

TEORÍA DE ERRORES**Actividades**

1°- Leer el 1° archivo de teoría de errores

De acuerdo a lo leído

2°- ¿Cómo expresaría el resultado de esta serie de mediciones de la altura y el diámetro de un cilindro medido con regla milimetrada?

h (mm)	d (mm)
35	26
34	27
35	25

3°- Se miden dos longitudes con el mismo instrumento:

$$L_1 = 1000,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$$

$$L_2 = 0,2 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$$

¿Las dos medidas son de igual calidad? ¿Tienen la misma precisión?

Nota:

Imaginemos que medimos el espesor de un alambre (cuyo diámetro es $d \approx 3 \text{ mm}$) y su longitud ($L \approx 1 \text{ m}$) con la misma regla graduada en milímetros. Es claro que los errores absolutos de medición, dados por la apreciación del instrumento, es en ambos casos la misma ($Dd = DL = 1 \text{ mm}$). Sin embargo, resulta evidente que la determinación de la longitud del alambre es mucho mejor que la del diámetro. El error relativo porcentual refleja esta diferencia, ya que para el caso del diámetro su valor es $\epsilon_d\% \approx 30\%$, y para el caso de la longitud tenemos $\epsilon_L\% \approx 0.1\%$.

4°- Se mide el diámetro de una varilla cilíndrica con un palmer (tornillo micrométrico) que aprecia 0,01 mm y se obtiene la siguiente serie de valores:

N	d (mm)
1	2,03
2	2,05
3	2,03

Obtener:

- El valor representativo de d.
- El error absoluto.
- La expresión correcta de la medida.
- El error relativo porcentual.

5°- Se mide la intensidad de la corriente eléctrica con un amperímetro que aprecia el microamperio y se obtiene la siguiente serie de valores:

N	i(μ A)
1	10
2	11
3	10

- Obtener:
- a- El valor representativo de i.
 - b- El error absoluto.
 - c- La expresión correcta de la medida.
 - d- El error relativo porcentual.

6°- Se mide tres veces el intervalo de tiempo que emplea un móvil en realizar un mismo desplazamiento, con un cronómetro que aprecia el segundo y se obtiene la siguiente serie de valores:

N	t(s)
1	2,3
2	2,4
3	2,3

- Obtener:
- a- El valor representativo de t.
 - b- El error absoluto.
 - c- La expresión correcta de la medida.
 - d- El error relativo porcentual.

7°- Observa en las tres actividades anteriores el error relativo porcentual e indica en cuales es necesario tomar mayor cantidad de valores. Justifica tu respuesta.

8°- En un platillo que se suspende del gancho de un dinamómetro se han colocado tres pesas cuyas masas respectivas son:

$$m_1 = 100 \text{ g} \pm 5 \text{ g}; \quad m_2 = 80 \text{ g} \pm 5 \text{ g}; \quad m_3 = 10 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$$

- Calcular:
- a- La masa del conjunto
 - b- El error absoluto.
 - c- El error relativo porcentual.

9°- De un rollo de alambre de longitud 100 se corta un trozo de $2,00 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$. Calcular la longitud del alambre que resta con su error absoluto y su error porcentual.

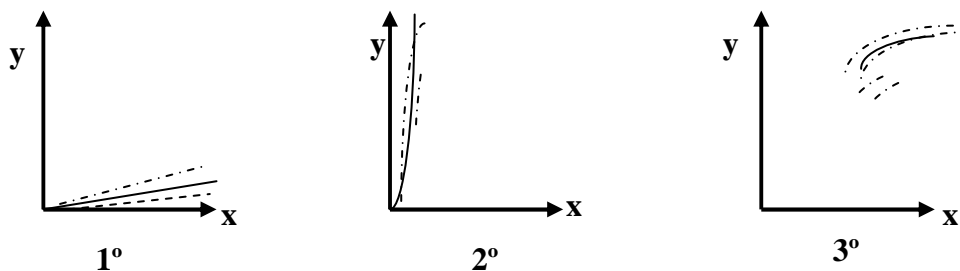
10°- Se quiere calcular la medida de la diferencia de potencial que existe entre los extremos de un conductor de resistencia eléctrica $R = 1000\Omega \pm 1\Omega$ cuando se establece en él una corriente eléctrica de $i = 0,85 \text{ A} \pm 0,01 \text{ A}$.

11°- Experiencia en grupo “tiempo de reacción humano”.

- a- Cada alumno del grupo, con su reloj, tomará el tiempo de un mismo evento en forma simultánea.
- b- Con los resultados se elaborará una tabla en Excel y se calcularán los estadísticos necesarios y gráficos correspondientes.
- c- De acuerdo a los datos obtenidos, Expresa el valor del tiempo de reacción.

12°- Relación funcional

- a- Es muy importante las escalas elegidas para cada eje. Diga en los tres casos graficados qué error se cometió y cómo evitarlo:



- b- Representa gráficamente los siguientes pares de valores indicando su rectángulo de incertidumbre: Tabla de valores que se obtuvo calentando una varilla metálica.

N	l (mm)	t (°C)	Error en mm	Error en °C
1	302,00	20		
2	302,10	30		
3	302,20	40	0,05	1
4	302,25	50	(cte)	(cte)
5	302,35	60		
6	302,40	70		

- c- Traza una recta con pendiente máxima otra con pendiente mínima y otra intermedia a las dos anteriores de manera que las tres contengan todos los rectángulos de incertidumbre del gráfico.
- d- Calcula manualmente la pendiente de estas rectas
- e- En una planilla Excel introduce los datos y calcula la pendiente dada por el programa.
- f- ¿A cuál de las tres se aproxima?

13°- Coeficiente de correlación “r”

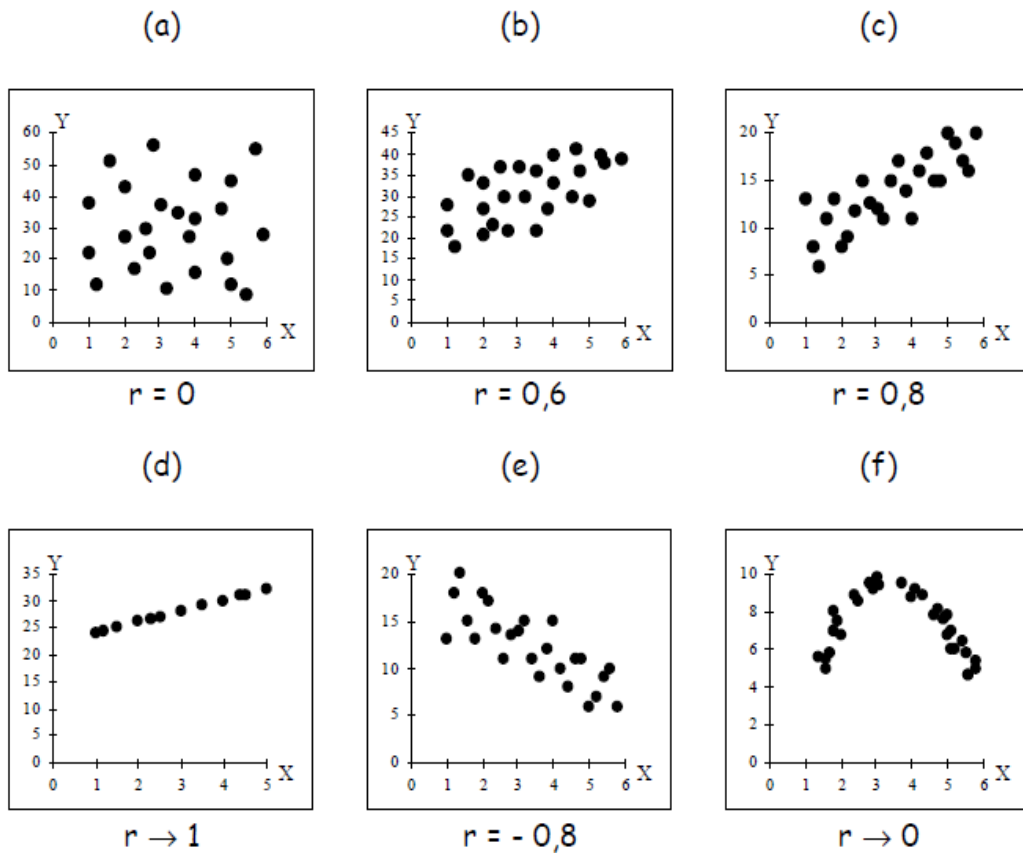
Analizaremos dos propiedades de r :

- El valor de r debe satisfacer las desigualdades:

$$-1 \leq r \leq +1$$

- El valor de r será igual a $+1$ o -1 si y sólo si todos los puntos del diagrama se encuentran sobre una línea recta.

Para interpretar el valor de r y descubrir cuáles valores de r son de esperarse en los diversos tipos de relaciones entre X e Y , se presentan algunos diagramas de dispersión con los correspondientes valores de r :



- Los diagramas (a), (b), (c) y (d) corresponden a dispersiones con relación lineal cada vez más acentuada.
- El diagrama (e) es una imagen en espejo del (c), con esto se ve que el valor absoluto de r mide la fuerza de la relación lineal, pero que el signo de r es positivo si Y tiende a crecer al aumentar X , y es negativo si Y tiende a disminuir al crecer X .

- o En el diagrama (f), X e Y están fuertemente relacionadas, pero la relación no es lineal.
- o Este ejemplo indica bien que r es una medida útil para observar lo estrechamente que estén relacionadas dos variables, sólo cuando hay una relación lineal entre ellas.

Interpretación del Coeficiente de Correlación

La interpretación del coeficiente de correlación como medida del grado de relación lineal entre dos variables es una interpretación matemática pura y está completamente desprovista de implicaciones de causa y efecto. El hecho de que dos variables tiendan a aumentar o disminuir al mismo tiempo no implica que una tenga algún efecto directo o indirecto en la otra. Ambas pueden estar sometidas a la influencia de otras variables, de manera que resulten con una estrecha relación matemática, por ejemplo, en un período de varios años el coeficiente de correlación entre los sueldos de maestros y el consumo de licor ha resultado ser de 0,98. Durante este lapso se ha presentado una tendencia ascendente en sueldos y salarios de todos los tipos y una tendencia general a mayores comodidades de vida. En tales condiciones, los salarios de los maestros también habrían de aumentar. Además, la tendencia general de aumento de salarios y poder adquisitivo, así como el aumento de población, se vería reflejada en un aumento en el consumo de licor. Así pues, la alta correlación refleja sólo el efecto común de una tendencia ascendente de las dos variables. Sería incorrecto suponer, por ejemplo, que los maestros gastan su sueldo en la compra de licores.

Los coeficientes de correlación deben manejarse con cuidado si se va a dar una información sensata respecto a la relación entre pares de variables. El utilizarlas correctamente requiere familiarización con el campo de aplicación, así como con sus propiedades matemáticas.

Los coeficientes de correlación han probado ser muy útiles para los casos en que es importante determinar la interrelación de algunas variables que se estudian simultáneamente.

- Los valores de r igual a 0,3 y 0,6 sólo significan que tenemos dos correlaciones positivas, una algo más fuerte que la otra.
- Es incorrecto concluir que $r = 0,6$ indica una relación lineal el doble de buena que la que indica el valor $r = 0,3$.
- Al valor de r^2 se lo denomina **coeficiente de determinación** y expresa la proporción de la variación total en los valores de Y que se pueden explicar mediante una relación lineal.
- Una correlación $r = 0,6$ significa que 0,36 ó 36 % de la variación total de los valores de Y en nuestra muestra, se explican mediante una relación lineal con los valores de X .

14º- Determina el coeficiente de correlación en la actividad del calentamiento de la varilla mediante la planilla Excel e interpreta su valor.