

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA I
PRACTICA No. 1

MEDIDAS DIRECTAS

Estudiante:

Caballero Burgoa, Carlos Eduardo.

Docente:

Msc. Guzmán Saavedra, Rocio.

Grupo: N5.

Fecha de realización: 11 de Octubre del 2020.

Fecha de entrega: 13 de Octubre del 2020.

1. Objetivo

Ejercitar la toma de datos, y la correcta presentación del resultado de la medida.

2. Marco teorico

Los resultados de las medidas nunca se corresponden con los valores reales de las magnitudes a medir, sino que, en mayor o menor extensión, son defectuosos, es decir, están afectados de error. Las causas que motivan tales desviaciones pueden ser debidas al observador, al aparato o incluso a las propias características del proceso de medida.

Una medida directa es aquella, cuyo valor se consigue directamente por comparación con la escala de un instrumento. Se pueden realizar en una sola medición o en una serie de mediciones.

Si las fuentes de error son únicamente de carácter aleatorio, es decir, si influyen unas veces por exceso y otras por defecto en el resultado de la medida, puede demostrarse que el valor que más se aproxima al verdadero valor es precisamente el valor medio. Ello es debido a que al promediar todos los resultados, los errores por exceso tenderán a compensarse con los errores por defecto y ello será tanto más cierto cuanto mayor sea el número de veces que se repita la medición.

Si se realizan n mediciones directas de una magnitud física, denotadas por:

$$\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n\} \quad (1)$$

Para calcular el valor representativo de esta serie de mediciones, se toma la media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Para determinar el error en la medición, se hace uso de la desviación estándar, que es una medida de dispersión usada en estadística que nos dice cuánto tienden a alejarse los valores concretos del promedio en una distribución.

La desviación estándar (σ) es la raíz cuadrada de la varianza (s^2) de la distribución de probabilidad discreta, y puede calcularse con la siguiente formula:

$$\sigma = \sqrt{s^2} \quad (3)$$

Donde:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (4)$$

Aunque esta fórmula es correcta, en la práctica interesa el realizar inferencias poblacionales, por lo que en el denominador en vez de n , se usa $n - 1$ según la corrección de *Bessel*.

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}} \quad (5)$$

El error de la medida, es igual a la desviación estándar dividida por la raíz cuadrada del número de mediciones.

$$\sigma_x = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad (6)$$

Se define a $[(\bar{x} - \sigma_x), (\bar{x} + \sigma_x)]$ como el intervalo de confianza en el que el valor verdadero de la medición puede encontrarse según un porcentaje de confianza definido por el modelo de distribución de probabilidad.

Para el calculo del error e_x de una serie de mediciones, es recomendable colocar el mayor valor entre el error obtenido anteriormente σ_x y la precisión del instrumento de medida (P):

$$e_x = \begin{cases} \sigma_x, & \text{si } \sigma_x > P \\ P, & \text{si } \sigma_x < P \end{cases} \quad (7)$$

El error de la medición tambien debe representarse en su forma porcentual con la siguiente formula:

$$E \% = \frac{e_x}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (8)$$

Finalmente el resultado de las mediciones será:

$$x = (\bar{x} \pm e_x)[u], E \% \quad (9)$$

3. Materiales

- Distanciómetro.
- Sonómetro.
- Acelerómetro.
- Luxómetro.

4. Procedimiento

A continuación se describen los procedimientos experimentales de medición que se llevarán a cabo.

4.1. Medición de distancia

1. Armar un tripode para establecer una posición fija para la medición.
2. Medir la altura

4.2. Medición de la intensidad del sonido

- 1.

4.3. Medición de la gravedad

- 1.

4.4. Medición de la intensidad de la luz

1. Armar un tripode para establecer una posición fija para la medición.
2. Con el luxómetro, medir la intensidad de luz cada hora, por 12 horas.
3. Después de cada medición, tomar una fotografía que evidencie el lugar de captura.
4. Determinar la precisión del instrumento, y calcular el error porcentual de la medición.

5. Tablas de datos y resultados

5.1. Medición de distancia

Instrumento utilizado: Distanciómetro.

Precisión del instrumento: $0.01[m]$

i	$x[m]$
1	?
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
$n = 30$	$\sum x_i = ?$
\bar{x}	
σ_x	
P	0.01
e_x	

i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	?
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = ?$

Resultado de la medición	
d	

5.1.1. Memoria de calculo

5.2. Medición de la intensidad del sonido

Instrumento utilizado: Sonometro.

Precisión del instrumento: $0.1[dB]$

i	$x_{max}[dB]$	i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	1	?	?
2		2		
3		3		
4		4		
5		5		
6		6		
7		7		
8		8		
9		9		
10		10		
11		11		
12		12		
13		13		
14		14		
15		15		
16		16		
17		17		
18		18		
19		19		
20		20		
21		21		
22		22		
23		23		
24		24		
25		25		
26		26		
27		27		
28		28		
29		29		
30		30		
$n = 30$	$\sum x_i = ?$			$\sum (x_i - \bar{x})^2 = ?$

\bar{x}	
σ_x	
P	0.01
e_x	

Resultado de la medición	
s_{max}	

5.2.1. Memoria de calculo

i	$x_{min}[dB]$
1	?
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
$n = 30$	$\sum x_i = ?$

i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	?
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = ?$

\bar{x}	
σ_x	
P	0.01
e_x	

Resultado de la medición	
s_{min}	

5.2.2. Memoria de calculo

i	$x_{avg}[dB]$
1	?
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
$n = 30$	$\sum x_i = ?$

i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	?
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = ?$

\bar{x}	
σ_x	
P	0.01
e_x	

Resultado de la medición	
s_{avg}	

5.2.3. Memoria de calculo

5.3. Medición de la gravedad

Instrumento utilizado: Acelerometro.

Precisión del instrumento: $0.01[m/s^2]$

i	$x[m/s^2]$
1	?
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
$n = 30$	$\sum x_i = ?$
\bar{x}	
σ_x	
P	0.01
e_x	

i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	?
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = ?$

Resultado de la medición	
g	

5.3.1. Memoria de calculo

5.4. Medición de la intensidad de la luz

Instrumento utilizado: Luxometro.

Precisión del instrumento: $1[lx]$

<p>07:00</p> <p>$L = (93 \pm 1)[lx], 1.07 \%$</p> 	<p>08:00</p> <p>$L = (457 \pm 1)[lx], 0.22 \%$</p> 	<p>09:00</p> <p>$L = (117 \pm 1)[lx], 0.85 \%$</p> 
<p>10:00</p> <p>$L = (158.0 \pm 1)[lx], 0.63 \%$</p> 	<p>11:00</p> <p>$L = (98.0 \pm 1)[lx], 1.02 \%$</p> 	<p>12:00</p> <p>$L = (82.0 \pm 1)[lx], 1.22 \%$</p> 
<p>13:00</p> <p>$L = (65.0 \pm 1)[lx], 1.54 \%$</p> 	<p>14:00</p> <p>$L = (63.0 \pm 1)[lx], 1.59 \%$</p> 	<p>15:00</p> <p>$L = (89.0 \pm 1)[lx], 1.12 \%$</p> 
<p>16:00</p> <p>$L = (34.0 \pm 1)[lx], 2.94 \%$</p> 	<p>17:00</p> <p>$L = (9.0 \pm 1)[lx], 11.11 \%$</p> 	<p>18:00</p> <p>$L = (3.0 \pm 1)[lx], 33.33 \%$</p> 

6. Conclusiones

Se han obtenido medidas directas a partir de la toma de series de medidas, y la toma de medidas unicas con instrumentos, se ha notado la importancia del manejo de la precisión en la toma de muestras, ademas se ha visto que las herramientas estadísticas brindan una ayuda vital a la tarea en laboratorio.

7. Referencias bibliográficas

- Fisicanet
<https://www.fisicanet.com.ar/fisica/mediciones/ap01-mediciones-errores.php>
- Desviación típica
https://es.wikipedia.org/wiki/Desviación_típica