



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Nombre: Sebastián Alexander Morales Cedeño

Curso: GR1CC

Fecha: 10/06/2025

[Tarea 08] Ejercicios Unidad 03-C mínimos cuadrados

Repositorio:

<https://github.com/SebastianMoralesEpn/Github1.0/tree/be04092bf0f2401fe324ae8ceb23a66136201fff/Tareas/%5BTarea%2008%5D%20Ejercicios%20Unidad%2003-C%20m%C3%ADnimos%20cuadrados>

CONJUNTO DE EJERCICIOS

1. Dados los datos:

x_1	4.0	4.2	4.5	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.8	7.1
y_i	102.56	130.11	113.18	142.05	167.53	195.14	224.87	256.73	299.50	326.72

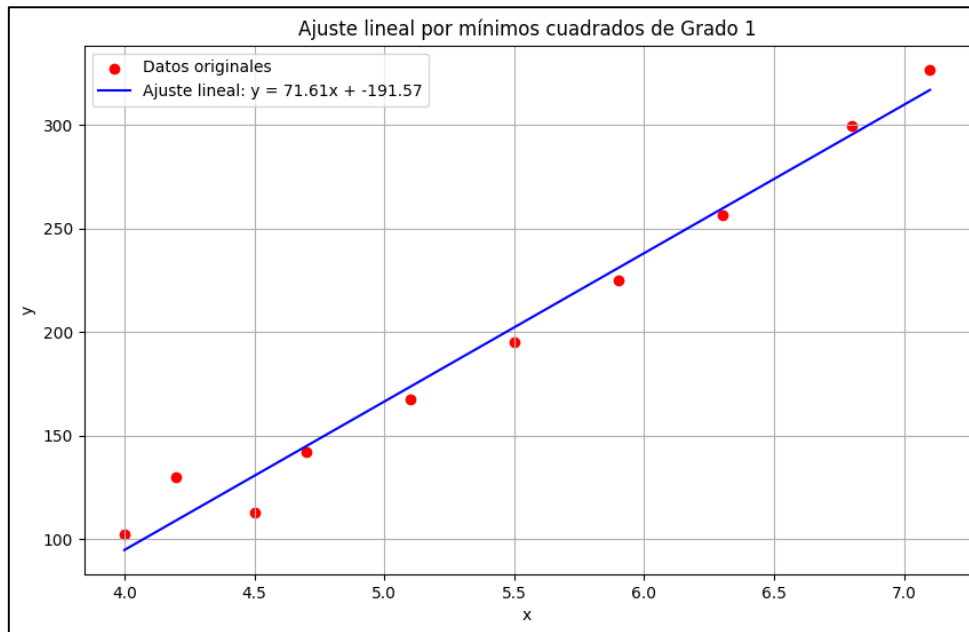
a. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 1 y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_1 x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_1 x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_1 x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 1:

$$y = 71.6102x + -191.5724$$

Error cuadrático: 1058.8389

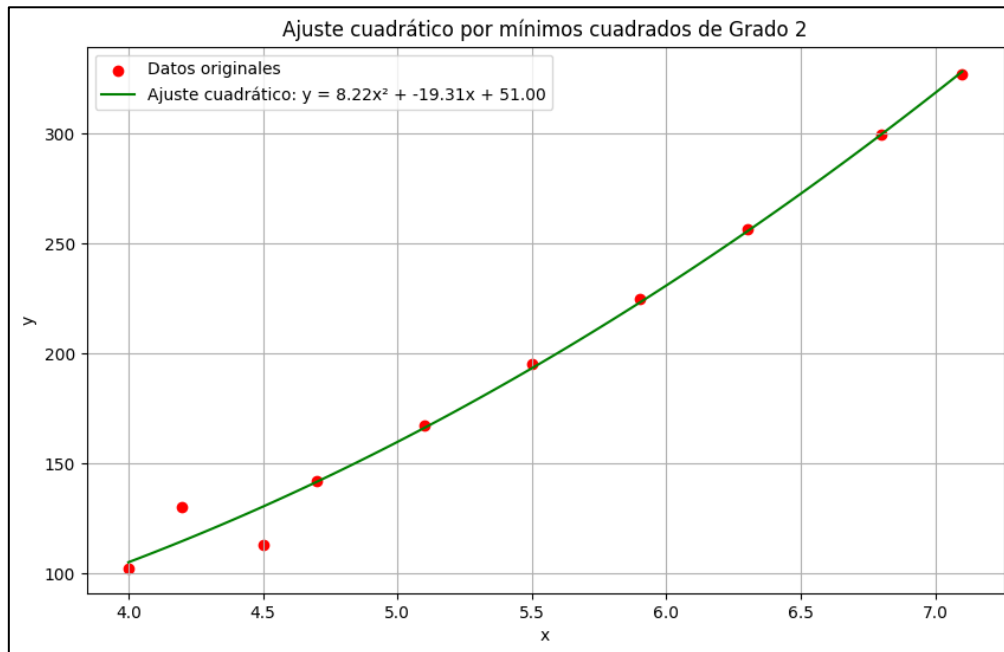
- b. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 2 y calcule el error.**

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^2 (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 2:

$$y = 8.2171x^2 + -19.3086x + 51.0008$$

Error cuadrático: 551.6562

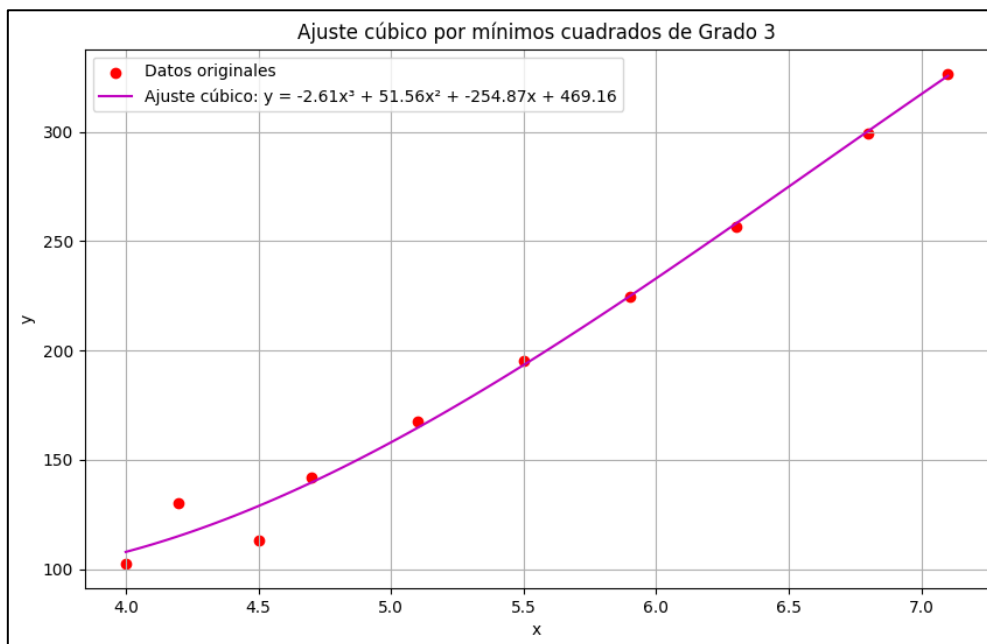
- c. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 3 y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^2 (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_3} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^3 (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 3:

$$y = -2.6068x^3 + 51.5608x^2 + -254.8740x + 469.1618$$

Error cuadrático: 518.3831

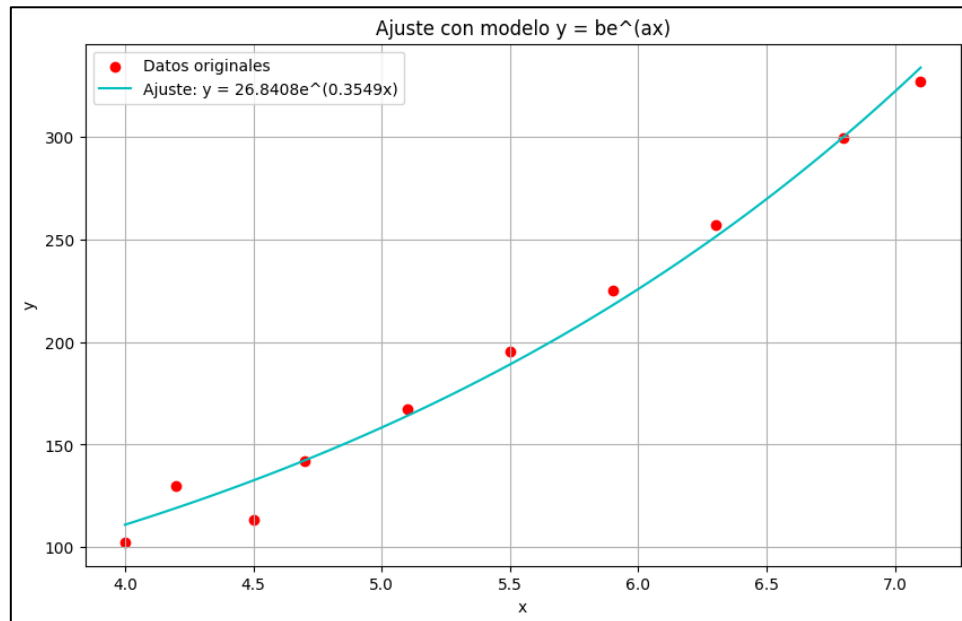
- d. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de la forma be^{ax} y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - be^{ax_i})^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n e^{ax_i} (y_i - be^{ax_i})$$
$$\frac{\partial E}{\partial a} = -2b \sum_{i=1}^n x_i e^{ax_i} (y_i - be^{ax_i})$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Modelo $be^{(ax)}$:

$$y = 26.8408e^{(0.3549x)}$$

Error cuadrático: 743.6216

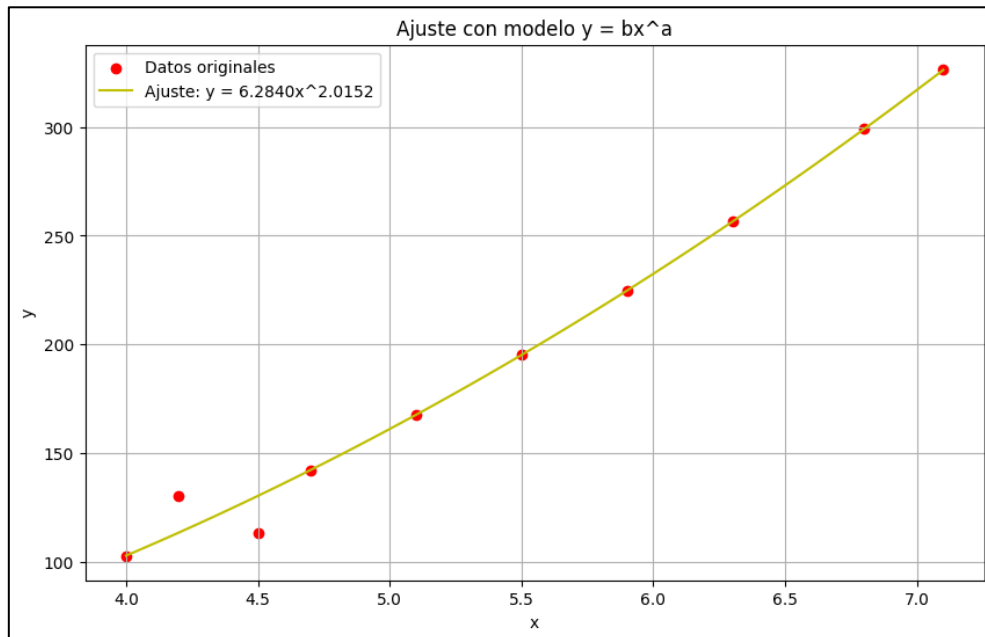
- e. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de la forma bx^a y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - bx_i^a)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^a (y_i - bx_i^a)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a} = -2b \sum_{i=1}^n x_i^a \ln(x_i) (y_i - bx_i^a)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Modelo bx^a :

$$y = 6.2840x^{2.0152}$$

Error cuadrático: 572.5818

2. Repita el ejercicio 5 para los siguientes datos.

x_1	0.2	0.3	0.6	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6
y_i	0.050446	0.098426	0.33277	0.72660	1.0972	1.5697	1.8487	2.5015

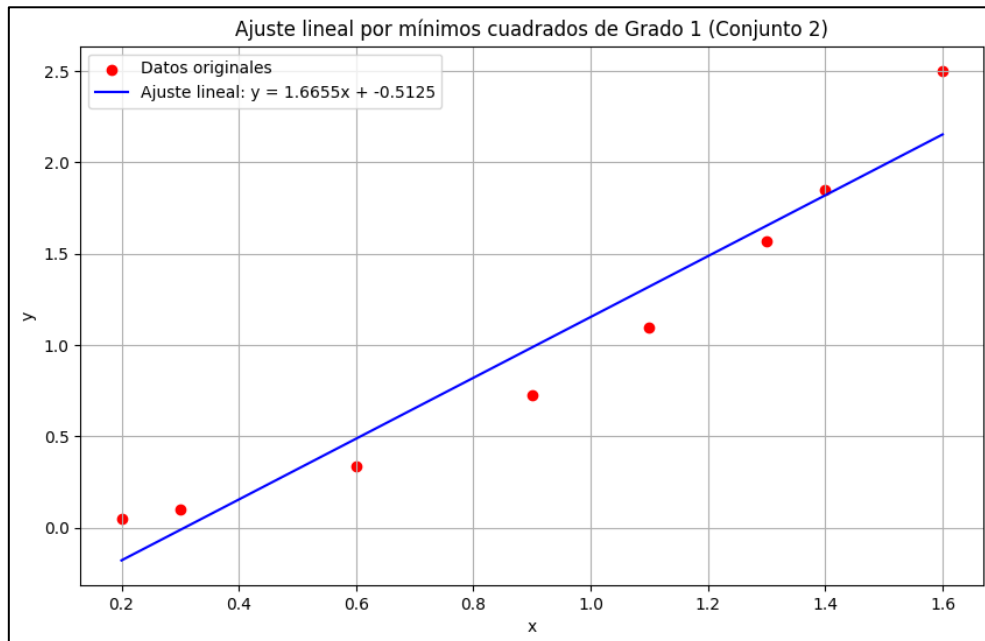
a. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 1 y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_1x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_1x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 1:

$$y = 1.6655x + -0.5125$$

Error cuadrático: 0.335590

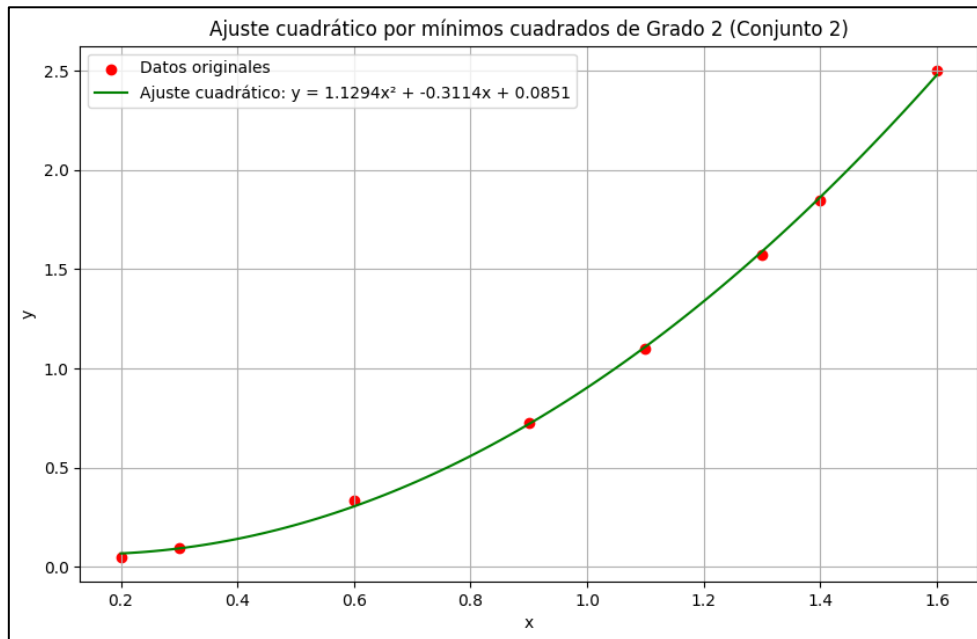
b. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 2 y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^2 (y_i - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 2:

$$y = 1.1294x^2 + -0.3114x + 0.0851$$

Error cuadrático: 0.002420

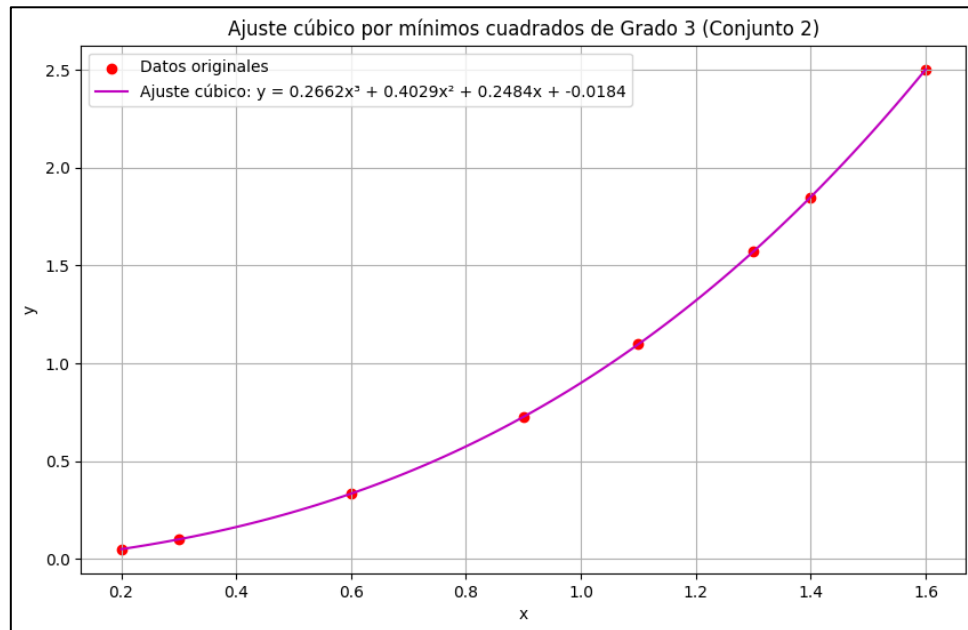
- c. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de grado 3 y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^2 (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a_3} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^3 (y_i - a_3x_i^3 - a_2x_i^2 - a_1x_i - a_0)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Polinomio de grado 3:

$$y = 0.2662x^3 + 0.4029x^2 + 0.2484x + -0.0184$$

Error cuadrático: 0.000005

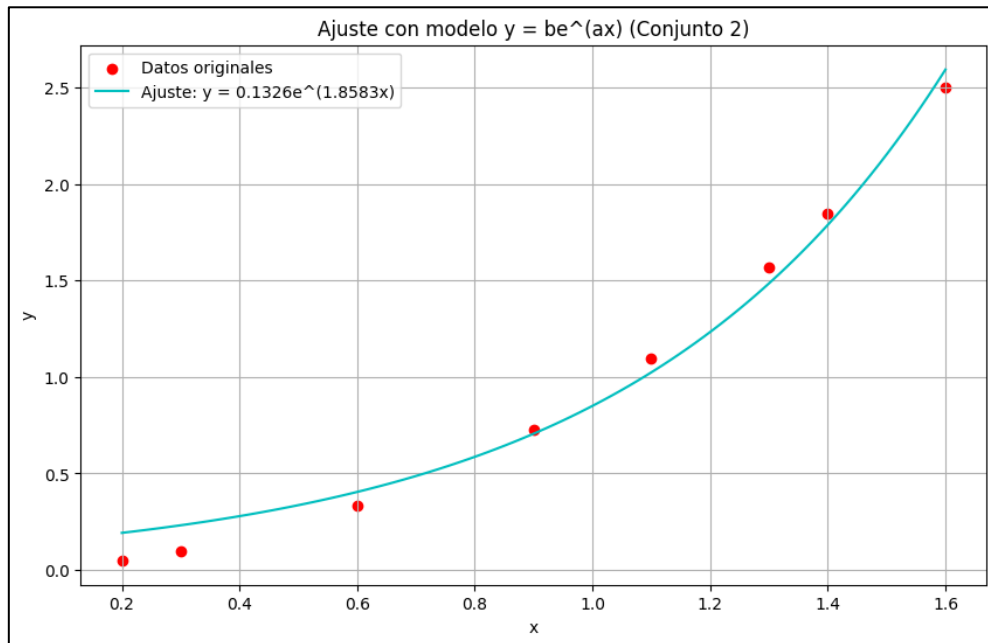
d. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de la forma be^{ax} y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - be^{ax_i})^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n e^{ax_i} (y_i - be^{ax_i})$$
$$\frac{\partial E}{\partial a} = -2b \sum_{i=1}^n x_i e^{ax_i} (y_i - be^{ax_i})$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Modelo $be^{(ax)}$:

$$y = 0.1326e^{(1.8583x)}$$

Error cuadrático: 0.067988

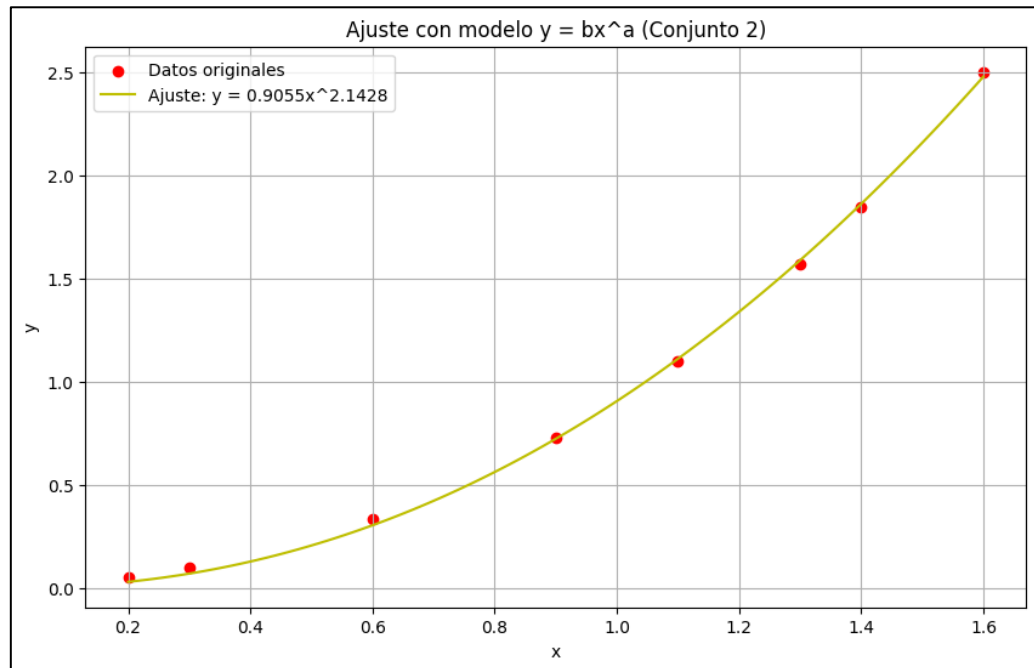
- e. Construya el polinomio de mínimos cuadrados de la forma bx^a y calcule el error.

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - bx_i^a)^2$$
$$\frac{\partial E}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n x_i^a (y_i - bx_i^a)$$
$$\frac{\partial E}{\partial a} = -2b \sum_{i=1}^n x_i^a \ln(x_i) (y_i - bx_i^a)$$

Gráfica:



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN



Resultado:

Modelo bx^a :

$$y = 0.9055x^{2.1428}$$

Error cuadrático: 0.003488

3. La siguiente tabla muestra los promedios de puntos del colegio de 20 especialistas en matemáticas y ciencias computacionales, junto con las calificaciones que recibieron estos estudiantes en la parte de matemáticas de la prueba ACT (Programa de Pruebas de Colegios Americanos) mientras estaban en secundaria. Grafique estos datos y encuentre la ecuación de la recta por mínimos cuadrados para estos datos.

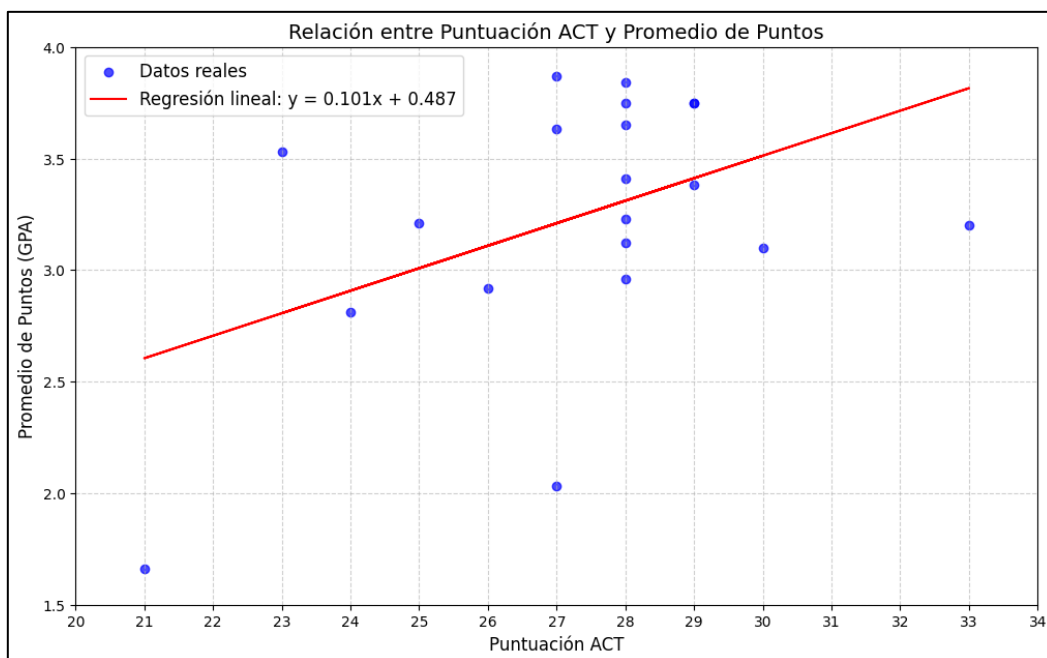
Puntuación ACT	Promedio de puntos	Puntuación ACT	Promedio de puntos
28	3.84	29	3.75
25	3.21	28	3.65
28	3.23	27	3.87
27	3.63	29	3.75
28	3.75	21	1.66
33	3.20	28	3.12



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

28	3.41	28	2.96
29	3.38	26	2.92
23	3.53	30	3.10
27	2.03	24	2.81

Gráfica:



Resultado:

Ecuación: $y = 0.1009x + 0.4866$

Error: 0.0468

4. El siguiente conjunto de datos, presentando el Subcomité Antimonopolio del Senado, muestra las características comparativas de supervivencia durante un choque de automóviles de diferentes clases. Encuentre la recta por mínimos cuadrados que aproxima estos datos (la tabla muestra el porcentaje de vehículos que participaron en un accidente en los que la lesión más grave fue fatal o seria)

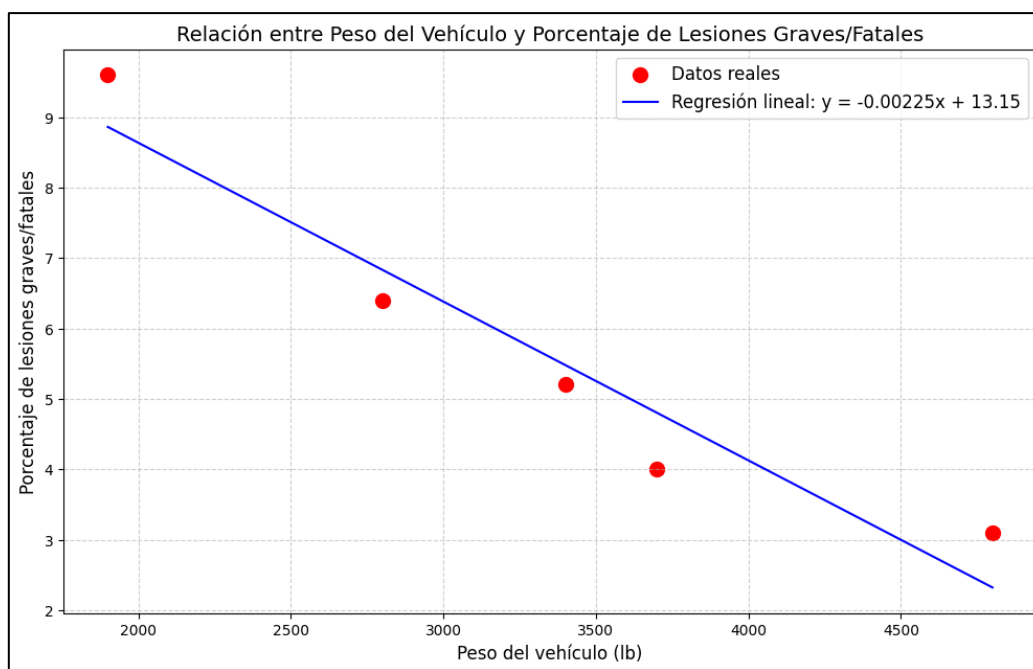
Tipo	Peso promedio	Porcentaje de presentación
------	---------------	----------------------------



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MÉTODOS NUMÉRICOS
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

1. Regular lujoso doméstico	4800 lb	3.1
2. Regular intermediario doméstico	3700 lb	4.0
3. Regular económico doméstico	3400 lb	5.2
4. Compacto doméstico	2800 lb	6.4
5. Compacto extranjero	1900 lb	9.6

Gráfica:



Resultado:

Ecuación de la recta: $y = -0.00225x + 13.15$

Error estándar: 0.0004