

Laboratorio 1: Medida e Incerteza en la Medida*

Pablo Andrés, Soria Reyes, 201844527^{1, **}

¹Facultad de Ingeniería, Departamento de Física,
Universidad De San Carlos, Centro Universitario Del Norte –CUNOR–.

Durante la práctica se realizaron medidas de varios objetos de forma definida como lo es la esfera, el cilindro, el cubo y la roldana, a estos objetos se le tomaron sus medidas de longitud, masa y peso, con las distintas herramientas de medición como el vernier, la balanza, etc. Cada uno con sus datos de incerteza.

A medida que la práctica avanzaba y se iban calculando los datos se notaba como la incerteza de cada herramienta hacia una variación en las diferentes medidas obtenidas. Eso nos permitió medir los diferentes instrumentos como el cilindro lateado, roldana, esfera y cubo con distintos tipos de precisión y exactitud y estos cálculos fueron de gran importancia para los resultados finales de la práctica realizada.

Las incertezas son números de error que se suman y se restan a un dato representativo en la resultante de la medición, esto es como objetivo de formar un rango en el que pueda caer el rango como estimación y mientras el rango sea más pequeño ser más preciso.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- * Entender cómo funcionan las cifras significativas en la exactitud de los datos y el concepto que hay detrás de las cifras significativas.

B. Específicos

- * Comprender la importancia de medir la incertidumbre en tu equipo de laboratorio

II. MARCO TEÓRICO

A. Cifras Significativas

una cifra significativa es aquella que aporta información no ambigua ni superflua acerca de una determinada medida experimental. Las cifras no significativas aparecen como resultado de los cálculos y no tienen significado alguno.

Las cifras significativas de un número vienen determinadas por su error. Son cifras significativas aquellas que ocupan una posición igual o superior al orden o posición del error.

Reglas de cifras significativas

* Laboratorios de Física

** e-mail: correo1@dominio1

- Todas las cifras diferentes de cero que expresen cantidades iguales o superiores a la incertidumbre experimental son significativas.
- Todos los ceros entre dígitos significativos son significativos.
- Los ceros a la izquierda del primer dígito que no es cero sirven solamente para fijar la posición del punto decimal y no son significativos.
- En un número con dígitos a la derecha del punto decimal, los ceros a la derecha del último número diferente de cero son significativos.
- En un número que no tiene punto decimal y que termina con uno o más ceros (como 3600), los ceros con los cuales termina el número pueden ser o no significativos. El número es ambiguo en términos de cifras significativas. Antes de poder especificar el número de cifras significativas, se requiere información adicional acerca de cómo se obtuvo el número. Si el número es el resultado de una medición, los ceros probablemente no son significativos. Si el número ha sido contado o definido, todos los dígitos son significativos

B. Reglas de operaciones con cifras significativas

- Regla 1: Los resultados experimentales se expresan con sólo una cifra dudosa, e indicando con \pm la incertidumbre en la medida.
- Regla 2: Las cifras significativas se cuentan de izquierda a derecha, a partir del primer dígito diferente de cero y hasta el dígito dudoso.
- Regla 3: Al sumar o restar dos números decimales, el número de cifras decimales del resultado es

igual al de la cantidad con el menor número de ellas.

Atención: Un caso de especial interés es el de la resta. Citemos el siguiente ejemplo:

$$30,3475 - 30,3472 = 0,0003$$

Observemos que cada una de las cantidades tiene seis cifras significativas y el resultado posee tan solo una. Al restar se han perdido cifras significativas. Esto es importante tenerlo en cuenta cuando se trabaja con calculadoras o computadores en donde haya cifras que se sumen y se resten. Es conveniente realizar primero las sumas y luego las restas para perder el menor número de cifras significativas posible.

- Regla 4: Al multiplicar o dividir dos números, el número de cifras significativas del resultado es igual al del factor con menos cifras.

C. Incertidumbre

es el parámetro asociado con el resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al valor a medir. El valor de incertidumbre incluye componentes procedentes de efectos sistemáticos en las mediciones, debido a componentes que se calcula a partir de distribuciones estadísticas de los valores que proceden de una serie de mediciones y valores que se calculan a partir de funciones de densidades de probabilidad basadas en la experiencia u otra información.

D. Calculo de Errores

Todo equipo de medida tiene al menos una escala. La división mas pequeña de la escala determina la mínima diferencia de magnitud que puede apreciar el equipo, es decir: su resolución. Por ejemplo, una regla convencional esta dividida en centímetros y milímetros. Por lo tanto, cualquier medida que realicemos con dicha regla solo nos permite conocer la longitud de un objeto con un error aproximado de 1 mm. Solo podemos disminuir este error si utilizamos un aparato de medida con mayor resolución. A este tipo de error se le denomina error de precisión

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

A. Materiales

- * pie de rey (vernier)

- * un transportador
- * una regla
- * un cilindro
- * un cubo de madera
- * una esfera de metal
- * una roldana
- * una balanza de precision
- * un dinamometro de 1N
- * cronometro
- * Una probeta

B. Magnitudes físicas a medir

- * Longitud
- * Tiempo
- * Masa
- * Peso
- * Área
- * Volumen
- * Densidad

C. Procedimiento

- * medir la altura de un cilindro de metal con la ayuda de la escuadra y el vernier y su diametro con la ayuda del vernier y la escuadra.
- * establecer la diferencia de incerteza que se obtiene del venier y la escuadra
- * se midio la masa de una roldana de metal con la ayuda de una valanza de precision
- * se midio el peso del cubo de madera con la ayuda del dinamometro
- * se calculo el area del cubo de madera
- * se midio la masa de la esfera de metal con la ayuda de la balanza y su diametro con la auda del vernier
- * se midio la densidad de la esfera de metal sumergindola en la probeta con un nivel de referencia de agua

IV. RESULTADOS

Durante la practica se realizaron distintas mediciones de longitud, masa, peso y dencidades, a distintos objetos, los datos obtenidos de cada objeto fue anotado, dichos datos se explican a continuacion.

Cilindro Plateado

vernier	
Altura h (cm)	Diametro (cm)
3 ± 0.005 cm	2.52 ± 0.005 cm

Escuadra	
Altura h (cm)	Diametro
2.95 ± 0.1	2.55 ± 0.1

Balanza
Masa (g)
41 ± 0.1

Roldana

Vernier		
Diametro Ex (cm)	Diametro Int (cm)	Espesor (cm)
3 ± 0.005	1.52 ± 0.005	0.36 ± 0.005
Escuadra		
Diametro Ex (cm)	Diametro Int (cm)	Espesor (cm)
3.4 ± 0.1	1.5 ± 0.1	0.25 ± 0.1

Balanza
Masa (g)
17.9 ± 0.1

Esfera

Vernier	Escuadra	Pobeta
Diametro (cm)	Diametro (cm)	Volumen (cm^3)
2.1 ± 0.005	1.9 ± 0.1	2.5 ± 2
Balanza		
Masa (g)		
3.5 ± 0.1		

Celular

Vernier		Vernier	
Lado 1 (cm)	9.91 ± 0.005	Lado 1 (cm)	9.9 ± 0.1
Lado 2 (cm)	9.91 ± 0.005	Lado 2 (cm)	9.95 ± 0.1
Lado 2 (cm)	9.91 ± 0.005	Lado 2 (cm)	9.8 ± 0.1
Dinamometro			
Peso (N)			
5.2 ± 0.1			

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la medición de los objetos, se detecto una varianza en cada medida que se realizó al mismo objeto, pero con un instrumento distinto, la comparación más notoria es la que se realizó con la escuadra y el pie de rey, como pudimos estudiar en el marco teórico esto se debe a la incerteza que tiene cada objeto, como se puede observar con la formula $incerteza = \frac{Medida_{minima}}{2}$ la varianza del objeto está ligada a la medida más pequeña que se puede realizar con dicho instrumento, siguiendo con el ejemplo anterior el pie de rey tiene una incertidumbre mucho más pequeña que la escuadra y al observar bien los instrumentos se puede notar que correspondientemente a la teoría el pie de rey puede medir objetos más pequeños que la escuadra.

Todos los instrumentos que se utilizan están ligados a la variabilidad de sus medidas, como se pudo describir ningún instrumento con el que se realicen mediciones de cualquier magnitud física es exacto.

VI. CONCLUSIONES

1. El concepto de cifra significativa es uno de los más confusos del análisis de incertidumbres, al superponerse en él consideraciones de tipo matemático y de tipo físico. En general, estamos interesados en encontrar un concepto de significación física de una determinada cifra integrante de una expresión numérica.
2. La validación de métodos se realiza para asegurar el desempeño durante el desarrollo del mismo y se aplica para un uso determinado o para acomodar los resultados del rendimiento final del equipo de laboratorio. En realidad, mundialmente, no hay mediciones totalmente exactas y todas varían en un cierto porcentaje, por ello, es la importancia de medir la incertidumbre.

[1] Grossman, S. (Segunda edición). (1987). *Álgebra lineal*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.

[2] Nahvi, M., & Edminister, J. (Cuarta edición). (2003). *Schaum's outline of Theory and problems of electric cir-*

- cuits*. United States of America: McGraw-Hill.
- [3] Haley, S.(Feb. 1983). *The Thévenin Circuit Theorem and Its Generalization to Linear Algebraic Systems*. Education, IEEE Transactions on, vol.26, no.1, pp.34-36.
- [4] Anónimo. *I-V Characteristic Curves* [En línea][25 de octubre de 2012]. Disponible en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cifras_significativas_15479.pdf <http://www.escriitoscientificos.es/trab21a40/cifrassignificativas/00cifras.htm> <https://fisica.usac.edu.gt/fisica/Laboratorio/fisicab.pdf> <https://es.slideshare.net/rigovsaa/sistemas-de-unidades-mediciones-error-e-incerteza>