

Trabajo N°2: Mediciones indirectas y diferencias significativas.

bassedassignacio¹, luz¹, and Cecilia Zaza¹

¹Física 1 Mañana Lunes

March 5, 2018

Abstract

En este trabajo de laboratorio se utilizaron diferentes métodos para medir el volumen de un cuerpo y se buscó comparar la precisión y exactitud entre los mismos. Se vio que no todos los metodos midieron directamente la magnitud buscada, sino que utilizaron mediciones indirectas. Se vio que al no poder afirmar algunas hipotesis hubo que realizar algunas mediciones varias veces y de variadas maneras, para poder considerarlas mas confiabes. Esto ademas conllevó un trabajo con incertezas. Se logró llegar a la conclusion de que uno de los métodos era mas preciso, pero menos exacto que los otros.

Introducción.

Habiéndose dispuesto a medir el volumen de un cuerpo, en este caso, un cilindro de aluminio, se tomo cuenta de que algunas mediciones no pueden tomarse de forma directa y que para hacer estas mediciones hay que hacer suposiciones. Se denominan mediciones indirectas a los valores medidos de magnitudes o cualidades relacionadas con el valor buscado en primer lugar que permiten calcular este. Por ejemplo, para saber la concentración de un soluto X en una solución Y puede emplearse un espectofotometro, el cual mide la cantidad de luz A que puede pasar por Y. Si bien A no es la concentración de X, puede utilizarse este valor para saberla. Cabe destacar que las mediciones indirectas traen acarreado su propio error y que este y el de todas las mediciones tomadas influiran al error de la magnitud buscada.

En este caso se utilizaron tres maneras de medir el volumen del cuerpo: una geométrica, una en que se midió el volumen de liquido que el cuerpo desplaza cuando se lo sumerge y utilizando la densidad del material. Entre los tres métodos, el del volumen desplazado es el que mide directamente el volumen; mientras que los otros dos métodos se construyen sobre mediciones indirectas: medidas del cuerpo y peso del cuerpo respectivamente. Ademas, el primero se basa sobre la suposición de que el cuerpo es un cilindro perfecto, y el tercero se basa sobre la suposición de que e material es aluminio puro.

Se destaca que solo uno de los tres métodos toma de forma directa el volumen del cuerpo, el del liquido desplazado. Mientras que los otros dos métodos recurren a mediciones indirectas para calcularlo. De este modo como primeras impresiones e hipótesis se podría considerar que el primero es el mas exacto, pues la medición tomada no depende de otro valor mas que del volumen. Sin embargo dado que se tomaron varios valores y mediciones para los otros métodos, es posible que estos tengan un error asociado mas chico, y sean mas precisos.

Desarrollo experimental.

Como se mencionó anteriormente se dispuso en este trabajo a medir el volumen de un cilindro de aluminio de tres maneras diferentes.

En primer lugar, se utilizó el método geométrico. Para esto se tomaron medidas tanto de altura como de diámetro de la base. Considerando la posibilidad de que no fuese un cilindro perfecto se tomaron medidas en diferentes puntos del cuerpo, para tener una mayor cantidad de valores. Conociendo que el volumen de un cilindro se puede calcular como la base por la altura, es decir $\pi R^2 \cdot h$ ecuación 1 se procedió a calcular el volumen utilizando un metodo geometrico.

En segundo lugar, se calculo el volumen de liquido desplazado por el cuerpo al ser sumergido completamente. Esta fue la medición mas sencilla de las tres, ya que solamente requirió sumergir el cilindro, calcular volumen inicial marcado por la probeta menos volumen final, dando un valor de volumen del cuerpo.

En tercer lugar se recurrió a la densidad para calcular el volumen. Se tomó el peso del cuerpo, y buscando la densidad tabulada del aluminio se consideró: $V = \frac{m}{\gamma}$ ecuación 2, donde V es el volumen del cuerpo, m la masa del mismo, y gamma la densidad. Sin embargo no se pudo afirmar que el material del cuerpo fuese aluminio puro, por lo que se buscó densidades de diferentes tipos de aluminio, de las cuales se sacó un promedio.

Resultados y discusión.

Se procederá en esta sección a exponer los resultados obtenidos y se les dará un análisis, los valores de mediciones y calculos de errores estarán en el **anexo**.

Como ya se dijo anteriormente, el método del volumen de liquido desplazado consta de una sola medición del resultado buscado. De manera que el volumen desplazado, medido por la probeta, fue de **17 cm³**. Al no haber mas fuente de error que la minima medicion del instrumento, el error de esta medicion es de 1cm³.

Para obtener el volumen utilizando la densidad se utilizaron varios valores de densidades, de los cuales se calculó un promedio y su error. A partir de esta densidad, utilizando la ecuación 2, se pudo obtener un valor del volumen de 18 cm³ +/- 1cm³.

Para el último método se tomaron 10 mediciones al azar del diámetro y alto del cilindro en diferentes partes del mismo. Tomando un promedio de los valores y utilizando la ecuación 1, se llevo a un valor de volumen de 17cm³ +/- 0.1cm³.

Una vez obtenidos estos resultados se debe pensar si todos los metodos llegaron a medir el mismo volumen para el mismo cuerpo. Para esto se confeccionó una recta numérica con los intervalos dados por los errores de cada método. Habiendo obtenido que todos los intervalos tienen interseccion entre si se puede considerar que el valor de Volumen medido es el mismo. No hay que dejar de mencionar sin embargo que para lograr esa interseccion de valores hubo que sobreestimar los errores, y cambiar los datos que se tomaron inicialmente. Por ejemplo, con el valor de densidad tomado en un principio no se intersecaban los resultados; el error calculado del volumen medido por la relacion entre la masa y la densidad fue de 0,7cm³, que por recomendacion del docente fue llevado a 1cm³, como fue el caso del resto de los errores.

Para finalizar, a partir de los resultados, y tomando en cuenta que el metodo del volumen desplazado midió volumen directamente, se puede concluir que este es el mas exacto. Por otro lado no es el mas preciso, pues el metodo geometrico tiene un rango de error mas pequeño. Y por ultimo el metodo de la densidad resultó ser el menos exacto y el menos preciso de los tres.

[illegible]

3

$$\begin{aligned}
 V &= m/8 \\
 \Delta v &= \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial m}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial g}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial m}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial g}\right)^2} \\
 \Delta v &= 0,7 \rightarrow 10^{-3} \\
 V_0 &= 17,98 \approx 18 \pm 1 \text{ cm}^3 \\
 V_0 &= \frac{46,748}{2,6}
 \end{aligned}$$

Figure 2: Anexo 2