

**Segunda Ley de Newton**

Mara Salgado<sup>1\*</sup>, Diego Villota Erazo<sup>1\*</sup>, Diego Buitrago<sup>1\*</sup>, Katherine Aguirre Guataquí<sup>1\*</sup>.

Bogotá D.C., 24 de febrero de 2014

*Departamento de Matemáticas, Laboratorio de Física Biomecánica, pontificia Universidad Javeriana Bogotá  
D.C.*

*[\\*d.villota@javeriana.edu.co](mailto:d.villota@javeriana.edu.co), [\\*marasalgado90@gmail.com](mailto:marasalgado90@gmail.com), [\\*diego-buitrago@javeriana.edu.co](mailto:diego-buitrago@javeriana.edu.co),  
[\\*aguirrek@javeriana.edu.co](mailto:aguirrek@javeriana.edu.co).*

**Introducción**

Para la práctica se utilizó un Montaje de carril de aire, equipado con un medidor de aceleración mediante el uso de la foto-compuerta. El montaje se constituía de un riel el cual contiene orificios en su superficie; orificios mediante los cuales se le aplicaba aire a un carro de masa determinada mediante la balanza de brazo mecánico, graduada en gramos; la función del aire era eliminar al máximo la fuerza de fricción entre el riel y el carro. En la parte superior del carro se situaban diferentes masas con el fin de evaluar cuál era la aceleración de este si el peso iba aumentando exponencial mente, para esto se nos proporcionó 4 pesas de diferente masa y en un extremo se situaba una masa colgante.

Para hallar la diferencia entre la masa y la aceleración; por análisis se tomó la masa como variable independiente y la aceleración como variable dependiente de la masa. Teniendo esta relación; observamos que al aumentaba o disminuía la masa paulatinamente la aceleración cambiaba dependiendo de la posición de la masa y su masa contraria. Al aumentar la masa encima del carro y mantener constante la colgante, la aceleración iba disminuyendo en cada prueba. Diferente a lo que se observó al variar la masa colgante y mantener la del carro constante; la aceleración del carro iba en aumento en función de la magnitud de la masa que se le proporcionaba a la colgante, esto se debía a que dependiendo de la masa encima del carro, este generaba una fuerza de fricción menor si era menos pesado que al aumentar el peso encima de él.

## Materiales y métodos

### Materiales

- Carril de aire: es una pista de superficie donde se encuentran numerosas perforaciones en su superficie donde se expulsan corrientes constantes de aire a presión con un compresor de aire donde al poner un riel y al salir este aire por las perforaciones, se forma un colchón de aire debajo de este riel haciendo que este pueda flotar y disminuir por tanto el efecto de la fricción ya que el contacto entre las dos superficies no es tan aparente.
- Foto-compuertas: son foto sensores que miden las variaciones de la luz cuando estas pasan por el riel traduciendo las medidas de velocidad
- Balanza: es un instrumento utilizado en el laboratorio, su función es medir la masa de los objetos, su principal cualidad es que tiene un bajísimo margen de error  $r$ , lo que las hace ideales para utilizarse en mediciones muy precisas, la balanza que se usó en la experimentación mide las masas de la sustancia en gramos
- Masas de metal (8 en total)
- Riel de carril de aire
- Pesos para estabilizar el riel 4 en total

Masa	Aceleración 1	Aceleración 2	Aceleración 3	Aceleración promedio

Tabla 1. Datos de la aceleración para cada sistema de masas

Esquema de la tabla 1

Masa	Aceleración promedio	Tensión

Tabla 2. Datos de la tensión

Esquema de la tabla 2

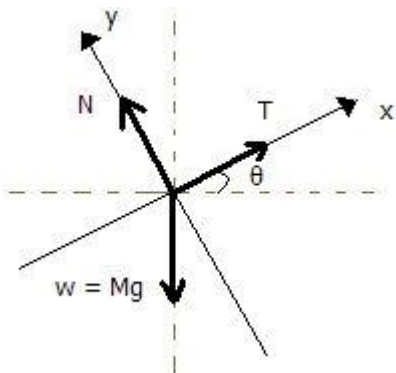
## Procedimiento



## Resultados

Segunda ley de Newton

$$F = m * a \quad a = F/m$$



Evaluación de la 2da ley de Newton

A.

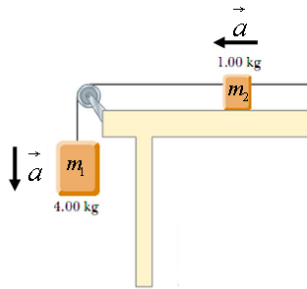
No se pedía en el informe

	Angulo	aceleración	masa	f. fricción
1	2.17	0,17 cm/s <sup>2</sup>	0,301	0,38
2	3.32	0,27 cm/s <sup>2</sup>	0,301	0,016

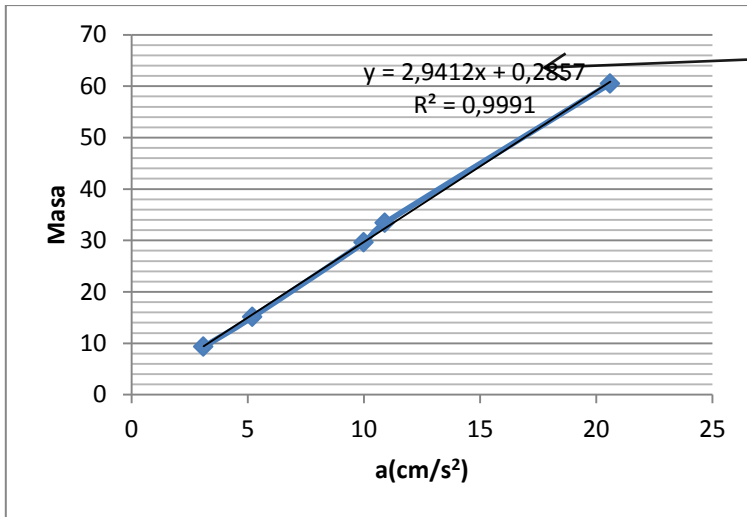
¿UNIDADES?

B.

Muy bajo



Masa colgante	a(cm/s <sup>2</sup> )
20,6g	60.5
10,9g	33.4
10g	29.6
5.02g	15.1
3.1g	9.3

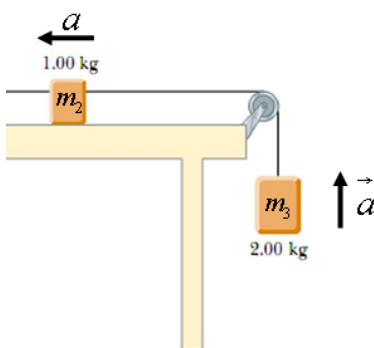


Cómo se aprovecha?

Masa colgante, determina la tensión.  $T = mg$

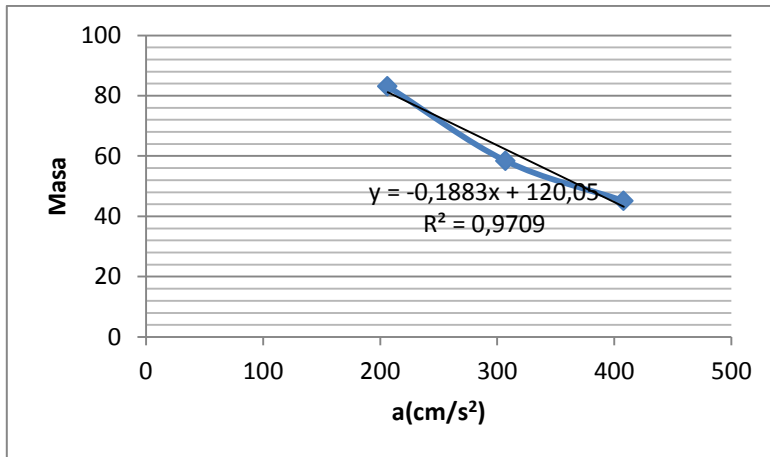
Grafica 1

C.



¿UNIDADES?

Masa del carrito	a(cm/s <sup>2</sup> )
206,3	83,1
307,2	58,4
408,1	45,1



Grafica 2

### Análisis de resultados.

Al observar los resultados obtenidos en la gráfica 1 en donde se extrapola la aceleración de un cuerpo con la masa de otro cuerpo colgante, se puede evaluar que al aumentar la masa del cuerpo colgante y mantener la del carro constante, la aceleración del carro iba en aumento debido a que la masa infringía una fuerza de tracción mayor a la que el carro infringía. En donde se evidencia que la fuerza de la masa colgante es mayor a la fuerza de fricción que ejerce el carro sobre el carril de aire.

Con el segundo montaje se observó una aceleración menor cuando se varía la masa del carro y se mantiene constante la masa del colgante. Esto se debe a que hay una mayor fuerza de fricción entre el carril de aire y el carro al aumentar la masa del mismo, por lo cual la fuerza que ejerce la masa colgante no es suficiente para arrastrar con mayor facilidad el carro.

Con los anteriores experimentos en donde la masa es considerada como la variable independiente y la aceleración como variable dependiente de la masa se pudo evidenciar que la aceleración es proporcional a la fuerza que se le ejerza a un cuerpo, mientras una de las masas se mantenga constante. También se puede evidenciar que la fuerza ejercida por la variable independiente (la masa) tendrá la misma dirección que esta.

### Conclusiones

En la práctica pudimos identificar como la masa y las distancia al variarlas nos arrojaron resultados diferentes, manteniendo un equilibrio masa v/s registro tiempo, lo que lleva a concluir que se establece una proporcionalidad entre las dos.

Concluimos que la aceleración que mostró el carro es inversamente proporcional a la masa del objeto, y en ocasiones las muestras sucesivas.

Observamos como ambas fuerzas, masa y aceleración son directamente proporcionales, e inversas al tiempo.

Por otro lado se logró demostrar la segunda Ley de Newton ya que mediante el experimento de masa constante, la toma y selección de datos arrojó distintas fuerzas y aceleraciones pero mediante la gráfica “F vs a” claramente se observa que la fuerza aumenta mientras aumenta la aceleración, mientras que la masa (pendiente) es constante para todos los puntos de la recta. Esta linealidad en los datos es lo que permite comprobar la Segunda Ley.

Complementando con lo anterior al ver las magnitudes físicas del peso enfocado hacia el carril muestra que mayor peso encontraremos mayor aceleración, donde dependerán tanto el ángulo de inclinación, como los flujos de corriente de aire aunque estos fueron constantes, se vio un comportamiento de datos significativo cuando se le agregaron las cantidades de 7 u 8 pesas, muchos de los pasos del experimento se repitieron significativamente debido a la lectura no apropiada que hacía el lector de las fotocompuertas.