

# Laboratorio de Física 1 (BG)

## Guía 1: Tiempo de reacción y estimación de errores

Verano de 2013

### 1 Objetivos

Realizar mediciones de una magnitud estimando su incerteza. Se propone:

- Estimar el tiempo de reacción de una persona ante un estímulo visual o de otra índole.
- Comprender y poder estimar el error de una cantidad medida, que presente incerteza estadística.

### 2 Introducción

Esta guía sugiere algunas actividades para familiarizarse con la medición y el análisis estadístico de magnitudes aleatorias. En principio se podría decir que una magnitud es aleatoria si al reproducir muchas veces la medición de una misma magnitud arroja resultados distintos. Dependiendo del método utilizado en el experimento, el observador puede ser parte del proceso de medición. La interacción del observador con el experimento puede afectar el resultado de la medición.

En particular, en algunos experimentos, el resultado puede ser sensible al tiempo de reacción del observador (el intervalo transcurrido entre la percepción de un estímulo y la acción motora).

Se proponen también, algunos experimentos para cuantificar el tiempo de reacción de una persona.

Se sugiere medir el tiempo de reacción de una persona, es decir, el intervalo transcurrido entre la percepción de un estímulo y la acción motora. El tiempo de reacción depende de muchos factores, entre otros: del tipo de estímulo, del nivel de atención del sujeto, del requerimiento de una decisión para discriminar entre estímulos diferentes, etc.

Las siguientes preguntas te pueden orientar para analizar los datos y considerar algunos aspectos de los métodos utilizados:

- Dado un estímulo ¿ El tiempo de reacción es constante?
- ¿Cómo estimo la incertidumbre para la medición? ¿Qué puedo hacer con los errores sistemáticos?
- ¿De qué depende el tiempo de reacción?
- Cambié las condiciones experimentales, ¿cómo puedo asegurar cuantitativamente que el resultado es diferente?
- Si se mide con un cronómetro el tiempo que dura un evento (por ejemplo el tiempo de caída de un objeto) ¿Cómo influye sobre el resultado de la medición el tiempo de reacción?

### 3 Actividades

Les proponemos realizar algunas de las siguientes experiencias. A partir de las mediciones realizadas, construir los histogramas de 20, 50 y el total de las mediciones. Se propone hacer “estadística” de estas mediciones, construir un histograma y estimar el valor medio, la dispersión standard y el error de la cantidad medida. Discutir con los compañeros el significado de todas estas cantidades.

#### Experiencia 1

Uno de los integrantes del grupo encenderá una luz, que es en realidad un *photogate* conectado a una computadora. Otro integrante, al percibir la luz, deberá interrumpir otro *photogate* para indicar que observó el evento. En la señal correspondiente al segundo *photogate* queda registrado el tiempo de reacción.

- Discutir con los compañeros el significado de todas estas cantidades y de qué dependen.
- ¿Cómo se define el tiempo de reacción?

#### Experiencia 2

Pedile a un compañero que sostenga una regla común con la mano, dejándola colgar libremente desde el extremo superior. Colocá tu mano cerca del extremo inferior, con los dedos pulgar e índice ligeramente abiertos alrededor de la regla. Tu compañero va a soltar la regla sin avisarte, y vos tenés que atraparla lo más rápido posible.

- ¿Qué incerteza decidís para tu medición de distancia?
- ¿Cómo podrías calcular el tiempo de reacción?
- ¿Qué incerteza genera en el valor del tiempo de reacción?

#### Experiencia 3 (Faro).

El faro, también conocido como “el marciano”, es un aparato que emite pulsos de luz y sonido sincronizados en forma periódica. Se trata de medir el período del faro (el tiempo entre pulsos consecutivos) con un cronómetro. Al ser una magnitud periódica, el período se puede medir de dos maneras:

1. Medir  $N$  veces un único período.
2. Medir una vez  $N$  períodos y dividir el tiempo total por  $N$ .

¿Qué ocurre con las incertezas en estos dos casos?

#### Experiencia 4 (Gota).

El protocolo es idéntico al de la actividad del faro, pero el estímulo es táctil: una gota de agua cae periódicamente sobre el dorso de tu mano.