



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Económico  
Administrativas





Área Académica: Administración

Tema: Análisis de regresión y correlación lineal

Profesoras: María Dolores Martínez García  
Blanca Cecilia Salazar Hernández

Periodo: Enero – Junio 2019





## **TEMA: Análisis de regresión lineal simple, método de mínimos cuadrados**

### **Resumen:**

El análisis de correlación son un grupo de técnicas estadísticas, por ejemplo el método de mínimos cuadrados, que permiten medir la asociación entre dos variables.

El análisis de regresión desarrolla la ecuación matemática que permita calcular el valor de una variable (dependiente) con base en el valor de la otra (independiente), con la finalidad de calcular pronósticos y realizar la correcta toma de decisiones.

**Palabras Clave:** Regresión, análisis, proyecciones



# Tema: Uso de software para el análisis de regresión lineal simple

## Abstract:

The correlation analysis is an statistic technique that allows us to measure the relationship between two variables.

The regression analysis gives us the mathematical equation to calculate the value of one variable (dependent variable) in relation of another variable (independent variable), in order to calculate forecasts and helps us in decisión making.

**Keywords:** \_Regression, analysis, forecast.



**OBJETIVO GENERAL.-** Conocer y aplicar técnicas estadísticas, como el método de mínimos cuadrados para determinar la relación que guardan variables dependientes e independientes, con el fin de contar con información para la correcta toma de decisiones.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Utilizar el método de mínimos cuadrados para la solución de problemas de análisis de correlación y regresión lineal.
- Resolver un problema aplicando el análisis de regresión lineal a problemas relacionados con la organización

# INTRODUCCIÓN

- El uso del método de mínimos cuadrados permite ir paso a paso en el desarrollo de los cálculos para el análisis de regresión cuando se desea medir la relación que mantienen dos variables, la dependiente y la independiente, el método proporciona también la ecuación de regresión que nos permite calcular proyecciones y realizar la correcta toma de decisiones.
- En esta presentación abordaremos lo referente a la ecuación de regresión.



# ANÁLISIS DE REGRESIÓN

- Son técnicas estadísticas que permiten evaluar la relación que existen entre dos o más variables. En el contexto del problema se identifica quien será la variable dependiente y la variable independiente, para posteriormente realizar la tabla de cálculos para sustituir en las fórmulas correspondientes y obtener la ecuación de regresión.



# Planteamiento del Problema

¿ A los directores y principales ejecutivos se les paga de acuerdo con las ganancias obtenidas por la empresa?. La siguiente tabla es una lista de datos corporativos sobre el cambio porcentual en el rendimiento de las acciones durante un periodo de dos años, y el cambio porcentual en la paga a los directores y principales ejecutivos, inmediatamente después de 2 años.





# Tabla 1.-Datos del Problema

Empresa	Cambio bianual en el Rendimiento (%)	Cambio en el pago al ejecutivo (%)
Dow Chemical	201.3	18
Rohm and Haas	146.5	28
Morton International	76.7	10
Union Carbide	158.2	28
Praxair	-34.9	15
Air Products and Chemicals	73.2	-9
Eastman Chemical	-7.9	-20

Fuente: Lind, D.; Marchal, W. & Wathen, S. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*, Ed. Mc Graw Hill.



- a) Dibuje el diagrama de dispersión
- b) Determine la ecuación de regresión con el cambio porcentual bianual de rendimiento de las acciones como variable independiente.
- c) Dibujar la ecuación de regresión en el diagrama de dispersión
- d) Interpretar los valores obtenidos

# Desarrollo

Una vez analizado el planteamiento del problema identificamos las variables:

Variable dependiente:

Cambio bianual en el rendimiento (%), “X”

Variable dependiente:

Cambio en el pago al ejecutivo (%), “Y”





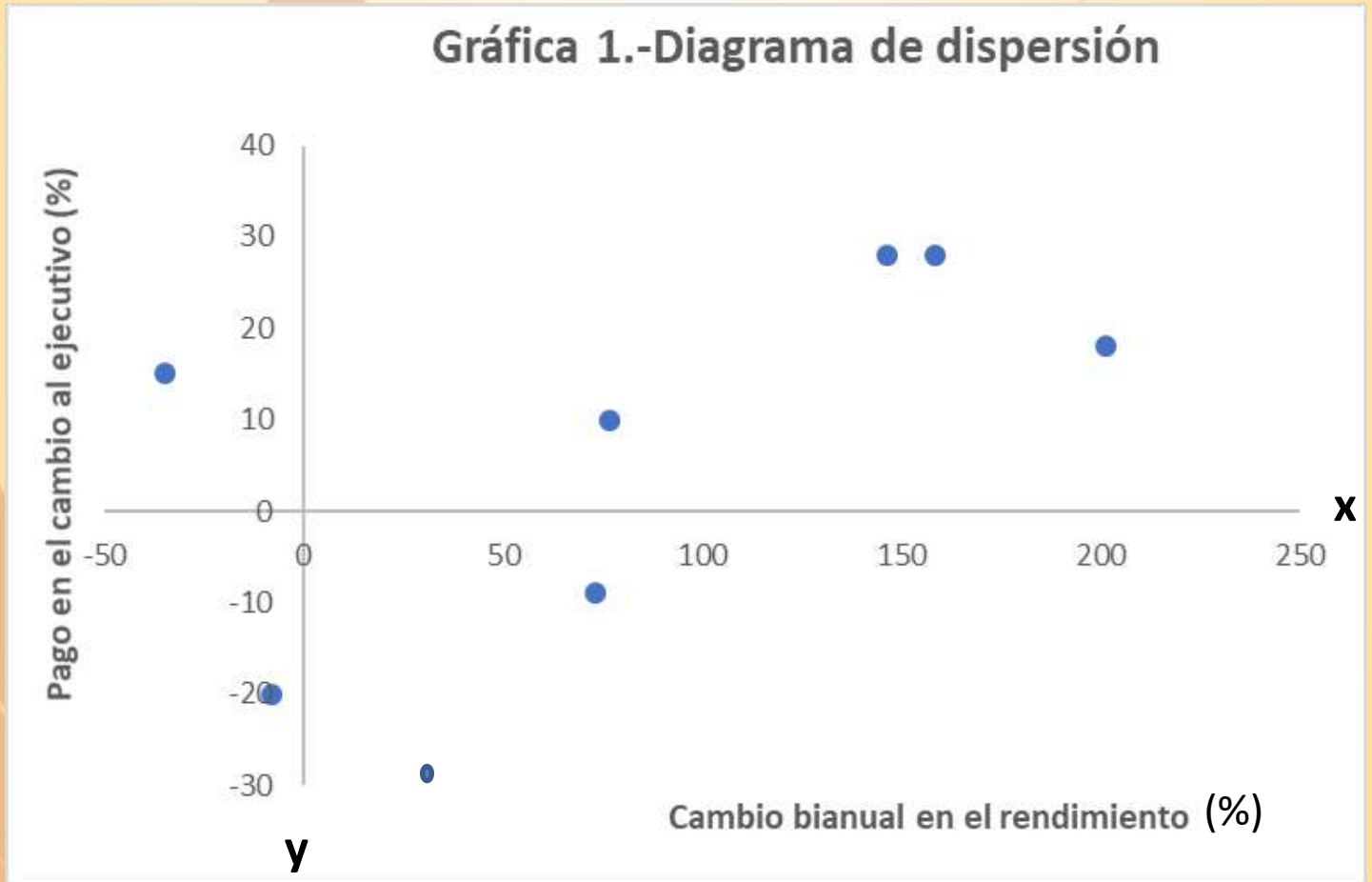
## Tabla 2. Cálculos

X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
201.3	18	3623.4	20521.69	324
146.5	28	4102	21462.25	784
76.7	10	767	5882.89	100
158.2	28	4429.6	25027.24	784
-34.9	15	-523.5	1218.01	225
73.2	-9	-658.8	5258.24	81
-7.9	-20	158	62.41	400
$\Sigma= 613.1$	$\Sigma= 70$	$\Sigma=11891.7$	$\Sigma= 99532.73$	$\Sigma= 2698$

Fuente: Elaboración propia a partir de la información.



## Respuesta al inciso a)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información



# Sustitución de datos en las fórmulas correspondientes

a) Determine la ecuación de regresión con el cambio porcentual bianual de rendimiento de las acciones como variable independiente.

Para obtener la ecuación de regresión es necesario determinar  $b_1$  y  $b_0$ .

$y = b_0 + b_1 x$  → Forma general de la ecuación de regresión lineal

$b_1 = \frac{\sum xy - \left(\frac{\sum x \sum y}{n}\right)}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$  → Pendiente de la línea de regresión

$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$  → Intersección con el eje Y



## Tabla 3.- Definición de variables

Variable	Definición
$x$	Valor de la variable independiente
$y$	Valor de la variable dependiente
$\bar{x}$	Promedio de la variable independiente
$\bar{y}$	Promedio de la variable dependiente
$n$	Total de datos
$b_0$	Ordenada al origen
$b_1$	Valor de la pendiente

Fuente: Elaboración propia

## Sustitución en $b_1$

$$b_1 = \frac{\sum xy - \left(\frac{(\sum x \sum y)}{n}\right)}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Se sustituyen los valores de la ecuación con los datos de la tabla, para obtener:

$$b_1 = \frac{11891.7 - \left(\frac{(613.1)(70)}{7}\right)}{99532.73 - \frac{(613.1)^2}{7}}$$

Se realizan las operaciones correspondientes, respetando el orden de operaciones:

$$b_1 = \frac{11891.7 - 6131}{99532.73 - 53698.8014}$$







Después se resta nuestra primer cantidad por la segunda:

$$b_1 = \frac{5760.7}{45833.9286}$$

Enseguida realizamos nuestra división correspondiente, y al final nuestro resultado es:

**Pendiente de la línea de regresión:**

$$b_1 = .1256$$



## Sustitución en $b_0$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

Enseguida se sustituye en la ecuación con los valores de el promedio de la columna de  $y$  (se suma los valores de la columna y se divide por el numero de datos) menos  $b_1$  por el promedio de la columna de  $x$  (se suma los valores de la columna y se divide por el numero de datos). Se obtiene lo siguiente:

$$\bar{y} = \frac{70}{10} = 10 \longrightarrow \text{promedio de la variable "y"}$$

$$\bar{x} = \frac{613.1}{7} = 87.5857 \longrightarrow \text{promedio de la variable "X"}$$



Ahora es posible sustituir en nuestra ecuación con nuestros datos obtenidos anteriormente, obteniendo lo siguiente:

$$b_0 = 10 - (.1258) (87.5857)$$

Realizamos nuestras operaciones correspondientes, dando prioridad primero a la multiplicación, luego se restan las dos cantidades:

$$b_0 = 9.8742 - 87.5857$$

Y al final se obtiene lo siguiente:

**Intersección con el eje Y**

$$b_0 = -1.0198$$






**solución al inciso b)**

Con los valores obtenidos para  $b_1$  y  $b_0$ , es posible sustituir en la fórmula de ecuación de regresión, obteniendo lo siguiente:

**Ecuación de regresión**

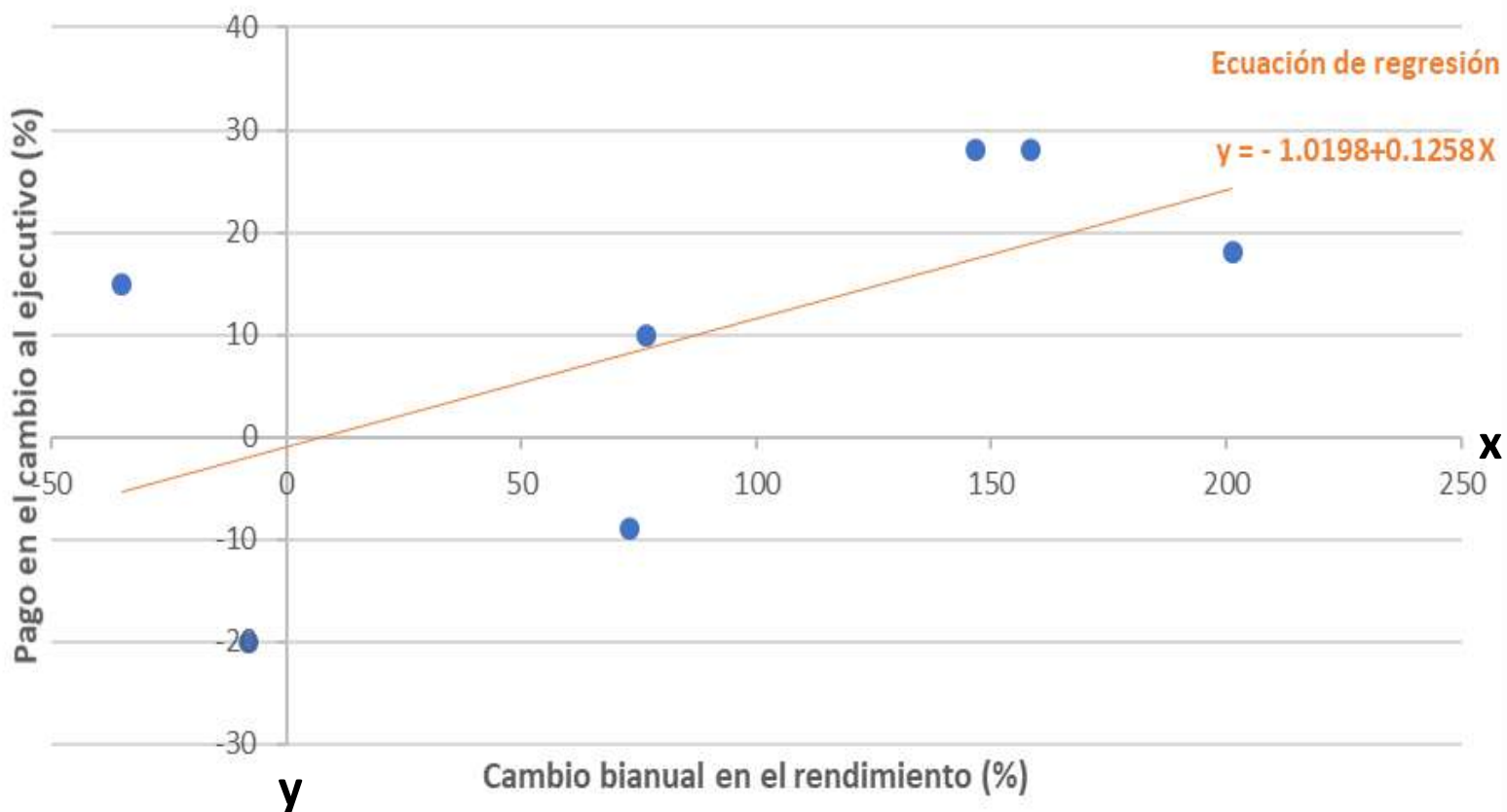
$$y = -1.0198 + 0.1258X$$

Es importante no olvidar poner la variable  $x$  al final de la ecuación, ya que será sustituida por el valor correspondiente para hacer proyecciones.



## solución al inciso c)

Gráfica 2.-Diagrama de dispersión con ecuación de regresión



Fuente: Elaboración propia a partir de la información

## Respuesta al inciso d)

### Interpretación de resultados

Con base en los resultados numéricos la interpretación es:

$$b_0 = -1.0198$$

Es la ordenada al origen, este valor se ubica en la gráfica sobre el eje “y” .

$$b_1 = 0.1258$$

Es el valor de la pendiente, que nos indica el cambio porcentual en la variable “y”. Por cada unidad que incremente “X”, la variable “y” incrementará en 0.1258 unidades .

El signo de  $b_1$ , si es positivo indica si la línea de la ecuación es creciente , si el signo es negativo indica que la línea decrece



## Referencias Bibliográficas

- Lind, D.; Marchal, W. & Wathen, S. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*, Ed. Mc Graw Hill.
- Díaz, A. (2013). *Estadística Aplicada a la Administración y la economía*, Ed. Mc Graw Hill.

