

Lección 2. Heterogeneidad.

Teodosio Pérez Amaral,
Universidad Complutense de
Madrid
Telefónica, mayo 2005

Introducción.

- Datos: y_{it} , X_{kit}
- $t=1, \dots, T$; tiempo
- $i=1, \dots, N$; individuos
- $k=1, \dots, K$; variables explicativas
- Con frecuencia se usan modelos lineales en los parámetros.

- Modelo lineal: usual para medir efectos de factores cualitativos y cuantitativos:

$$y_{it} = \alpha_{it}^* + \beta_{it}' x_{it} + u_{it}$$

- t=1, ..., T; tiempo
- i=1, ..., N; individ

- α_{it}^* es un escalar
- β_{it} es un vector $1 \times k$ de constantes desconocidas que varían en i y t.

Diferentes tratamientos de la heterogeneidad.

Un modelo para cada individuo.

$$y_{it} = \alpha_i^* + \beta_i' x_{it} + u_{it}$$

Algunas restricciones

- H₁: Pendientes iguales, constantes no**, para distintos individuos.

$$y_{it} = \alpha_i^* + \beta' x_{it} + u_{it}$$



■ 2. H_2 : Constantes iguales, pendientes

no.
$$y_{it} = \alpha^* + \beta'_i x_{it} + u_{it}$$

■ 3. H_3 : Constantes y pendientes iguales (modelo conjunto, pooled)

$$y_{it} = \alpha^* + \beta' x_{it} + u_{it}$$



En general, el caso 2 no tiene interés.

- El primero es el modelo sin restringir,
 - S_1 es la suma residual sin restringir
- H_1 modelo corregido por las medias individuales.
 - Su suma residual es S_2 ,
- H_3 modelo conjunto (pool).
 - Su suma residual es S_3 ,

- $S_1 < S_2 < S_3$



- $H_1: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$.
- Constantes diferentes y pendientes iguales, son $(N-1)K$ restricciones lineales
- $H_3: \alpha_1^* = \alpha_2^* = \dots = \alpha_N^*$
- $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$.
- Constantes y pendientes iguales (pool), son $(K+1)(N-1)$ restricciones lineales.



Hipótesis anidadas, contrastes F.

- **Contraste de H_3 :**
- conjunto (pool), contra el modelo sin restringir

$$F_3 = \frac{(S_3 - S_1) / [(N-1)(K-1)]}{S_1 / [NT - N(K+1)]}$$

- Bajo H_3 , F_3 es una F con $(N-1)(K+1)$ grados de libertad en el numerador y $N(T-K-1)$ grados de libertad en el denominador.
- Si no rechaza, podemos usar el modelo conjunto (pool).



■ **Contraste de H_1 :**

- efectos fijos, pendientes iguales, constantes no, contra el modelo sin restringir

$$F_1 = \frac{(S_2 - S_1) / [(N - 1)K]}{S_1 / [NT - N(K + 1)]}$$

- Bajo H_1 , F_1 es una F con $(N-1)K$ grados de libertad en el numerador y $NT - N(K+1)$ grados de libertad en el denominador.
- Si no rechaza, podemos usar efectos fijos.



■ **Contraste de H_4 :**

- constantes iguales, dado que las pendientes lo son, contra el modelo sin restringir: modelo conjunto vs. efectos fijos.

$$F_4 = \frac{(S_3 - S_2) / [N - 1]}{S_2 / [N(T - 1) - K]}$$

- Bajo H_4 , F_4 es una F con $(N-1)$ grados de libertad en el numerador y $N(T-1)-K$ grados de libertad en el denominador.
- Si no rechaza, podemos usar el modelo conjunto (pool).



- Análisis de varianza,
- Análisis de covarianza,
- Contrastes F.



Sugerencias.

- Contrastes F son secuenciales.
- Hipótesis anidadas.
- Hacerlos por orden, de modelo más restringido a más general.
- Contrastes no son independientes.
- Contradicciones entre los contrastes.
- Estadísticamente correctas, aunque dificultan la interpretación.



- Muchos vienen por defecto en salidas de ordenador.
- Otros los computa pero hay que pedirlos.
- Otros contrastes F se pueden construir a base de las sumas residuales de los modelos que se decida estimar.
- Se pueden hacer contrastes de cambio estructural en el tiempo,
- Y de cambio estructural en el espacio, con dos o más grupos.