TEMA 2:

EXTENSIONES DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

2.1. MULTICOLINEALIDAD

2.1.1. MULTICOLINEALIDAD EXACTA.

2.2.2. MULTICOLINEALIDAD APROXIMADAD.

2.1.3. DETECCCION DE LA MULTICOLINEALIDAD.

2.1.4. SOLUCIONES A LA MULTICOLINEALDAD.

2.2. TRANSFORMACIONES LINEALES.

2.2.1. INTRODUCCION.

2.2.2. CAMBIOS DE ESCALA.

2.2.3. CAMBIOS DE ORIGEN.

aula M.H.

2.1. MULTICOLINEALIDAD

Aparece cuando las variables explicativas o regresores $\left(X \right)$ de un modelo econométrico estén correlacionadas entre sí. Al existir la multicolinealidad se está incumpliendo el supuesto de independencia entre las variables explicativas del M.L.G.

El principal problema al trabajar con variables económicas y datos reales, es que no hay variables económicas entre las que no exista correlación. Normalmente todas estas variables están relacionadas entre sí en mayor o menor medida.

2.1.1. MULTICOLINEALIDAD EXACTA.

Aparece cuando una de las variables explicativas es combinación lineal exacta de todas las demás o alguna de ellas.

Cuando se quiere estimar el modelo el determinante es cero $\left| X' X \right| = 0$.

Al estimar $\hat{\beta} = \left(X' X \right)^{-1} X' Y$ no se puede calcular porque al ser $\left| X' X \right| = 0$, no existe inversa, por lo tanto el estimador tiene infinitas soluciones.

$\hat{\beta} = \left(X' X \right)^{-1} X' Y$ El estimador no tiene un único valor, sino que toma infinitos valores.

$\left(X' X \right)^{-1} = \dfrac{1}{\left| X' X \right|} Adj\left(X' X \right)' = \infty$ Al ser el determinante cero.

En la multicolinealidad exacta aparte que las variables explicativas sean dependientes, también puede estar causada porque haya más variables ficticias de las necesarias.

aula M.

2.1.2. MULTICOLINEALIDAD APROXIMADA.

La dependencia entre las variables explicativas no es exacta, sino aproximada, alguna de las variables explicativas tiene una correlación elevada respecto a las demás o alguna de ellas. Aquí el determinante ya no es cero sino aproximadamente cero.

Cuando se quiere estimar el modelo, el determinante es aproximadamente cero $|X'X| \approx 0$.

Al estimar $\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y$ se puede calcular porque al ser $|X'X| \approx 0$, existe inversa.

Se debe al utilizar variables económicas o al trabajar con variables desplazadas. En la práctica veremos que siempre tenemos un cierto grado de colinealidad elevada.

Sobre el estimador. $\hat{\beta}_{MCO} = (X'X)^{-1} X'Y$

Los estimadores toma valores muy grandes. $(X'X)^{-1} = \frac{1}{|X'X|} Adj(X'X)' =$ Valor muy grande, al ser el determinante aproximadamente cero. $|X'X| \approx 0$

Sobre la varianza de los estimadores.

$V(\hat{\beta}_{MCO}) = \frac{\sigma^2}{(1-R_j^2) \cdot n \cdot S_{x_j}^2}$ donde R_j^2 es el R^2 de la regresión de x_j sobre el resto de variables incluyendo el término constante

Los estimadores de M.C.O. no dejan de ser eficientes, aunque si varianza aumenta. El estimador M.C.O. sigue siendo ELIO pero con una varianza muy grande, es decir, es un estimador muy impreciso.

Sobre el intervalo de confianza.

Un R_j^2 próximo a uno aumenta la varianza $\hat{V}(\hat{\beta}_j) = \frac{\hat{\sigma}^2}{(1-R_j^2) \cdot n \cdot S_{x_j}^2}$ y por tanto el intervalo $IC(\beta_j) = \left[\hat{\beta}_j \pm Z_{\alpha/2} \cdot S_{(\hat{\beta}_j)} \right]$

aulaM.H.

Los intervalos de confianza son muy grandes, pues $\hat{V}\left(\hat{\beta}_i\right)$ es muy grande. Esto refleja que hay mucha incertidumbre sobre cuál puede ser el verdadero valor de β_j

Sobre el estadístico t de contraste de Hipótesis de significación idividual.

Este tiende a No rechazar H_o, porque el estadístico es muy pequeño.

$$t_{n-k-1} = \frac{\hat{\beta}_j - 0}{S\left(\hat{\beta}_j\right)}$$

Sobre el estadístico F de contraste de Hipótesis de significación conjunta.

Este No se ve afectado, con lo cual estamos en la situación de que individualmente los coeficientes no son significativos y conjuntamente si son significativos.

2.1.3. DETECCION DE LA MULTICOLINEALIDAD.

MULTICOLINEALIDAD EXACTA

$\left| X' X \right| = 0$ Al existir combinación lineal.

MULTICOLINEALIDAD ELEVADA O APROXIMADA

Existen dos métodos para detectarla

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN PARCIAL. Si conocemos el siguiente modelo con sus coeficientes de correlación $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + u_t$ entre los regresores para conocer la dependencia entre las variables.

El coeficiente puede tomar valores: $-1 \le r_{ij} \le 1$ cuanto más próximo a uno en valor absoluto mayor será la correlación entre las variables (Fuerte dependencia entre las variables).

aulaM.H.

Si $\left| r_{ij} \right| > 0,75$ Existe Multicolinealidad aproximada. (Incluso $r_{ij} > R^2$)

Si solo es una pareja de variables la que cumple la condición decimos que existe colinealidad, y si son varias variables la denominamos multicolinealidad elevada.

CONTRADICCIÓN EN CONTRASTES DE SIGNIFICACIÓN.

Si al estimar el modelo obtenemos que:

- Se acepta la significación conjunta de los coeficientes, es decir, rechazamos H_0.
- Individualmente los coeficientes no son significativos, es decir no se rechaza H_0.

Tenemos un modelo con multicolinealidad aproximada.

2.1.4. SOLUCIONES A LA MULTICOLINEALIDAD.

Eliminar variables: el problema que genera esta solución es que los parámetros estimados, van a estar sesgados.
La Multicolinealidad aproximada es muy difícil de resolver en las Ciencias Sociales ya que no se puede experimentar muchos autores sugieren eliminar variables colineales pero eso puede generar sesgos por omitir variables relevantes.

Añadir nuevas observaciones: lo que hace que el determinante $\left| X'X \right|$ se aleje de cero.

Aceptar la Multicolinealidad: si los coeficientes de correlación pasan del 75 %, es fuerte. Sin embargo, por debajo del 75 % es adecuado.

El problema de la multicolinealidad no afecta a la predicción, pero si cuando usamos el modelo para estudios estructurales.

aula M.H.

2.2. TRANSFORMACIONES LINEALES EN EL M.L.G.

2.2.1. INTRODUCCION.

En ocasiones, al estimar un modelo econométrico, interesa cambiar de unidades una variable para hacer sus valores numéricos más comparables con los de las demás variables. Para ello se multiplican o dividen todas sus observaciones por una constante (cambio de escala). Otras veces interesa cambiar de origen o trasladar una variable, lo que en términos de la serie equivale a sumar o restar una misma constante a todas sus observaciones.

Es importante saber en estos casos cómo se verán afectados por estas transformaciones en los datos los estadísticos relevantes del modelo, a saber:

- Los estimadores MCO de los parámetros.
- El vector de residuos y, por consiguiente, la suma residual.
- El coeficiente de determinación.

Para saber como se ven afectados o no los anteriores estadísticos, independientemente del tipo de transformación debemos de:

1. Expresamos el modelo estimado antes del cambio.
2. Expresamos el modelo estimado después del cambio.
3. Sustituir en el modelo la transformación lineal efectuada.
4. Compara los modelos, siempre que tengan la misma variable endógena.

aulaM.H.