Econometría II

Modelo Lineal General, Inferencia, etc.

Jhon R. Ordoñez [1 2 3]

[1] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
[2] Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
[3] Escuela Profesional de Economía

GEE - UNSCH

19 de mayo de 2025

Contenido

Contenido para la sección 1

Modelo econometrico de "k" variables

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \mu_i \qquad \forall i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{1}$$

En notación de vectores y matrices sería

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\beta + \mu \tag{2}$$

Funcion de regresión poblacional

$$E(Y_i) = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} \qquad \forall i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{3}$$

En notación de vectores y matrices sería

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\beta \tag{4}$$

Funcion de Regresión Muestral de "k" variables

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 X_{3i} + \cdots + \hat{\beta}_k X_{ki} \tag{5}$$

En notación de vectores y matrices sería

$$\hat{\mathbf{Y}} = \mathbf{X}\hat{\beta} \tag{6}$$

Estimación de los parámetros usando vectores y matrices

$$\hat{\beta} = \left(\mathbf{X}'\mathbf{X}\right)^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} \tag{7}$$

Además, se puede obtener las ecuaciones normales en terminos de vectores y matrices

$$\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\beta} = \mathbf{X}'\mathbf{Y} \tag{8}$$

Contenido para la sección 2

Prueba de hipótesis individual

$$t_{\hat{\beta}_i} = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{S_{\hat{\beta}_i}} \tag{9}$$

Normalmente se tiene la expresión

$$t_{\hat{\beta}_i} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{\hat{\beta}_i}} \tag{10}$$

Donde,

$$S_{\hat{\beta}_i} = \sqrt{Var(\hat{\beta}_i)} \tag{11}$$

El cálculo en excel se puede ver en ▸ prueba t

Pruebas adicionales muy útiles

$$t_{\hat{\beta}_1+\hat{\beta}_2} = \frac{\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2}{S_{\hat{\beta}_1+\hat{\beta}_2}}, \quad S_{\hat{\beta}_1+\hat{\beta}_2} = \sqrt{Var\left(\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2\right)} \tag{12}$$

Donde

$$var\left(\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2\right) = var\left(\hat{\beta}_1\right) + var\left(\hat{\beta}_2\right) + 2cov\left(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2\right) \tag{13}$$

En general la varianza para dos variables aleatorias X, Y y constantes a, b es

$$var(aX + bY) = a^2 var(X) + b^2 var(Y) + 2abcov(X, Y) \tag{14}$$

Supongamos que $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n$ son variables aleatorias y $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$ son coeficientes constantes. La varianza de la conbinación lineal de estas variables, $a_1X_1, a_2X_2, a_3X_3, \ldots, a_nX_n$, es:

$$var\left(\sum_{i=1}^{n} a_iX_i\right) = \sum_{i=1}^{n} a_i^2 var(X_i) + 2\sum_{i<j} a_ia_j cov(X_i, X_j) \tag{15}$$

Donde

- $var(X_i)$ es la varianza de la variable X_i.
- $cov(X_i, X_j)$ es la covarianza entre X_i y X_j.

La varianza de una combinación lineal incluye los términos de varianza de cada variable ponderada por el cuadrado de su coeficiente y las covarianzas entre todas las variables con sus respectivos coeficientes.

Contenido para la sección 3

Prueba de hipótesis global o conjunta

$$F_{(k-1,n-k)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \hat{y}_i^2 / (k-1)}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2 / (n-k)} \tag{16}$$

El estadístico "F" en términos de vectores

$$F_{(k-1,n-k)} = \frac{\left(\hat{\mathbf{Y}}'\hat{\mathbf{Y}} - n\overline{\hat{Y}}^2\right) / (k-1)}{\mathbf{e}'\mathbf{e}/(n-k)} \tag{17}$$

El cálculo en excel se puede ver en ▸ prueba F

Contenido para la sección 4

Coeficiente de determinación o bondad de ajuste

Coeficiente de determinación o bondad de ajuste

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \hat{y}_i^2}{\sum_{i=1}^{n} y_i^2} \tag{18}$$

En términos de vectores

$$R^2 = \frac{\hat{\mathbf{Y}}'\hat{\mathbf{Y}} - n\overline{\hat{Y}}^2}{\mathbf{Y}'\mathbf{Y} - n\overline{Y}^2} \tag{19}$$

Coeficiente de determinación ajustado o corregido

$$\overline{R}^2 = 1 - (1 - R^2)\left(\frac{n-1}{n-k}\right) \tag{20}$$

Descomposición de la varianza

Descomposición de la varianza

$$SCT = SCR + SCE \tag{21}$$

Donde:

- SCT: Suma de cuadrados total.
- SCR: Suma de cuadrados debido a la regresión o estimado.
- SCE: Suma de cuadrados de los errores o residuos.

En términos de sumatorias

$$\sum_{i=1}^{n} y_i^2 = \sum_{i=1}^{n} \hat{y}_i^2 + \sum_{i=1}^{n} e_i^2 \tag{22}$$

En términos de vectores

$$\mathbf{Y}'\mathbf{Y} - n\overline{Y}^2 = \hat{\mathbf{Y}}'\hat{\mathbf{Y}} - n\overline{\hat{Y}}^2 + \mathbf{e}'\mathbf{e} \tag{23}$$

Contenido para la sección 6

Matriz de varianzas y co-varianzas

$$var - cov(\hat{\beta}) = \hat{\sigma}_{\mu}^{2}\left(\mathbf{X}'\mathbf{X}\right)^{-1} \tag{24}$$

Donde,

$$\hat{\sigma}_{\mu}^{2} = \frac{\mathbf{e}'\mathbf{e}}{n-k} \tag{25}$$

- n es el número de observaciones.
- k es el número de parámetros en el modelo.

Contenido para la sección 7

Un modelo de análisis de varianza contiene solamente **variables explicativas cualitativas o categóricas**. Dado el siguiente modelo

$$W_i = f\left(D_{2i}, D_{3i}, \ldots\right), \qquad i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{26}$$

Donde,

- W_i es el salario de la observación i.
- D_{2i} es el género de la observación i.
- D_{3i} es el estado civil de la observación i.

Por lo tanto, se plantea el siguiente modelo econométrico

$$W_i = \beta_1 + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i, \qquad i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{27}$$

Contenido para la sección 8

Un modelo de análisis de covarianza contiene **variabes explicativas cualitativas y cuantitativas**. Dado el siguiente modelo

$$W_i = f\left(D_{2i}, D_{3i}, Exper_i \ldots\right), \qquad i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{28}$$

Donde,

- W_i es el salario de la observación i.
- D_{2i} es el género de la observación i.
- D_{3i} es el estado civil de la observación i.
- $Exper_i$ son los años de experiencia de la observación i

Por lo tanto, se plantea el siguiente modelo econométrico

$$W_i = \beta_1 + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + \beta_4 Exper_i + u_i, \qquad i = 1, 2, 3, \ldots, n \tag{29}$$

BIBLIOGRAPHY

GUJARATI, D. (2014).
Econometrics by example.
Bloomsbury Publishing.

GUJARATI, D. N. AND PORTER, D. C. (2009).
Basic econometrics.
McGraw-hill.

NÚNEZ, L. G. (2023).
Econometría 1.
Fondo Editorial-Pontificia Universidad Católica del Perú.

WOOLDRIDGE, J. M. (1996).
Introductory econometrics: A modern approach 3rd ed.

Econometría II

Modelo Lineal General, Inferencia, etc.

Jhon R. Ordoñez [1 2 3]

[1] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
[2] Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
[3] Escuela Profesional de Economía

GEE - UNSCH

19 de mayo de 2025

A continuación, se muestra la función en excel que permite calcular la **probabilidad del estadístico t**.

$$=DISTR.T.2C(\mathbf{x}, grados\_de\_libertad) \tag{30}$$

Donde,

- k es el número de parámetros.
- $grados\_de\_libertad$ es igual a $k-1$.
- $\mathbf{x}$ en este caso es el estadístico t calculado.

Volver

Prueba de hipótesis global o conjunta

A continuación, se muestra la función en excel que permite calcular la **probabilidad del estadístico F**.

$$= DISTR.F.CD(\mathbf{x}, grados\_de\_libertad1, grados\_de\_libertad2) \tag{31}$$

Donde,

- k es el número de parámetros.
- n es el número de observaciones.
- $grados\_de\_libertad1$ es igual a $k-1$.
- $grados\_de\_libertad2$ es igual a $n-k$.
- $\mathbf{x}$ en este caso es el estadístico F calculado.

▸ Volver