



No

4

LABORATORIO DE MECÁNICA  
SEGUNDA LEY DE NEWTONDEPARTAMENTO DE  
FÍSICA Y GEOLOGÍAUNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

## Objetivos

- ❖ El propósito de esta actividad es estudiar y verificar la Segunda Ley de Newton. Qué le sucede a la aceleración de un objeto si la fuerza aplicada al objeto se incrementa pero su masa se mantiene constante?
- ❖ Estudio de las Leyes de Newton y el movimiento rectilíneo acelerado.

## Esquema del laboratorio y materiales

Equipo requerido	Cantidad
Carril de aire y accesorios	1
Carrito Dinámico	1
Balanza	1
Smart timer	1
Masas y portapesas	1
Cuerda (SE-8050)	2
Super Polea con presa	1
Banderola	1

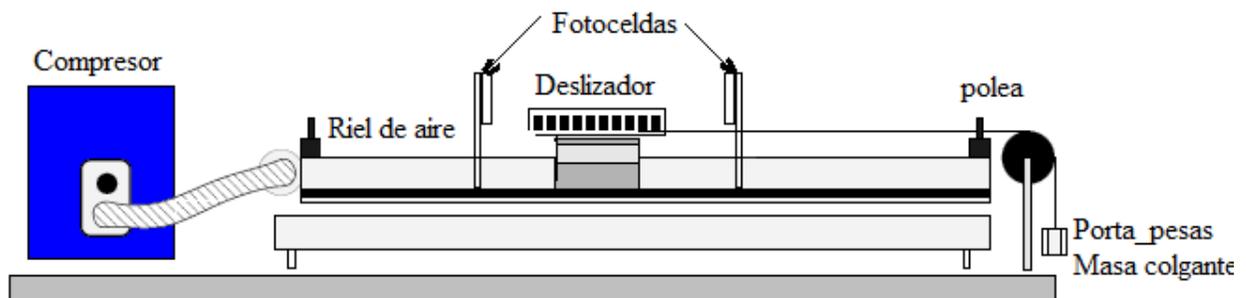


Fig. 1. Montaje Experimental de la segunda ley de Newton.

## Marco teórico y Cuestionario

Las leyes de Newton son la base teórica de la mecánica clásica; han sido comprobadas y utilizadas para describir las características del movimiento mecánico de todos los cuerpos macroscópicos con gran precisión, con ayuda de las ecuaciones del movimiento mecánico se puede predecir en cada momento de tiempo la posición, velocidad, aceleración, o el tiempo transcurrido.

Newton describió la relación entre la aceleración, la fuerza, y la masa así: La aceleración de un objeto es directamente proporcional y esta en la misma dirección que la fuerza neta aplicada, e inversamente proporcional a la masa del objeto acelerado. Así,  $F = ma$ .

$F$  es la fuerza actuando sobre el objeto de masa  $m$ .



## LABORATORIO DE MECANICA SEGUNDA LEY DE NEWTON

$a$  es la aceleración resultante del objeto.

Se tiene un sistema formado por un deslizador de masa  $M$  sobre el riel horizontal unido por una cuerda, a través de una polea, a una masa  $m_1$  (como se muestra en la figura 1).

La fuerza neta  $F_{Neta}$  que actúa sobre todo el sistema despreciando la fricción es el peso de la masa colgante multiplicada por la gravedad ( $9.8\text{m/s}^2$ ),

$$F_{neta} = m_1g \quad (1)$$

De acuerdo a la Segunda Ley de Newton, esta fuerza neta debería ser igual a  $F = ma$ ; donde  $m$  es la masa total que esta siendo acelerada, la cual en este caso es  $(M + m_1)$ .

En este experimento se pretende comprobar que  $F_{neta} = m_1g$  es igual a  $(M + m_1)a$  cuando se ignora la fricción.

Para averiguar la aceleración, el deslizador partirá desde el reposo y se medirá el tiempo  $t$  que tarda en recorrer una distancia  $x$ . Teniendo en cuenta que la distancia  $x$  está dada por  $x = \frac{1}{2}at^2$  y la aceleración puede calcularse a partir de:

$$a = \frac{2x}{t^2} \quad \text{suponiendo que } a \text{ es constante} \quad (2)$$

### Procedimiento

1. Coloque el deslizador sobre el riel.
2. Nivele el riel junto con el deslizador. Si el deslizador se rueda, use las patas ajustables del riel para subir o bajar el sistema hasta que quede nivelado
3. Ubique la polea en un extremo del riel como se indica en la figura 1.
4. Ubique el deslizador sobre el riel, luego con la cuerda una los extremos del deslizador y el portapesas, la longitud de la cuerda debe ser la apropiada para que el portapesas no alcance a tocar el piso cuando el este cerca de la polea.
5. Encienda el compresor y ajuste el nivel de aire hasta justo antes de que el deslizador comience a moverse solo. Para eliminar la fuerza de rozamiento del sistema. No varíe el nivel de aire hasta que termine el experimento.
6. Coloque la primera fotocelda en el punto de partida del deslizador (80 cm en la escala métrica del riel) y la segunda fotocelda a 1 m de la primera fotocelda (180 cm en la escala métrica del riel). No permita que el deslizador golpee la polea y que el portapesas golpee el piso.

### TOMA DE DATOS

7. Mida la masa del deslizador  $M$  con la balanza y registre la en la tabla 1.
8. Coloque una masa colgante  $m$  sobre el portapesas y registre la en la tabla de datos 1.
9. Libere el deslizador.
10. Mida cinco veces el tiempo que se demora el deslizador en recorrer la distancia  $x$  (en este caso 1m), con el Smart timer en la opción de **two gate** y registre lo en la Tabla 1. como  $t_1, t_2, \dots, t_5$ .



11. Incremente la masa colgante del portapesas, repita este procedimiento cuatro veces completando la Tabla 1.

**TABLA 1. Datos del montaje experimental.**

<b>Masa del deslizador M (g)</b>	<b>Masa del portapesa + pesas (m) (g)</b>	<b>t<sub>1</sub> (s)</b>	<b>t<sub>2</sub> (s)</b>	<b>t<sub>3</sub> (s)</b>	<b>t<sub>4</sub> (s)</b>	<b>t<sub>5</sub> (s)</b>	<b>tiempo promedio (s) t<sub>mejor</sub> ± ∂t</b>

**Posición Inicial: 80cm**

**Posición Final: 180 cm**

**Distancia Total Recorrida por el deslizador (x)= 1 m**

### Análisis de datos

1. Calcular los respectivos tiempos promedios y respectivas incertidumbres. Registrelos en la Tabla 1.
2. Calcular las aceleraciones respectivas con la ecuación (2) y registrarlas en la Tabla 2.
3. Para cada caso, calcular el producto de la masa total por la aceleración y registrarla en la Tabla 2.
4. Calcular el error relativo entre las Fuerzas registradas en la tabla 2.

Recuerde que:

$$E_{rel} = \left| \frac{V_{exp} - V_{teo}}{V_{teo}} \right| \times 100\%$$

En donde  $V_{exp}$  es el valor experimental y  $V_{teo}$  es el valor teórico.

5. Realice una gráfica de la aceleración como una función de la fuerza neta.

**Tabla 2. Datos Calculados.**

<b>Aceleración (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>(M+m<sub>1</sub>)a</b>	<b>F<sub>Neta</sub>=m<sub>1</sub>g</b>	<b>%Error</b>



## LABORATORIO DE MECANICA SEGUNDA LEY DE NEWTON

### Preguntas de control

1. ¿Cuáles podrían ser las posibles fuentes de error?
2. ¿Verifican los resultados de este experimento la Segunda Ley de Newton?
3. ¿Por qué en  $F = ma$ , la masa  $m$  no es igual a la masa del ?
4. Cuando se calcula la  $F_{\text{Neta}}$ , ¿por qué no se incluye a la masa del carro?

### Conclusiones y observaciones

***En este espacio el estudiante debe anotar las conclusiones de lo observado en la práctica, de manera sencilla y coherente.***