Pruebas de hipótesis de interés general

Prueba de contribución marginal o incremental de una variable explicativa: busca probar si la inclusión de una determinada variable al modelo incrementa significativamente la SCR (y por tanto el R^2)

NO OLVIDE:

- El coeficiente de determinación no decrece con la inclusión de nuevas variables, así siempre la SCR siempre incrementará al incorporar nuevas variables.
- Los modelos deben ser parsimoniosos.
- El R^2 indica la capacidad explicativa del modelo en conjunto, es decir, que no sugiere qué proporción de la variabilidad del modelo es explicada por una determinada variable.
- El objetivo del test es probar si la inclusión de una nueva variable al modelo es estadísticamente significativa y proporciona información valiosa. **NO SE BUSCA MAXIMIZAR EL R^2.**

H_0: Contribución marginal de la variable Xi no es estadísticamente significativa

H_1**:** Contribución marginal de la variable Xi es estadísticamente significativa.

Estadístico de prueba:

$$F_c = \frac{\left(SCR_{nueva} - SCR_{vieja}\right)/m}{SCE_{nueva}/[n - \text{número de parámetros del modelo nuevo } (k)]} \sim F_{m,n-k}$$

$$F_c = \frac{\left(R^2{}_{nueva} - R^2{}_{vieja}\right)/m}{(1 - R^2{}_{nueva})/[n - \text{número de parámetros del modelo nuevo } (k)]} \sim F_{m,n-k}$$

m= número de nuevos regresores.

```
## Wald test
##
## Model 1: DPI ~ GDP + PCE + CP
## Model 2: DPI ~ GDP + PCE + CP + DIVIDEND
##   Res.Df Df       F       Pr(>F)
## 1    240
## 2    239  1   92.475     < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Prueba de Mínimos cuadrados restringidos (MCR):

Probar que $\beta_i + \beta_j = 1$, es equivalente a probar $\beta_i = 1 - \beta_j$ ó $\beta_j = 1 - \beta_i$.

Para nuestros efectos nos quedaremos con la primera restricción, así se eliminará uno de los coeficientes de regresión. **NO SIEMPRE SE PRUEBAN RESTRICCIONES DEL TIPO COBB-DOUGLAS, ESTA PRUEBA SIRVE A RESTRICCIONES EN MODELOS LINEALES DIRECTAMENTE.**

La hipótesis:

$H_0: \beta_i + \beta_j = 1$

$H_1: \beta_i + \beta_j \neq 1$

Procedimiento:

1. Regrese el modelo original sin restricción (modelo no restringido)

2. Regrese el modelo con la restricción (modelo restringido)

3. Calcule el estadístico de prueba:

$$F_c = \frac{(SCE_r - SCE_{nr})/m}{SCE_{nr}/(n - \text{número de regresoras del modelo no restringido})} \sim F_{m,n-k}$$

$$F_c = \frac{(R^2{}_{nr} - R^2{}_r)/m}{(1 - R^2{}_{nr})/(n - \text{número de regresoras del modelo no restringido})} \sim F_{m,n-k}$$

m: número de restricciones lineales.

$R^2{}_{nr} > R^2{}_r$ ⇒ **¿POR QUÉ?**

Matricialmente:

$$F_c = \frac{(\hat{\varepsilon}'_r \hat{\varepsilon}_r - \hat{\varepsilon}'_{nr} \hat{\varepsilon}_{nr})/m}{(\hat{\varepsilon}'_{nr} \hat{\varepsilon}_{nr})/(n - \text{número de regresoras del modelo no restringido})} \sim F_{m,n-k}$$

```
## Linear hypothesis test
## Hypothesis:
## CP  + DIVIDEND = 1
## Model 1: restricted model
## Model 2: DPI ~ GDP + PCE + CP + DIVIDEND
##   Res.Df     RSS   Df   Sum of Sq      F     Pr(>F)
## 1    240   3141434
## 2    239   1052173  1   2089262     474.57    < 2.2e-16 ***
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Precaución: cuando se calcule el estadístico de prueba haciendo uso del R^2 debe tenerse en cuenta que la variable dependiente sea la misma en ambos modelos de lo contrario no son comparables directamente.

Para poder hacer uso del R^2 de Y y el LnY como variable dependiente:

1. Obtenga $\widehat{LnY_\iota}$.
2. Calcule el antilog $\widehat{LnY_\iota}$.
3. $R^2 = \dfrac{(\sum \text{antilog } \widehat{LnY_\iota} Y_i)^2}{(\sum \text{antilog } \widehat{LnY_\iota})^2 (\sum Y_i)^2}$

Para poder comparar R^2 de dos modelos de regresión tome en cuenta:

1. La variable dependiente debe ser la misma.
2. El tamaño de la muestra deber ser el mismo (n).
3. Las variables explicativas deben ser las mismas sin importar la forma como entren al modelo.

Prueba de estabilidad estructural o paramétrica: test de Chow

La estabilidad estructural implica que los parámetros de la regresión permanezcan constantes a través del tiempo o entre los distintos individuos. Las condiciones económicas, políticas, sociales, ambientales, entre otras de un país cambian a lo largo del tiempo y esto afecta el comportamiento de las variables.

El test de Chow permite determinar si existe o no estabilidad en los parámetros de la regresión a través del tiempo. La prueba supone:

1. $\varepsilon_{1t} \sim N(0, \sigma^2)$ y $\varepsilon_{2t} \sim N(0, \sigma^2)$
2. Los términos de error ε_{1t} y ε_{2t} están independientemente distribuidos.

Periodo I: $Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_t \qquad con \quad n_1$

Periodo II: $Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_t \qquad con \quad n_2$

Periodo completo: $Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_t \qquad con\, n = n_1 + n_2$

Procedimiento:

H_0: $Los\ parámetros\ son\ cosntantes\ (estables\ )\ en\ el\ tiempo\ o\ en\ grupos$
H_1: $Los\ parámetros\ no\ son\ cosntantes\ (son\ inestables)\ en\ el\ tiempo\ o\ en\ grupos$

1. Estime la regresión con todas las observaciones (periodo completo) y obténgase SCE_v con g.l = $n-k$.

2. Divida la regresión en dos grupos o periodos donde se indique el momento a partir del cual se cree las regresiones son diferentes. Obtenga SCE_{n1} con g.l= $n_1 - k$ y SCE_{n2} con g.l= $n_2 - k$.

3. Obtenga la suma de residuos al cuadrado no restringida (SCE_{NR})

$$SCE_N = SCE_{n1} + SCE_{n2} \qquad con\ g.l = n_1 + n_2 - 2k$$

4. Calcule el estadístico de prueba y aplique la regla de decisión:

$$\boxed{\boldsymbol{F_c = \frac{(SCE_v - SCE_N)/k}{(SCE_N)/(n_1+n_2-2k)} \sim F_{k,n_1+n_2-2k}}}$$

SE DEBE TENER PRESENTE:

- Que las varianzas de los residuos en las dos regresiones sean iguales, si no lo son no se puede utilizar el test.

- La prueba no indica cuál de los parámetros, intersección o pendiente, es inestable solamente dice que hay inestabilidad paramétrica. Esto se resuelve haciendo uso de variables dummy.

- El test supone que el investigador conoce a perfección el punto de ruptura estructural, pero si esto no es posible se deben emplear otros métodos.

```
##  M-fluctuation test
##
## data:  m8
## f(efp) = 4.1157, p-value = 1.943e-14
```

Prueba de la forma funcional de los modelos: es una prueba propuesta por MacKinnon, White y Davidson mejor conocida como ***prueba MWD***, se utiliza para elegir entre dos modelos de regresión.

$H_o: Modelo\ lineal$
$H_1: Modelo\ log - log$

Paso I: estime el modelo lineal y obténgase los valores Y estimados. Llámelo $Yf\,(es\ decir\ \hat{Y})$.
Paso II: estime el modelo log-log y obténgase los valores lnY estimados, denomínense $lnf\,(es\ decir\ \widehat{lnY})$.
Paso III: obtenga $Z_1 = (lnYf - lnf)$.
Paso IV: estime la regresión Y sobre las X y Z_1.

RECHÁCESE Ho SI EL COEFICIENTE DE Z_1 ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVO MEDIANTE UN TEST t.

```
## Call:
## lm(formula = DPI ~ GDP + PCE + CP + DIVIDEND + Z1)
## Coefficients:
##                Estimate  Std. Error   t value    Pr(>|t|)
## (Intercept)  -93.98898   15.20007    -6.183      2.71e-09 ***
## GDP            0.19082    0.04729     4.035      7.35e-05 ***
## PCE            0.88496    0.07042     12.566     < 2e-16 ***
## CP             0.18516    0.09101     2.034      0.043 *
## DIVIDEND      -1.47850    0.19659     -7.521     1.11e-12 ***
## Z1          1545.77765  617.95111     2.501      0.013 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 65.63 on 238 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9991, Adjusted R-squared:  0.9991
## F-statistic: 5.469e+04 on 5 and 238 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Lectura obligatoria:

- ✓ Gujarati, D. y Porter, D. (2010). Econometría. 5ta. Edición.
- ✓ Wooldridge, J. (2010). Introducción a la Econometría.