

1 ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN DE UNA PERSONA

Documento para el alumno

Cuando una persona debe realizar una acción en respuesta a un estímulo (visual, auditivo, etc.) transcurre un cierto tiempo entre la recepción del estímulo y la ejecución de la acción. Este intervalo de tiempo se conoce como *tiempo de reacción*.

El tiempo de reacción varía de una persona a otra y depende de muchos factores, tales como la edad y el estado físico, pero hay un límite inferior que no se puede rebajar. Así, por ejemplo, la salida en una carrera de atletismo se anula cuando el atleta comienza a moverse antes de 0.1 s desde que se da la señal de salida.

En esta experiencia vamos a hacer un cálculo estimado del tiempo de reacción de una persona frente a un estímulo visual: se trata de atrapar, en el menor tiempo posible, una regla que se deja caer libremente.

Si ignoramos el efecto del rozamiento del aire, la regla tendrá un movimiento acelerado en su caída, de modo que la distancia s recorrida en un tiempo t dado (el tiempo de reacción) será:

$$s = \frac{1}{2} g \cdot t^2 ,$$

donde g es el valor de la aceleración debida a la gravedad terrestre.

Así pues, si medimos la distancia s recorrida por la regla, podemos calcular el correspondiente tiempo de reacción t .



Figura 1. Una persona sostiene la regla en posición vertical y la otra coloca la mano de forma que pueda atrapar la regla en cuanto perciba que comienza a caer. Los dedos que atraparán la regla están separados aproximadamente 1 cm de la marca de 0 cm.

Objetivos

- Llevar a cabo una estimación del tiempo de reacción de una persona.
- Calcular la desviación media de una serie de medidas y expresar el resultado dando el valor medio con el número de cifras adecuado.

Material

- Una regla de, al menos, 30 cm.

Trabajo a realizar

- El trabajo se hará por parejas. Un alumno sujeta la regla verticalmente y la deja caer sin previo aviso. El otro intenta atraparla en el menor tiempo posible.
- La persona, cuyo tiempo de reacción vamos a medir, se encuentra sentada con el brazo extendido sobre la mesa y la mano sobresaliendo por el borde de la misma. Los dedos pulgar

e índice han de estar separados aproximadamente 1 cm a ambos lados de la posición 0 de la regla, dispuestos para atraparla tan pronto se deje caer libremente (figura 1).

- En un momento dado, y sin previo aviso, el primer estudiante suelta la regla. El segundo, en cuanto perciba que comienza a caer, deberá atrapar la regla juntando los dedos. A partir de la distancia recorrida por la regla en ese intervalo de tiempo, se calcula el tiempo de reacción.
- Se repite el experimento un mínimo de tres veces para cada persona.

Análisis de los resultados obtenidos

- Como la regla cae libremente y el rozamiento es despreciable, la distancia s recorrida por la regla durante el tiempo de reacción t será:

$$s = \frac{1}{2} g \cdot t^2.$$

Cuando la distancia recorrida por la regla se expresa en metros, el tiempo de reacción viene dado por:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{9.8}}.$$

- De este modo confeccionaremos una tabla de valores tal como la siguiente:

	s (m)	t (s)
1ª experiencia		
2ª experiencia		
3ª experiencia		

Cuando se lleva a cabo esta determinación es frecuente que los resultados obtenidos presenten mucha dispersión, hecho que deberemos tener en cuenta a la hora de expresar el resultado global de la medida. La forma más sencilla de hacerlo es calcular el tiempo medio \bar{t} y la correspondiente desviación media \bar{d} , esto es, $t = \bar{t} \pm \bar{d}$.

Veamos en el siguiente ejemplo cómo se calcula la desviación media para una serie de medidas. Supongamos que medimos tres veces el tiempo de reacción para una persona y obtenemos los siguientes valores: 0.15, 0.16 y 0.19 s. En la expresiones siguientes el número de medidas realizadas es $N=3$.

t_i (s)	$\bar{t} = \frac{\sum_i t_i}{N}$	$ t_i - \bar{t} $	$\bar{d} = \frac{\sum_i t_i - \bar{t} }{N}$
0.15	$0.166 \cong 0.17$	0.02	0.02
0.16		0.01	
0.19		0.02	

$$t = 0.17 \pm 0.02 \text{ s}$$

- Construye, con tus resultados, una tabla similar a la anterior y calcula la desviación media. De acuerdo con lo anterior, ¿cuál es resultado que darías para tu tiempo de reacción?

Informe

Elabora un informe sobre el trabajo realizado: objetivos, materiales empleados, fundamento, procedimiento seguido, resultados obtenidos, cálculo de la desviación media y expresión final para el tiempo de reacción.