Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Secretaría Académica
Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Minería de datos (*Data Mining*)
ejemplo Pizzería "Polito"
Regresión lineal

Profesora: *Dra. Fabiola Ocampo Botello*

1

Ejemplo adaptado de Anderson, Sweeney & Williams (2008).

Se tienen los datos de 10 pizzerías (Pizzerías "Polito") ubicadas cerca de los campus universitarios. Tanto la cantidad de alumnos y las ganancias se expresan en miles, como se muestra en la siguiente tabla.

Imagen Creative Commons
En: https://ang-lacocinikadeana.blogspot.com/2012/10/dominos-pizza.html

2

Tabla No. 1. Ventas de la pizzería "Polito"

No	NoEstud x	Ventas y
1	2	58
2	6	105
3	8	88
4	8	118
5	12	117
6	16	137
7	20	157
8	20	169
9	22	149
10	26	202

Imagen Creative Commons
En: https://pizzeriatapas.blogspot.com/

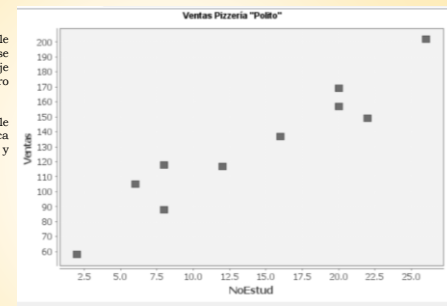
La pizzería número 1: $x_1 = 2$ y $y_1 = 58$ (2, 58) significa que está cerca de un campus con 2,000 estudiantes y reporta ventas de 58,000 pesos.

La pizzería número 2: $x_2 = 6$ y $y_2 = 105$ (6, 105) significa que está cerca de un campus con 6,000 estudiantes y reporta ventas de 105,000 pesos.

3

La variable independiente se coloca en el eje horizontal x (número de estudiantes).

La variable dependiente se coloca en el eje vertical y (ganancia).



4

PENDIENTE E INTERSECCIÓN CON EL EJE y DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN ESTIMADA*

$$b_1 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2} \quad (14.6)$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x} \quad (14.7)$$

donde

x_i = valor de la variable independiente en la observación i
y_i = valor de la variable dependiente en la observación i
$\bar{x}$ = media de la variable independiente
$\bar{y}$ = media de la variable dependiente
n = número total de observaciones

Imagen tomada de Anderson, Sweeney & Williams (2008)

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{140}{10} = 14$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{1300}{10} = 130$$

Imágenes tomadas de Anderson, Sweeney & Williams (2008)

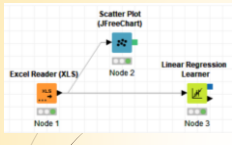
Restaurante i	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2	58	−12	−72	864	144
2	6	105	−8	−25	200	64
3	8	88	−6	−42	252	36
4	8	118	−6	−12	72	36
5	12	117	−2	−13	26	4
6	16	137	2	7	14	4
7	20	157	6	27	162	36
8	20	169	6	39	234	36
9	22	149	8	19	152	64
10	26	202	12	72	864	144
Totales	140	1300			2840	568
	Σx_i	Σy_i			$\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$\Sigma(x_i - \bar{x})^2$

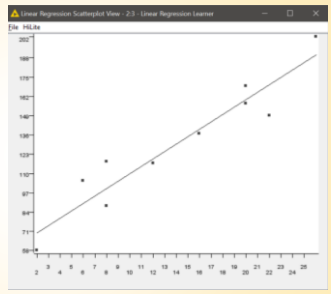
$$b_1 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2} = \frac{2840}{568} = 5$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x} = 130 - 5(14) = 60$$

$$\hat{y} = 60 + 5x$$

Ecuación de regresión





Row ID	S Variable	D Coeff.
Row1	NoEstud	5
Row2	Intercept	60

Suponga que se desean predecir las ventas de un restaurant que se encuentra cerca de un campus que tiene 16,000 estudiantes.

x = 16
ŷ = 60 + 5x
ŷ = 60 + 5(16) = 140
Se pronostica una venta de 140,000 pesos.

Verificación de la ecuación de estimación

Levin, et. al (2004) establecen que un método para verificar la ecuación de estimación se fundamenta en una de las propiedades de la recta ajustada por el método de mínimos cuadrados, esto es, los errores individuales positivos y negativos deben sumar cero.

Imagen tomada de Anderson, Sweeney & Williams (2008)

Restaurante i	x_i	y_i
1	2	58
2	6	105
3	8	88
4	8	118
5	12	117
6	16	137
7	20	157
8	20	169
9	22	149
10	26	202
Totales	140	1300
	Σx_i	Σy_i

Del ejemplo de la pizzería "Polito". La suma de errores sería:

$$\hat{y} = 60 + 5x$$

Row ID	NoEstud	Ventas	calculo	new column
1.0	2	58	-12	0
2.0	6	105	15	0
3.0	8	88	-12	0
4.0	8	118	18	0
5.0	12	117	-3	0
6.0	16	137	-3	0
7.0	20	157	-3	0
8.0	20	169	9	0
9.0	22	149	-21	0
10.0	26	202	12	0

Referencias bibliográficas

Anderson, Sweeney & Williams. (2008). Estadística para administración y economía, 10ª edición. Cengage Learning.

Bennet, Briggs & Triola (2011). Razonamiento estadístico. Pearson. México.

Carollo Limeres, M. Carmen. (2012). Regresión lineal simple. Apuntes del departamento de estadística e investigación operativa . Disponible en: http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_%20simple_2011_12.pdf

Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. 4ª ed. México: Mc. Graw Hill.

Levin, Rubín, Balderas, Del Valle y Gómez. (2004). Estadística para administración y economía. Séptima Edición. Prentice-Hall.

Mason, Lind & Marshal. (2000). Estadística para administración y economía. Alfaomega. 10ª edición.