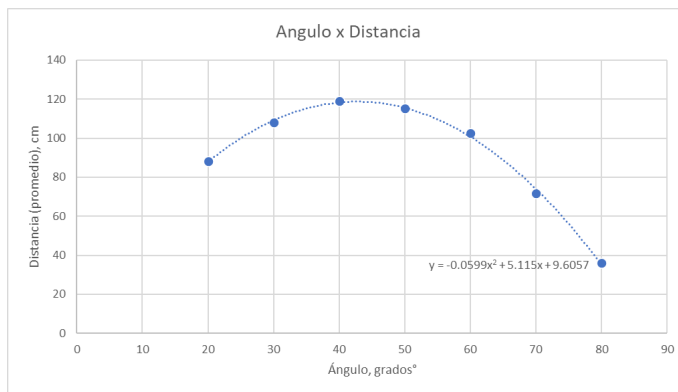
En principio, se observa que la gráfica tiene una forma cuadrática negativa, lo que nos da a entender que en cierto valor alcanza su máximo, y después comenzará a decender. Tomando del marco teórico que el alcance máximo se obtendría a los 45° , y comparando la gráfica donde los valores máximos están entre los $(40 \text{ y } 50)^\circ$ nos corrobora lo dicho con anterioridad.

Por otro lado, por el apartado de las tablas, se puede observar que hay cierta igualdad en los alcances máximos a ciertos grados, que de por sí tienen la misma diferencia a los 45° , por ejemplo, los valores de 40° y 50° grados no son

tan lejanos, asimismo, entre los grados de 30° y 60° como también, 20° y 70°. Esto nos muestra el comportamiento simétrico del movimiento parabólico, que al final si está en 90° donde sería lanzar en el eje y y hacer un movimiento de caída libre, y en 0° el alcance va a ser de 0.

Ángulo	Promedio distancia	Desviación estándar
20°	88,34	0,811171992
30°	108	0,71063352
40°	118,98	0,759605161
50°	115,32	0,389871774
60°	102,5	0,595818764
70°	71,64	3,085935839
80°	36,12	1,49231364

Table III. Promedio y desviación estándar de las distancias.



VI. CONCLUSIONES

- Tomando la tabla III (Promedio y desviación estándar de las distancias), se puede evidenciar que no hay algún patrón específico que nos permita relacionar la desviación estándar de la distancia del lanzamiento con el ángulo de lanzamiento.

Esto, llevo a concluir que los cambios en las

desviaciones seguramente se debieron a variables inevitables del entorno como lo puede ser la corriente de viento que estaba pasando en ese momento por el lugar del experimento. Asimismo, los cambios en las desviaciones también se pudieron deber a los errores humanos presentes en la medición de las distancias.

- Siguiendo con la tabla III (Promedio y desviación estándar de las distancias) y mirando el ángulo de lanzamiento con su distancia promedio, se puede concluir que efectivamente hay una relación entre estas dos variables, pues hay crecimiento en las distancias hasta que se lanza el proyectil a un ángulo mayor de aproximadamente 45°. En este punto las distancias empiezan a decrecer.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (n.d.). TIRO PARABOLICO. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa4/fisica/Tiro%20Parabolico.pdf
- Prodanoff, F. (n.d.). Física Unidad 4. Cinemática . Recuperado de: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/secretarias/sac/ingreso/archivos/Unidad_4_fisica.pdf
- Lages, E. (2019, September 1). Media aritmética. Mineduc. Recuperado de: <https://www.mineduc.gob.gt/DIGECAD/de/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/2o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/06%20MATEMATICA/U11%20pp%20266%20media%20artimtica.pdf>