Tarea 3

Econometría I (ECO3404)
Universidad Anáhuac
2025

Analiza cómo varía el peso de los niños con su altura utilizando la siguiente regresión lineal simple

$$weight = \beta_0 + \beta_1 height + u,$$

y la base de datos del libro *Introducción a la Ecología Experimental* de T. Lewis y L. Taylor (1967). En la base, el peso está en libras (1 libra = 0.45 kg), la altura en pulgadas (1 pulgada = 2.54 cm) y la edad en meses.

1. En el archivo de Excel wgthgtage.xlsx realiza lo siguiente:[1]

   1.1 En celdas. Calcula el promedio de las variables dependiente e independiente: $\bar{y}$, $\bar{x}$.

   1.2 En columna. Calcula la desviación de cada observación de la variable dependiente con respecto a su media: $y_i - \bar{y}$.

   1.3 En columna. Calcula la desviación de cada observación de la variable independiente con respecto a su media: $x_i - \bar{x}$.

   1.4 En columna. Calcula el producto de las desviaciones de las variables dependiente e independiente con respecto a sus medias: $(y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})$.

   1.5 En columna. Calcula el cuadrado de la desviación de cada observación de la variable independiente con respecto a su media: $(x_i - \bar{x})^2$.

   1.6 En celda. Estima β_1 dividiendo la suma de la columna del paso 1.4 entre la suma de la columna del paso 1.5: $\widehat{\beta}_1 = \sum (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x}) / \sum (x_i - \bar{x})^2$.

   1.7 En celda. Estima β_0 utilizando los valores obtenidos en los pasos 1.1 y 1.6: $\widehat{\beta}_0 = \bar{y} - \widehat{\beta}_1 \bar{x}$.

   1.8 En columna. Obtén la predicción para la variable dependiente $\hat{y}$ utilizando los estimados $\widehat{\beta}_0$ y $\widehat{\beta}_1$ obtenidos en los pasos 1.6 y 1.7: $\hat{y}_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 x_i$.

   1.9 En columna. Obtén los residuales $\hat{u}$ como la resta de la variable dependiente observada y la ajustada obtenida en el paso 1.8: $\hat{u}_i = y_i - \hat{y}_i$.

   1.10 En columna. Obtén el cuadrado de la desviación de la variable dependiente ajustada (paso 1.8) con respecto a la media de la variable dependiente (paso 1.1): $(\hat{y}_i - \bar{y})^2$.

   1.11 En columna. Obtén el cuadrado de cada uno de los residuales: $\hat{u}_i{}^2$.

   1.12 En columna. Obtén el cuadrado de la desviación de la variable dependiente observada con respecto a su media (paso 1.1): $(y_i - \bar{y})^2$.

   1.13 En columna. Obtén el cuadrado de cada observación de la variable independiente: x_i^2.

   1.14 En celda. Obtén la suma de cuadrados explicada (SCE) sumando la columna del paso 1.10.

[1] Revisa las fórmulas vistas en clase para confirmar cómo se obtienen los diferentes valores.

1.15 En celda. Obtén la suma de cuadrados de los residuales (SCR) sumando la columna del paso 1.11.

1.16 En celda. Obtén la suma de cuadrados total (SCT) sumando la columna del paso 1.12. En otra celda, verifica que se obtiene lo mismo al sumar las celdas de los pasos 1.14 y 1.15.

1.17 En celda. Calcula el coeficiente de determinación R^2 dividiendo los valores de los pasos 1.14 y 1.16: $\mathrm{R}^2 = \mathrm{SCE}/\mathrm{SCT}$. En otra celda, verifica que se obtiene el mismo valor si se calcula utilizando los valores de los pasos 1.15 y 1.16: $\mathrm{R}^2 = 1 - \mathrm{SCR}/\mathrm{SCT}$.

1.18 En celda. Obtén el número de observaciones: n.

1.19 En celda. Obtén los grados de libertad: $n-2$.

1.20 En celda. Estima la varianza del error σ^2 dividiendo los valores en los pasos 1.15 y 1.19: $\hat{\sigma}^2 = \mathrm{SCR}/\left(n-2\right)$.

1.21 En celda. Calcula el error estándar de la regresión (también conocido como la raíz del error cuadrático medio) como la raíz del valor obtenido en el paso 1.20: $\hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2}$.

1.22 En celda. Estima la varianza de $\widehat{\beta}_0$ dividiendo dos productos. El numerador es el producto de $\hat{\sigma}^2$ (paso 1.20) y la suma de la columna del paso 1.13. El denominador es el producto del número de observaciones (paso 1.18) y la suma de la columna del paso 1.5.

1.23 En celda. Estima la varianza de $\widehat{\beta}_1$ dividiendo $\hat{\sigma}^2$ (paso 1.20) entre la suma de la columna del paso 1.5.

1.24 En celdas. Obtén los errores estándar de $\widehat{\beta}_0$ y $\widehat{\beta}_1$ como la raíz cuadrada de los valores en los pasos 1.22 y 1.23.

2. * Una vez que obtengas los valores del problema 1, verifica que tus resultados:

   (a) Son iguales a los que genera el comando LINEST o ESTIMACION.LINEAL de Excel.[2]

   (b) Satisfacen las siguientes propiedades: $\bar{y} = \bar{\hat{y}}$, $\sum \hat{u}_i = 0$, $\mathrm{Corr}\left(x, \hat{u}\right) = 0$, $\bar{y} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \bar{x}$.

3. Gráfica los residuales $\hat{u}_i$ del paso 1.9 (eje y) contra los valores ajustados $\hat{y}_i$ del paso 1.8 (eje x) usando un diagrama de dispersión. ¿La varianza de los residuales parece constante?

4. * Sin repetir los pasos anteriores, ¿cómo cambiarían $\widehat{\beta}_0$, $\widehat{\beta}_1$ y sus errores estándar si quisiéramos expresar los resultados en kilogramos y centímetros? Verifica tus cálculos con el comando de Excel que utlizaste en el problema 2a.

5. ¿Cuál es el cambio previsto en kilogramos para un niño que crece 10 cm?

[2] Como es una fórmula matricial, al cerrar el paréntesis, presiona Ctrl+Mayus+Intro en Windows o Cmd+Return en Mac para que Excel reporte una tabla (no una celda) de resultados.