

FISICA I

Informe de Practica de Laboratorio N° 1

LINEALIZACION

Grupo “A”

Docente: Ing. Cesar Gutiérrez

Integrantes:

Rodríguez Lazarte Fabio Alexis

**Cochabamba 5 de septiembre del 2016
Gestión II – 2016**

2) Competencias:

- ✓ Conocer el ajuste de curvas potencial, exponencial y regresión lineal para su aplicación en las diversas prácticas de laboratorio
- ✓ Conocer el ajuste de curvas potencial, exponencial y regresión lineal para su aplicación en las diversas prácticas de laboratorio

3) Materiales:

- ✓ Hoja de papel milimetrado
- ✓ Calculadora científica
- ✓ Lápiz
- ✓ Estuche geométrico

4) Procedimiento:

- Graficar los datos (pares ordenados) proporcionados en la guía práctica en una hoja milimetrada.
- Una vez graficado los pares ordenados aproximar linealmente a una función (linealizar), y si tenemos un diagrama de dispersión parecido al de una recta aplicar directamente regresión lineal, si la gráfica no es una recta del tipo ($y=ax +b$), y tenemos una tipo ($y=bx^m$ o $y = be^{mx}$) linealizar aplicando la técnica de logaritmación, y después determinar parámetros a y b por el método de mínimos cuadrados.
- Encontrar la ecuación empírica del diagrama de dispersión.
- Encontrar el coeficiente de correlación.
- Graficar el resultado de la ecuación hallada

5) cálculos y resultados:

Experimento 1) la siguiente tabla de datos se obtuvo de un experimento de movimiento uniformemente acelerado, el experimento se realizó partiendo de reposo, la ecuación teórica es:

$$X=0.5at^2$$

	Tiempo (t)	distancia (x)	log(t) x	log(x) y	x^2	y^2	xy
1	0,2	13,7	-0,698970004	1,13672057	0,488559067	1,292133648	-0,79453358
2	0,4	8,2	-0,397940009	0,91381385	0,158356251	0,835055757	-0,36364309
3	0,6	14,5	-0,22184875	1,161368	0,049216868	1,348775637	-0,25764804
4	0,81	22,6	-0,091514981	1,35410844	0,008374992	1,833609665	-0,12392121
5	1,2	32,5	0,079181246	1,51188336	0,00626967	2,285791297	0,11971281
6	1,4	44,2	0,146128036	1,64542227	0,021353403	2,707414444	0,24044232
7	1,6	57,77	0,204119983	1,76170237	0,041664967	3,103595232	0,35959866
8	1,8	90,1	0,255272505	1,95472479	0,065164052	3,820949008	0,49898749
9	2,22	109	0,346352974	2,0374265	0,119960383	4,151106735	0,70566873
10	2,4	129,7	0,380211242	2,11293998	0,144560588	4,464515343	0,80336353
n=10			$\Sigma x = 0,0009922$	$\Sigma y = 15,59011012$	$\Sigma x^2 = 1.10348024$	$\Sigma y^2 = 25.84294677$	$\Sigma xy = 1.188027624$

$$X=\frac{1}{2}at^2$$

$$\text{Log}x = \log\frac{1}{2} + 2\text{log}t$$

$$\text{Log}x = Y \quad A = \frac{1}{2} \quad X = \text{log}t \quad B = \log\frac{1}{2}a \rightarrow \frac{1}{2}a = 10^B \rightarrow b = 10^B$$

$$Y = Ax + B \rightarrow y = bx^a$$

$$A = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} =$$

$$B = \frac{\sum y}{n} - \frac{\sum x}{n}$$

$$A = \frac{10 \cdot 1.188027624 - (0,0009922)(15,59011012)}{10 \cdot 1.10348024 - (0,0009922)^2} = 1.075217167$$

$$B = \frac{15,59011012}{10} - \frac{0,0009922}{10} = 1.558911792$$

$$R = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}} =$$

$$R = \frac{10 \cdot 1.188027624 - (0,0009922)(15,59011012)}{\sqrt{10 \cdot 1.10348024 - (0,0009922419)^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 25.84294677 - (15,59011012)^2}} = 0,9108$$

$$\left. \begin{array}{l} y = 1.08x + 1.55 \\ y = 10^B x^A \\ y = 36.21679x^{1.08} \end{array} \right\}$$

Experimento 2) se realizó un experimento de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y los datos obtenidos fueron:

	Tiempo (t)	distancia (x)	ln(x) y	x ²	y ²	xy
1	0,2	16	2,77258872	0,04	7,68724822	0,55451774
2	0,4	19	2,94443898	0,16	8,6697209	1,17777559
3	0,6	23	3,13549422	0,36	9,83132398	1,88129653
4	0,81	29,4	3,38099467	0,6561	11,431125	2,73860569
5	1,2	37,5	3,62434093	1,44	13,1358472	4,34920912
6	1,4	47,4	3,85862223	1,96	14,8889655	5,40207112
7	1,6	59,1	4,07923092	2,56	16,6401249	6,52676948
8	1,8	72,6	4,28496492	3,24	18,3609244	7,71293686
9	2,22	88	4,47733681	4,9284	20,046545	9,93968773
10	2,4	105	4,65396035	5,76	21,6593469	11,1695048
n=10	Σx=12.63		Σy = 37.21197276	Σx ² = 21.1045	Σy ² = 142.351172	Σxy = 51.4523747

$$y = B e^{Ax}$$

$$\ln y = \ln B + Ax \ln e$$

$$\ln y = \ln B + Ax$$

$$y = \ln y \quad B = \ln b \quad Ax = Ax \quad \longrightarrow \quad b = e^B$$

$$Y = Ax + B \quad \longrightarrow \quad y = b e^{ax}$$

$$a = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} =$$

$$b = \frac{\sum y}{n} - \frac{\sum x}{n}$$

$$A = \frac{10 * 51.4523747 - (12.63)(37.21197276)}{10 * 21.1045 - (12.63)^2} = 0.8643154118$$

$$A = 0.8643154118$$

$$B = \frac{37.21197276}{10} - \frac{12.63}{10} = 2.629566911$$

$$B = 2.629566911$$

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$y = 0.86x + 2.62$$

$$y = e^B e^{ax}$$

$$y = 13.86 e^{0.86x}$$

$$r = \frac{10 * 51.4523747 - (12.63)(37.21197276)}{\sqrt{10 * 21.1045 - (12.63)^2} * \sqrt{10 * 142.351172 - (12.63)^2}} = 0.996290$$

6) cuestionario:

- ✓ **Respecto al problema 2 ¿Qué significado físico tiene la pendiente? y ¿la ordenada al origen?**

R.- $m = \frac{0,86}{1}$ esto nos indica que por cada segundo (tiempo) recorre 0,86cm.

$b = 2.62$ es a distancia que recorrería en un tiempo mínimo o nulo.

- ✓ **¿Qué observas? Argumenta las ventajas y desventajas de utilizar logaritmos para linealizar.**

R.- que podemos visualizar el grado de dependencia entre los datos.

Una ventaja sería que con logaritmos podemos adecuar el diagrama de dispersión a una función que mejor la represente

Una desventaja sería que se tarda un poco en hacer los cálculos necesarios para llegar a la ecuación empírica.

- ✓ **Explique cuál es la importancia de aplicar teoría de errores en laboratorio.**

R.- porque en los laboratorios las medidas que tomamos en diferentes experimentos no son siempre correctas o exactas, es decir llamamos error a la diferencia que existe entre la medida y el valor verdadero de la magnitud, siempre existirá ese error, es lo que podríamos llamar error intrínseco, por inevitable.

- ✓ **¿Cuál es la razón para que en ingeniería debemos basarnos en el mayor error que encontremos y no en el menor?**

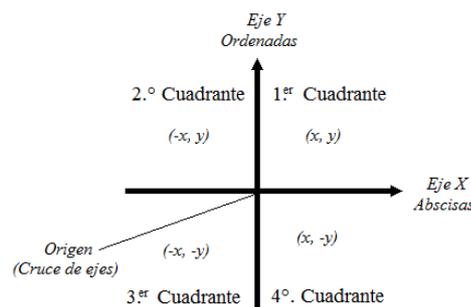
R.- porque es más fácil encontrar el mayor error, y en base a eso podemos trabajar más sencillamente.

- ✓ **¿Qué aplicaciones ingenieriles encuentra para la teoría de errores?**

R.- porque muchas de las decisiones tomadas en ingeniería, se basan en resultados de medidas experimentales, por lo tanto es muy importante expresar dicho resultado con claridad y precisión.

- ✓ **Explique a que se denomina eje cartesiano y grafique un eje cartesiano contemplando las denominaciones de los ejes.**

R.- Las coordenadas cartesianas o coordenadas rectangulares (plano cartesiano) son un tipo de coordenadas ortogonales usadas en espacios euclídeos, para la representación gráfica de una función, en geometría analítica, o del movimiento o posición en física, caracterizadas porque usa como referencia ejes ortogonales entre sí que se cortan en un punto origen. Las coordenadas cartesianas se definen así como la distancia al origen de las proyecciones ortogonales de un punto dado sobre cada uno de los ejes.



- ✓ **Explique paso a paso, el procedimiento de su calculadora científica para calcular una regresión lineal.**

R.- en el modelo *Casio fx-570esplus* el procedimiento a seguir es el siguiente:

1. Apretamos la tecla modesetup
2. Seleccionamos la opción 3 marcando el numero 3
3. Elegimos el tipo de ecuación que queremos conseguir
4. Una vez seleccionado nuestro modelo de función nos aparecerá un cuadro para ingresar datos de la variable x y variable y, para ingresar los dato escribimos un número y apretamos = y así sucesivamente hasta llegar a nuestro objetivo
5. una vez llenado los pares de coordenadas, apretar la tecla **shift+I** y luego apretar la tecla **AC** 2 veces.
6. volver a apretar las teclas **shift+I** y nos aparecerá un menú con 6 opciones de las cuales podremos deducir los parámetros **a, b, coeficiente de correlación**, promedio respecto a x o y .. $\sum xy$, $\sum x$...etc. Y muchas otras funciones utilizadas para regresión lineal.

7) Conclusiones:

- Pudimos ajustar las curvas ya sea logarítmica o exponencial o la recta y hallar su ecuación empírica por el método de mínimos cuadrados
- Aprendimos a predecir mediante la extrapolación de datos el comportamiento de variables.

8) análisis de resultados:

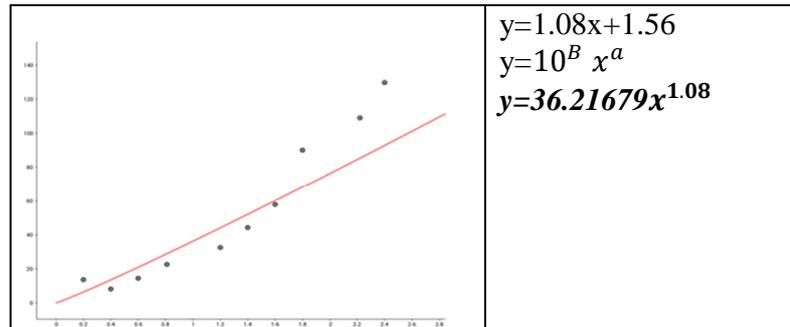
I.)En el experimento 1 pudimos encontrar la ecuación empírica del diagrama de dispersión con los siguientes datos

	Tiempo (t)	distancia (x)	log(t) x	log(x) y	x ²	y ²	xy
1	0,2	13,7	-0,698970004	1,13672057	0,488559067	1,292133648	-0,79453358
2	0,4	8,2	-0,397940009	0,91381385	0,158356251	0,835055757	-0,36364309
3	0,6	14,5	-0,22184875	1,161368	0,049216868	1,348775637	-0,25764804
4	0,81	22,6	-0,091514981	1,35410844	0,008374992	1,833609665	-0,12392121
5	1,2	32,5	0,079181246	1,51188336	0,00626967	2,285791297	0,11971281
6	1,4	44,2	0,146128036	1,64542227	0,021353403	2,707414444	0,24044232
7	1,6	57,77	0,204119983	1,76170237	0,041664967	3,103595232	0,35959866
8	1,8	90,1	0,255272505	1,95472479	0,065164052	3,820949008	0,49898749
9	2,22	109	0,346352974	2,0374265	0,119960383	4,151106735	0,70566873
10	2,4	129,7	0,380211242	2,11293998	0,144560588	4,464515343	0,80336353
n=10			$\sum x = 0,0009922$	$\sum y = 15,59011012$	$\sum x^2 = 1.10348024$	$\sum y^2 = 25.84294677$	$\sum xy = 1.188027624$

Aplicamos log para linealizar de la forma $y = bx^a$ y llevarla a la forma $Y = Ax + B$

Calculamos parámetros a y b de la ecuación $Y = Ax + B$ con las siguientes relaciones:

$$A = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \quad B = \frac{\sum y}{n} - \frac{\sum x}{n}$$



Luego aplicamos la fórmula para ver el grado de dependencia entre las variables x e y con la siguiente relación

$$R = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R = \frac{10 * 1.188027624 - (0,0009922)(15,59011012)}{\sqrt{10 * 1.10348024 - (0,0009922419)^2} * \sqrt{10 * 25.84294677 - (15,59011012)^2}} = 0.9108$$

El coeficiente de correlación nos muestra el grado de dependencia que hubo entre el tiempo y la distancia.

Volviendo a nuestra ecuación obtendremos la siguiente relación

$$X = \frac{1}{2}at^2$$

$$\text{Log}x = \log \frac{1}{2} + 2\text{log}t$$

$$\text{Log}x = Y \quad A = \frac{1}{2} \quad X = \text{log}t$$

$$B = \log \frac{1}{2}a \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}a = 10^B \quad \rightarrow \quad a = 2 * 10^B \quad a = 2 * 10^{1.558911792} \quad \rightarrow \quad \text{donde } a \text{ representa la aceleración}$$

$$\text{Aceleración} = 72.4338 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

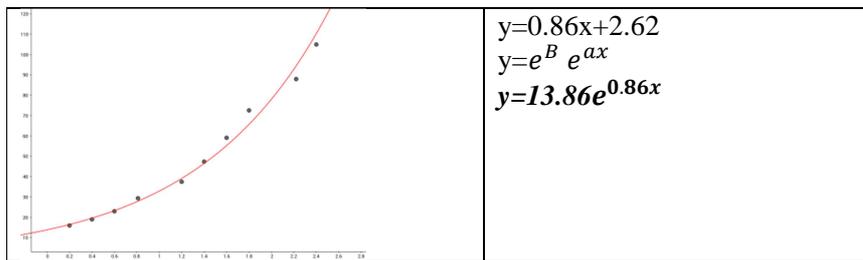
II.) En el experimento 2 pudimos encontrar la ecuación empírica del diagrama de dispersión con los siguientes datos usando logaritmo neperiano

	Tiempo (t)	distancia (x)	ln(x) y	x^2	y^2	xy
1	0,2	16	2,77258872	0,04	7,68724822	0,55451774
2	0,4	19	2,94443898	0,16	8,6697209	1,17777559
3	0,6	23	3,13549422	0,36	9,83132398	1,88129653
4	0,81	29,4	3,38099467	0,6561	11,431125	2,73860569
5	1,2	37,5	3,62434093	1,44	13,1358472	4,34920912
6	1,4	47,4	3,85862223	1,96	14,8889655	5,40207112
7	1,6	59,1	4,07923092	2,56	16,6401249	6,52676948
8	1,8	72,6	4,28496492	3,24	18,3609244	7,71293686
9	2,22	88	4,47733681	4,9284	20,046545	9,93968773
10	2,4	105	4,65396035	5,76	21,6593469	11,1695048
n=10	$\sum x=12.63$		$\sum y = 37.21197276$	$\sum x^2 = 21.1045$	$\sum y^2 = 142.351172$	$\sum xy = 51.4523747$

Aplicamos ln para linealizar de la forma $y=be^{ax}$ y llevarla a la forma $Y=Ax+B$

Calculamos parámetros a y b de la ecuación $Y=Ax+B$ con las siguientes relaciones:

$$A = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \quad B = \frac{\sum y}{n} - \frac{\sum x}{n}$$



Luego aplicamos la fórmula para ver el grado de dependencia entre las variables x e y con la siguiente relación

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}} =$$

$$r = \frac{10 \cdot 51.4523747 - (12.63)(37.21197276)}{\sqrt{10 \cdot 21.1045 - (12.63)^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 142.351172 - (37.21197276)^2}} = \mathbf{0.996290}$$

El coeficiente de correlación nos muestra el grado de dependencia que hubo entre el tiempo y la distancia

Volviendo a nuestra ecuación del ejercicio obtendremos la siguiente relación

$$X = \frac{1}{2}at^2$$

$$\ln x = \ln \frac{1}{2} a + 2 \ln t \quad B = \ln \frac{1}{2} a \quad \longrightarrow \quad b = e^B \quad \longrightarrow \quad a = 2e^B \quad \longrightarrow \quad \text{donde } a \text{ es la aceleración}$$

$$a = 2e^{2.629566911} \quad \text{aceleracion} = 27.7355 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

9) Recomendaciones:

- ✓ la práctica salió todo bien, pero sería mejor que el docente explique más a fondo el tema para así poder comprender mejor lo que hacemos.

10) Bibliografía:

- estadística para ingenierías y científicos – William Naidi
- estadística – Schaum 4ta edición
- probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias – Jay L. Devore – séptima edición
- probabilidad y estadística – Walpole Myers Myers Ye – octava edición
- Materias básicas- guía práctica de laboratorio