



# Estimando la fuerza de fricción en la caída de una servilleta

**Álvaro Andrés Ortega Rojas**  
**Orlando Lizarazo McCormick**  
*Escuela de Física*  
*Universidad Industrial de Santander*  
*Bucaramanga, Colombia*

7 de Mayo de 2023

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. ¿Qué se va a hacer?	1
1.2. ¿Cómo se va a hacer?	2
1.3. ¿Por qué se va a hacer?	2
1.4. ¿Qué se espera obtener?	2
<b>2. Metodología</b>	<b>2</b>
2.1. Gravedad	2
2.2. Datos servilleta arrugada.	3
2.3. Servilleta extendida	3
2.4. Desviación estandar, Servilleta extendida	3
2.5. Datos servilleta extendida.	4
<b>3. Resultados</b>	<b>4</b>

## Resumen

Este experimento trata de cómo estimar la fuerza de fricción en la caída de una servilleta. La servilleta puede estar plana o comprimida, lo que produce dos resultados diferentes. Cuando la servilleta está comprimida, caerá más rápido que cuando está plana debido a la fuerza de fricción causada por el aire. En este experimento investigaremos el promedio de nuestros datos, la posibilidad de error, la fuerza de gravedad, etc.

## 1. Introducción

### 1.1. ¿Qué se va a hacer?

Se piensa hacer un experimento sobre la fuerza de fricción en una servilleta compacta y una plana.

## 1.2. ¿Cómo se va a hacer?

Se realizará el experimento con las dos servilletas desde la misma altura, aproximadamente 1.40m, tomando varios videos en repetidas ocasiones sobre cómo actúa la fricción en ellas con el fin de ser lo más acertados y tener un margen de error más pequeño.

## 1.3. ¿Por qué se va a hacer?

Se hará con el fin de conocer el cómo actúa, cómo afecta la fricción a la servilleta, o en general a cualquier objeto y de que depende si esta fricción importa o simplemente es despreciable.

## 1.4. ¿Qué se espera obtener?

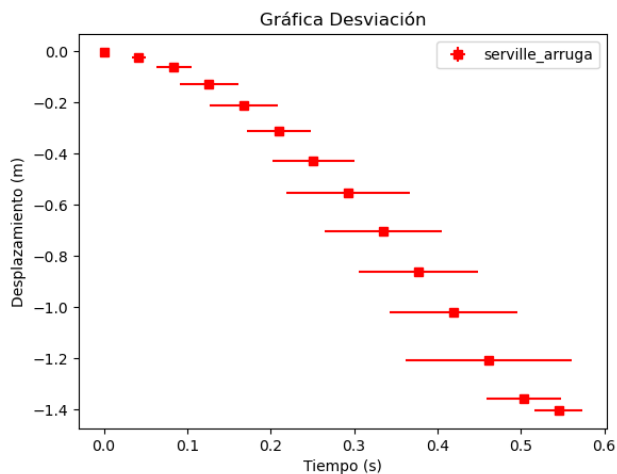
Se espera obtener la fuerza de fricción, la fuerza de gravedad, y esperamos obtener la menor cantidad de fallos posibles en el experimento, esperando un resultado bueno de este.

# 2. Metodología

Para este experimento grabamos varios videos, unos con la servilleta comprimida y otros con la servilleta extendida, en estos se subieron las servilletas a una altura aproximadamente de 1.40m y se dejaron caer al aire libre, dejándolas a favor de la fricción del aire, luego para tener los datos más exactos de su trayectoria, pusimos los videos en tracker y analizamos esta trayectoria, tomando datos para luego utilizarlos en un código de Python.

En este código, recopilamos los datos de la servilleta comprimida, los promediamos y empezamos a hacer los cálculos.

Luego calculamos la desviación estándar y esta nos dio estos resultados



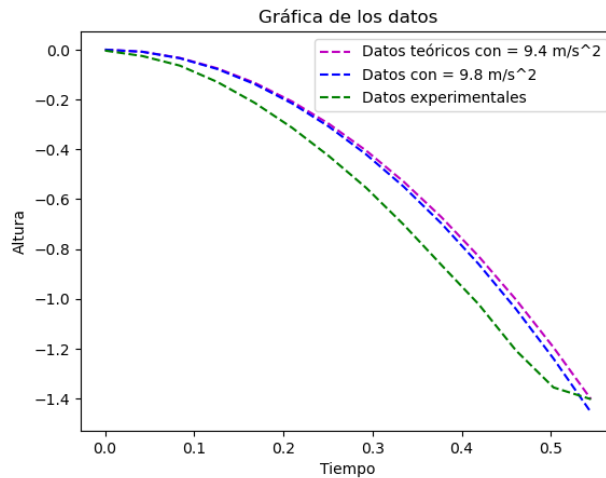
## 2.1. Gravedad

Luego, calculamos la gravedad para cada experimento, el de la servilleta arrugada y la servilleta extendida y la promediamos, esta nos dio 9.444322868445415 y el promedio de desviación fue

0.19689296868610584.

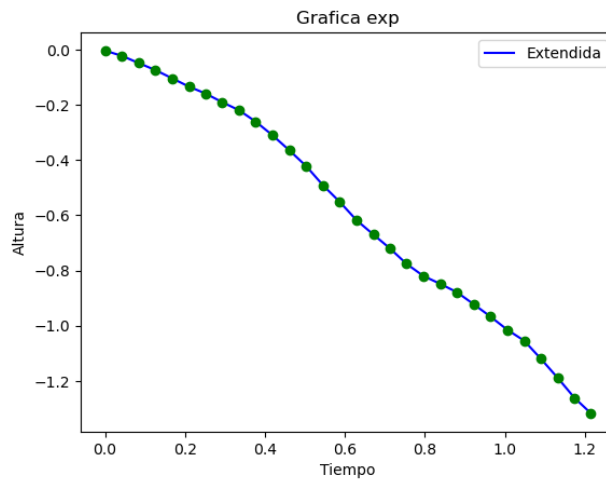
## 2.2. Datos servilleta arrugada.

aquí hallamos los datos teóricos, experimentales y datos con el valor de la gravedad original, 9,8 metros sobre segundo al cuadrado, lo graficamos con altura como Y y tiempo como X y obtuvimos esto



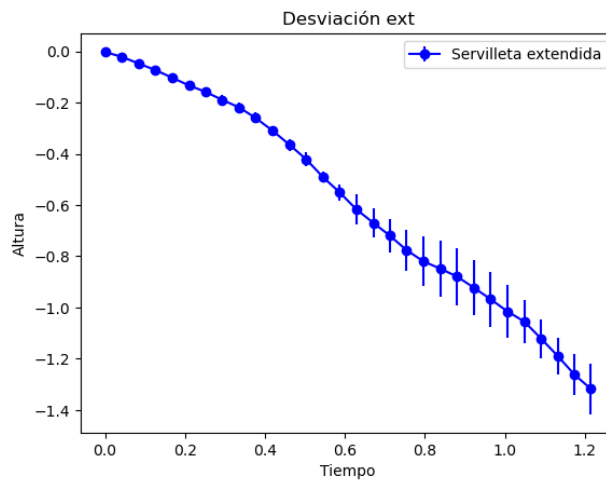
## 2.3. Servilleta extendida

Ahora hacemos lo mismo con la servilleta extendida y graficamos esos valores, lo que nos da:



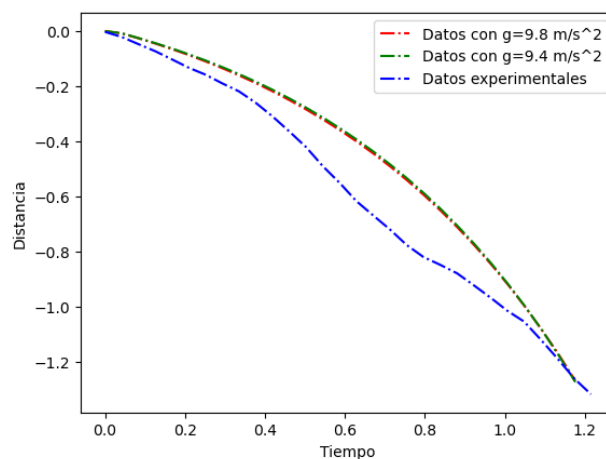
## 2.4. Desviación estandar, Servilleta extendida

ahora calculamos la desviación estandar de la servilleta extendida, igualmente como lo hicimos con la comprimida.



## 2.5. Datos servilleta extendida.

Volvemos a hacer lo mismo que con la arrugada, cambiando los datos por los de la servilleta extendida y graficándolos nos da.



## 3. Resultados

Para finalizar les vamos a mostrar la gráfica comparativa de las dos servilletas, para dar una idea de lo diferente que se comportan, viendo como la trayectoria de la servilleta extendida es bastante diferente a la de la comprimida por la fuerza de fricción que actúa en la servilleta extendida.

