

## Estadística y pronósticos para la toma de decisiones.

Profesor: Dr. Naím Manríquez

Universidad Tecmilenio

**Objetivo del ejercicio:** Obtener una ecuación de regresión por medio de la transformación de la variable independiente.

**Descripción del ejercicio:** Por medio de este ejercicio los alumnos transformarán la variable independiente con el fin de obtener una mejor ecuación de regresión ajustada.

### Instrucciones:

Realizar los siguientes ejercicios empleando un software estadístico o Excel. En tus resultados debes presentar evidencia de los análisis estadísticos realizados. Los problemas se pueden realizar en pareja o de manera individual.

1. Una cadena de comida rápida ha experimentado un cambio importante en sus ventas como resultado de una campaña de publicidad exitosa. En consecuencia, la gerencia ahora necesita un nuevo modelo de regresión para sus ventas. Los siguientes datos se recolectaron en las doce semanas posteriores al inicio de la campaña de publicidad.

| Tiempo<br>Semanas<br>(X) | Ventas<br>(miles de dólares)<br>(Y) |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1                        | 4618                                |
| 2                        | 3741                                |
| 3                        | 5836                                |
| 4                        | 4367                                |
| 5                        | 5118                                |
| 6                        | 8887                                |
| 7                        | 19746                               |
| 8                        | 34215                               |
| 9                        | 50306                               |
| 10                       | 65717                               |
| 11                       | 86434                               |
| 12                       | 105464                              |

- a. Usa Excel, RStudio o Minitab para determinar la ecuación que mejor se ajuste a sus ventas.
- b. Encuentra el coeficiente de determinación e interprétalo en el contexto del problema.
- c. ¿Estás satisfecho con el modelo como pronosticador de ventas (Y)? Explica. Realiza todas las etapas de una prueba de hipótesis con  $\alpha = 0.05$ .
- d. Transforma la variable independiente ( $X^2$ ) y ahora corre de nuevo el modelo con X y  $X^2$  como variables explicativas. ¿Es este modelo

cuadrático un mejor ajuste para los datos? Explica. Realiza todas las etapas de una prueba de hipótesis con  $\alpha = 0.05$ .

- e. Encuentra el coeficiente de determinación e interprétalo en el contexto del problema. Compáralo con el obtenido en el inciso b ¿Cuál modelo prefieres? ¿Por qué?

2. Un editor de libros de texto universitarios realizó un estudio para relacionar la ganancia por libro (Y) con el costo de venta (X) para un periodo de seis años. Se obtuvieron los siguientes datos (en miles de dólares, ajustados por la inflación):

|  |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Utilidad por libro dólares, (Y)          | 16.5 | 22.4 | 24.9 | 28.8 | 31.5 | 35.8 |
| Costo de venta por libro en dólares, (X) | 5.0  | 5.6  | 6.1  | 6.8  | 7.4  | 8.6  |

- a. Ajusta un modelo cuadrático.
  - b. ¿Proporcionan los datos suficiente evidencia para indicar una curvatura entre (Y) y (X)? Realiza todas las etapas de la prueba de hipótesis con  $\alpha = 0.05$ .
  - c. Encuentra el coeficiente de determinación en la salida de Excel e interpreta su valor en el contexto del problema.
  - d. Utiliza la ecuación de predicción para estimar la utilidad media del libro cuando el costo de venta por libro es de \$6500 (expresa dicho costo en miles de dólares antes de sustituirlo en la ecuación).
3. Un agrónomo está interesado en la producción de algodón recopilada en los siguientes datos referentes al número de bellotas por planta durante la estación de crecimiento. Aquí Y es la media del número de bellotas por planta y X es el tiempo medido en semanas.

|             |     |     |      |      |      |     |
|-------------|-----|-----|------|------|------|-----|
| Y, bellotas | 110 | 470 | 1040 | 1100 | 1000 | 820 |
| X, semanas  | 1   | 4   | 7    | 9    | 12   | 15  |

- a. Utiliza Excel o cualquier otro paquete estadístico como Minitab o RStudio para obtener un diagrama de dispersión.
- b. Ajusta un modelo cuadrático, es decir  $X$  y  $X^2$ . ¿Proporcionan los datos suficiente evidencia para indicar una curvatura entre el número de bellotas (Y) y el tiempo en semanas (X)? Realiza todas las etapas de la prueba de hipótesis con  $\alpha = 0.05$ .
- c. Encuentra el coeficiente de determinación en la salida del *software* que elegiste e interpreta su valor en el contexto del problema.
- d. Utiliza la ecuación de predicción para estimar el número de bellotas cuando el número de semanas es de 8, 10 y 14.