Supuestos del Modelo de Regresión Lineal Múltiple

$$Y_i = \beta_1+\beta_2 x_{i2}+\dots+\beta_k x_{ik} + u_i, \ \text{para todo } i=1,\dots,n $$

- **$u_i \sim N(0,\sigma)$:** El comportamiento normal del error algunas veces se llega a considerar innecesaria ya que no se requiere para varios de los resultados utilizados en el análisis de regresión múltiple, sin embargo, es útil al momento de construir intervalos de confianza y estadísticos de prueba. Además, con este supuesto, los estimadores de MCO $\hat{\beta}_k$ son MEI (mejores estimadores insesgados).

- **No hay autocorrelación del error:** Para dos perturbaciones u_i y u_j, este supuesto menciona que dichos errores no están correlacionadas. Si existiera correlación entre los errores, entonces Y_i no solo depende de las variables x_{ik}, también dependería de u_j, ya que u_i tiene cierta dependencia de u_j.

- **Homocedasticidad del error:** Sin importar el valor de x_{ik}, la varianza del término error u_i siempre es la misma, es decir, que para todas las combinaciones de valores de las variables explicativas, la varianza es la misma.

- **No multicolinalidad x's:** Establece que no existe una relación lineal entre x_{ir} y x_{is} cuando $r\neq s$, en otras palabras, significa que ninguna de las regresoras se puede escribir como combinación lineal *exacta* del resto de las regresoras del modelo.

- **Estabilidad de los parámetros:** En el caso de las series de tiempo, al establecer un modelo de regresión múltiple para esta estructura de datos puede que haya un cambio estructural en la relación entre Y_i y las x_{ik}. Estabilidad en los parámetros significa que el valor de β_i no cambia en el tiempo, ni en los subconjuntos de datos, es decir, que a pesar de que podría haber cambios estructurales, el supuesto es que no se hacen presentes.

- **Forma funcional lineal:** Este supuesto considera que la linealidad el modelo de regresión lineal múltiple se presenta en los parámetros β_i, ya que Y_i y/o x_{ik} pueden ser funciones arbitrarias de las variables de interés.

- **Correcta especificación:** Implica que no se omiten ni se incluyen variables irrelevantes en el ajuste del modelo, ya que los dos casos mencionados traen consigo consecuencias.

  Omisión de una variable relevante

  Suponiendo un modelo verdadero $$ Y_i = \beta_1 + \beta_2x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + u_i$$ pero se ajusta el modelo: $$ Y_i = \alpha_1 + \alpha_2x_{i2}+ \nu_i$$ las consecuencias son:

  1. Si la variable excluida x_3 está correlacionada con x_2, entonces $\hat{\alpha}_1$ y $\hat{\alpha}_2$ son sesgados e inconsistentes. Es decir, $E(\hat{\alpha}_1)$ no es igual a β_1 y $E(\hat{\alpha}_2)$ no es igual a β_2, y el sesgo no desaparece conforme aumenta el tamaño de la muestra.
  2. Aunque las variables no estén correlacionadas, $\hat{\alpha}_1$ es sesgado, a pesar de que $\hat{\alpha}_2$ sea insesgado.
  3. La varianza del error σ^2 está estimada incorrectamente.

4. La varianza medida convencionalmente de $\hat{\alpha}_2$ es un estimador sesgado de la varianza del verdadero estimador $\hat{\beta}_2$.
5. Es probable que el intervalo de confianza usual y los procedimientos de pruebas de hipótesis conduzcan a conclusiones equivocadas.
6. Los pronósticos basados en el modelo incorrecto y los intervalos de confianza del pronóstico no son confiables.

Inclusión de una variable irrelevante

Suponiendo que $$ Y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{i2} + u_i$$ es el modelo verdadero, pero se ajusta: $$ Y_i = \alpha_1 + \alpha_2x_{i2} + \alpha_3 x_{i3} + \nu_i$$ las consecuencias de este error de especificación son:

1. Todos los estimadores de MCO de los parámetros del modelo "incorrecto" son insesgados y consistentes, es decir, $E(\alpha_1)=\beta_1, \ E(\alpha_2) = \beta_2$ y $E(\alpha_3) = \beta_3 =0$.
2. La varianza del error σ^2 esta correctamente estimada.
3. Los procedimientos usuales de intervalos de confianza y de pruebas de hipótesis conservan su validez.
4. Sin embargo, las α estimadas por lo general serán ineficientes, sus varianzas generalmente serán más grandes que las del verdadero modelo.

Referencias

- Gujarati, D. N. (2015). *Econometría* (5a ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

- Greene, W. (2012). *Econometric Analysis* (7a ed.). Boston/Munich: Prentice Hall.

- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (4a ed.). Mason, Ohio: South Western Cengage Learning.