

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: $\hat{\beta}_1 = \sum (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x}) / \sum (x_i - \bar{x})^2$.
 - 1.7 En celda. Estima β_0 utilizando los valores obtenidos en los pasos 1.1 y 1.6: $\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$.
 - 1.8 En columna. Obtén la predicción para la variable dependiente \hat{y} utilizando los estimados $\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$ obtenidos en los pasos 1.6 y 1.7: $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$.
 - 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.

¹Revisa 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: $R^2 = \text{SCE}/\text{SCT}$. En otra celda, verifica que se obtiene el mismo valor si se calcula utilizando los valores de los pasos 1.15 y 1.16: $R^2 = 1 - \text{SCR}/\text{SCT}$.
- 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: $\hat{\sigma}^2 = \text{SCR}/(n - 2)$.
- 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 $\hat{\beta}_0$ 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 $\hat{\beta}_1$ 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 $\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$ 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: $\bar{y} = \bar{\hat{y}}$, $\sum \hat{u}_i = 0$, $\text{Corr}(x, \hat{u}) = 0$, $\bar{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \bar{x}$.
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 $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$ y sus errores estándar si quisiéramos expresar los resultados en kilogramos y centímetros? Verifica tus cálculos con el comando de Excel que utilizaste en el problema 2a.
5. ¿Cuál es el cambio previsto en kilogramos de un niño que crece 10 cm?

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