

# Medidas y errores.

## Introducción teórica:

Recordemos que medir es comparar una magnitud con otra de la misma especie que se toma como unidad. El proceso de medida se puede realizar comparando directamente las dos magnitudes pero también se puede hacer tomando varias medidas y relacionándolas entre sí. En cualquier caso siempre que se realiza una medida se cometen errores que evaluaremos a lo largo de la práctica.

## Medida de una longitud

- 1) Se realiza una medida utilizando una regla con la que se mide la longitud de un folio y también su anchura.

*Se trata de una medida directa que no reviste ninguna dificultad para los alumnos.*

*Una vez realizada se puede aprovechar para contestar a las siguientes cuestiones:*

- 2) ¿Cuál es la precisión de la medida?
- 3) Si midieras una longitud de 10 cm con esa misma regla ¿en cuál estarías cometiendo un error absoluto mayor?.
- 4) Si midieras una longitud de 10 cm con esa misma regla ¿en cuál estarías cometiendo un error relativo mayor?.

*En ésta y en las dos preguntas siguientes es donde se pueden explicar o repasar los conceptos de error absoluto, relativo y precisión de una medida.*

- 5) Se trata de una medida directa o indirecta.

*Aquí se repasa el concepto de medida directa e indirecta.*

- 6) Indica cuál de las siguientes medidas es más correcta ( $200 \pm 1$ ) m o ( $12 \pm 1$ ) mm.

Compara los errores absoluto y relativo que se cometen en cada caso.

### Medida de una superficie

- 7) Se realiza multiplicando las medidas de ancho y largo del folio es decir que se aplica la fórmula para determinar la superficie del folio.

- a) ¿Se trata de una medida directa o indirecta?  
b) En qué otra forma se podría medir la superficie del folio?

- 8) ¿Qué error se comete al calcular dicho valor?

- a) Expresa correctamente la medida que has calculado.

*Ahora se aprovecha para introducir el concepto de cifras significativas y de cuál es la forma más correcta de expresar el resultado de una medida.*

### Medida de la masa del folio

- 9) Utilizamos para ello una balanza electrónica y para disminuir el posible error pesamos una cantidad grande de folios (por ejemplo 20).

- a) ¿Por qué usamos más de un folio en la pesada?  
b) ¿Qué error se habría cometido si se usara solamente un folio?

- c) ¿Qué aprecia la balanza?
- d) Expresa correctamente el peso de los 20 folios.

*Estas preguntas tienen como finalidad el que el alumno descubra por si mismo la diferencia entre el error absoluto y el error relativo de forma clara.*

### Cálculo de la densidad de un folio

10) Medida la masa del folio y su superficie podemos calcular su densidad superficial (en gramos / m<sup>2</sup>).

- a) ¿Qué unidades tiene la densidad del folio?
- b) ¿Qué error absoluto y relativo has cometido comparando el resultado obtenido con el valor de la densidad superficial del papel que indica el paquete del mismo?.

### Cálculo de la masa de un sólido

Utilizando la balanza electrónica.

11) Indica cuál será la precisión de la balanza.

### Cálculo del volumen de dicho sólido

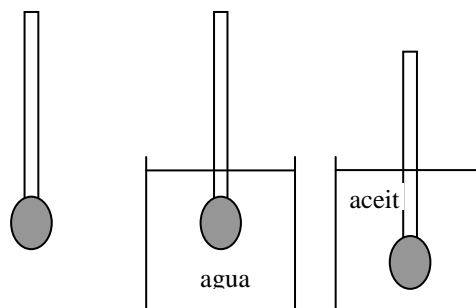
12) Por inmersión en una probeta midiendo el volumen de líquido desplazado. ¿Cuál es la precisión de la probeta?

## Cálculo de la densidad de dicho sólido

- 13) Utilizando los resultados anteriores determinar la densidad del sólido. Indica cuál es la precisión de la medida de esta densidad.
- 14) Si se usa un objeto de composición conocida Indica qué error se ha cometido sobre el valor más probable.

## Construcción de un densímetro

- 15) Con la barra de un bolígrafo y plastilina se construye un sistema como el de la figura. Se introduce en agua (suponer densidad  $1 \text{ g/cm}^3$ ) y se hace una marca en donde corresponda. Posteriormente se introduce en otro líquido de densidad conocida y se hace la marca correspondiente a la densidad. Por último se divide en partes iguales la distancia entre las dos marcas y de esta forma se puede "fabricar" un densímetro.
- Si lo introduces en otro líquido de densidad desconocida, calcula su valor.
  - Compara el resultado con el valor que te da el profesor.
  - Proponer la construcción casera de otro aparato de medida de cualquier otra magnitud física, tiempo, fuerzas, velocidades....



## Relación del periodo de un péndulo con la longitud del mismo

16) Se usa un péndulo de distintas longitudes y se calcula su periodo. Para ello se mide el tiempo que emplea el péndulo en dar veinte oscilaciones completas.

A continuación se hace una tabla con los resultados obtenidos para periodos y longitudes y sus cuadrados.

Periodo T (s)	
Longitud L(m)	
$L^2$ (m <sup>2</sup> )	

- Representa gráficamente periodo frente a longitud y periodo frente a longitud al cuadrado.
- Analiza las gráficas e indica su significado.
- Analizar otras gráficas que se proporcionarán a los alumnos.

*Se pretende que los alumnos se acostumbren a elegir unas unidades adecuadas para los ejes y a entender el significado de las gráficas.*

Comentarios a las prácticas:

Todas las actividades anteriores se han realizado en el nivel de 3º de ESO con el fin de ir introduciendo a los alumnos en los conceptos de medida, errores y sobre todo fomentar actitudes de colaboración, prudencia, limpieza y precisión en el trabajo de laboratorio.

En todas estas prácticas de laboratorio se detecta una dificultad en el hecho de que los alumnos a la hora de trabajar no están acostumbrados a realizar medidas precisas y tienen gran tendencia a una aproximación que no es más que una medida mal hecha. Por tanto a lo largo de todas las prácticas hubo la necesidad

de insistir y de intentar inculcar hábitos como la precisión en las medidas, limpieza en las presentaciones y el cuidado a la hora de hacer las escalas en las gráficas. Sobre todo esto se va insistiendo a lo largo de todo el curso aunque conviene que se vayan adquiriendo ciertas pautas de trabajo en el laboratorio desde el primer día que se entra en él.