



CURSO DE ECONOMETRÍA DE SERIES DE TIEMPO CEPAL 2018

Raimundo Soto

Juan Ignacio Urquiza

INTRODUCCIÓN

- Importancia de trabajar con series estacionarias o de conocer la transformación que las vuelva estacionarias.
- Discutiremos tests que permiten dilucidar empíricamente la naturaleza de las series y el tratamiento adecuado que se les debe dar.
- Tendencias determinísticas vs. estocásticas:
 - Naturaleza de los errores de predicción
 - Varianza de los errores de predicción
 - Persistencia de las innovaciones o shocks

SERIES NO ESTACIONARIAS

- Los estimadores de MCO no se distribuyen de acuerdo a la teoría asintótica convencional.
- Si el verdadero proceso es un paseo aleatorio:
 - El estimador de MCO es superconsistente.
 - Su desviación respecto del verdadero valor de 1 debe ser multiplicada por T para que la distribución sea no degenerada.
 - La distribución resultante es no estándar y es asimétrica.
 - En 68% de las muestras generadas bajo H_0 , el estimador de MCO será menor que el verdadero valor de 1.

TESTS EMPÍRICOS ESTÁNDARES

- Existe una enorme variedad de tests.
- Difieren en términos de enfoque, poder, y robustez frente a desvíos respecto de los supuestos para derivarlos.
- Tests paramétricos vs. no paramétricos.

TESTS EMPÍRICOS ESTÁNDARES

- Considere el siguiente modelo AR(1):

$$y_t = \rho y_{t-1} + \epsilon_t$$

- La hipótesis nula de raíz unitaria sería:

$$H_0: \rho = 1$$

- Resulta conveniente modificar la especificación tal que:

$$\Delta y_t = (\rho - 1) y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$H_0: \phi = 0, \text{ donde } \phi = (\rho - 1)$$

TESTS EMPÍRICOS ESTÁNDARES

- La hipótesis alternativa es que el proceso es estacionario.
- Hay varias alternativas de modelos estacionarios que debemos considerar.
- Distintas hipótesis alternativas:
 - Oscila alrededor de cero
 - Oscila alrededor de una constante
 - Oscila alrededor de una tendencia determinística

TEST DE DICKEY-FULLER

- Podemos anidar ambas hipótesis en un solo modelo.
- Dependiendo del proceso habrá distintas hipótesis alternativas:

$$(a) \Delta y_t = \phi y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$(b) \Delta y_t = \alpha + \phi y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$(c) \Delta y_t = \alpha + \beta t + \phi y_{t-1} + \epsilon_t$$

- El testeo de raíces unitarias debe hacerse de “general a específico”.

TEST DE DICKEY-FULLER

- Se empieza por el modelo (c) y se verifica que el estimador de β sea distinto de cero.
- Si no se rechaza H_0 , se estima el modelo (b) y se verifica que el estimador de α sea distinto de cero.
- Si no se rechaza H_0 , se estima el modelo (a).
- La distribución de los estimadores de α y β es estándar (asintóticamente normal), en tanto que la del estimador de ρ es no estándar.

TEST DE DICKEY-FULLER

- La distribución del estimador de ρ cambia con cada hipótesis alternativa debido a la presencia de parámetros incidentales.
- Hay que construir tablas para cada tipo de test y para distintos tamaños de muestra.

VALORES CRÍTICOS

	Tamaño Muestra	Valor Crítico al 95%	Valor Crítico al 90%
Modelo (a)	50	-1.95	-1.61
	100	-1.95	-1.61
	1000	-1.95	-1.62
Modelo (b)	50	-2.93	-2.60
	100	-2.89	-2.58
	1000	-2.86	-2.57
Modelo (c)	50	-3.50	-3.18
	100	-3.45	-3.15
	1000	-3.41	-3.12

EJEMPLO 1 – TASA DE INTERÉS BONOS DEL TESORO AMERICANO

- Datos trimestrales
- use "C:\ejercicio1.dta", clear
- `tsset time`
- `graph twoway` line r3 time
- `reg cr3 r3_1`
- `dfuller r3`

EJEMPLO 2 – PBI

- Datos anuales
- use "C:\ejercicio2.dta", clear
- tsset year
- `gen logGDP=log(gdp)`
- `graph twoway line logGDP year`
- `reg gdp trend L.logGDP`
- `dfuller logGDP, trend`

TEST DE DICKEY-FULLER AUMENTADO (ADF)

- Controla por la posible autocorrelación de los errores, que en el caso anterior se supone son ruido blanco.
- Idea? Incluir rezagos de la variable endógena para controlar la correlación serial.

$$(a) \Delta y_t = \phi y_{t-1} + \epsilon_t + \sum_{p=1}^k \theta_p \Delta y_{t-p}$$

$$(b) \Delta y_t = \alpha + \phi y_{t-1} + \epsilon_t + \sum_{p=1}^k \theta_p \Delta y_{t-p}$$

$$(c) \Delta y_t = \alpha + \beta t + \phi y_{t-1} + \epsilon_t + \sum_{p=1}^k \theta_p \Delta y_{t-p}$$

TEST DE DICKEY-FULLER AUMENTADO (ADF)

- Nuevamente, la distribución de los estimadores de α , β y θ es asintóticamente normal, en tanto que la del estimador de ρ es no estándar.
- Cambios en la hipótesis alternativa afectan la distribución del estimador de ρ .
- Hay tablas para cada tipo de test y nivel de significancia.

EJEMPLO 3 – INFLACIÓN

- Datos anuales
- use "C:\ejercicio3.dta", clear
- tsset year
- graph twoway line inf year
- dfuller inf, reg
- dfuller inf, lags(1) reg
- dfuller inf, lags(2) reg

EJEMPLO 2 – PBI

- Datos anuales
- use "C:\ejercicio2.dta", clear
- tsset year
- gen logGDP=log(gdp)
- reg ggdp trend L.logGDP L.ggdp
- dfuller logGDP, trend lags(1)

NELSON & PLOSSER (JME, 1982)

- Uno de los artículos mas citados en macro empírica.
- Evalúa la hipótesis nula de raíz unitaria en 14 series macro y sólo la rechaza para desempleo.
- Disparó una basta literatura en lo que respecta a tests de raíces unitarias.
- Sigue siendo un “benchmark” para esta literatura.

TEST DE PHILLIPS-PERRON

- Es una modificación al test de DF, que requiere menos supuestos respecto al comportamiento de los errores.
- Test no paramétrico para el caso en que el error sigue cualquier tipo de correlación serial – es decir, no necesariamente ARMA(p, q).
- Permite acomodar errores heteroscedásticos.

TEST DE PHILLIPS-PERRON (PP)

- Se estiman las especificaciones anteriores.
- Luego se estima la función de autocorrelación de los residuos para construir el estimador de Newey-West y poder transformar los estimadores .
- Finalmente, se obtienen tests cuya distribución coincide con la del test de DF correspondiente.

EJEMPLO 3 – INFLACIÓN

- Datos anuales
- use "C:\ejercicio3.dta", clear
- tsset year
- graph twoway line inf year
- dfuller inf, reg
- pperron inf, reg

ADF vs. PP

- Si bien son asintóticamente equivalentes pueden diferir sustancialmente en muestra pequeña.
- Además, ambos presentan bajo poder frente a alternativas estacionarias pero muy persistentes.
- El poder disminuye con la inclusión de términos determinísticos.
- Máximo poder frente a alternativas muy persistentes?
Elliot, Rothenberg & Stock (ECTA, 1996)

EXTENSIONES DE Dickey-Fuller con mayor poder

- ERS propone una modificación del test de ADF usando una variación del estimador de MCG.
- Consiste en pre-filtrar los datos antes de implementar el test de ADF.
- Estimación por MCO sin términos determinísticos.
- DF-GLS tiene mayor poder que ADF frente a alternativas locales.

EJEMPLO 4 - INVERSIÓN

- Datos trimestrales
- use "C:\ejercicio4.dta", clear
- tsset time
- graph twoway line ln_inv time
- dfgls ln_inv
- dfuller ln_inv, lags(4) trend
- dfuller ln_inv, lags(7) trend

TEST DE PERRON PARA QUIEBRE ESTRUCTURAL

- Perron (1989): hipótesis nula de los tests anteriores supone que el proceso determinístico no cambia.
- La presencia de quiebres estructurales “engaña” a los tests de raíces unitarias, sesgando los resultados hacia la hipótesis nula de no estacionariedad.
- Un test general:

$$\Delta y_t = \alpha + \alpha_1 D_t^1 + \beta t + \beta_1 D_t^2 t + \rho y_{t-1} + \epsilon_t + \sum_{p=1}^k \theta_p \Delta y_{t-p}$$

TEST DE PERRON PARA QUIEBRE ESTRUCTURAL

- En este caso, la distribución de los estimadores depende además de la ubicación del quiebre en la muestra.
- Hay tablas especiales para encontrar los valores críticos.
- Debilidad? Requiere conocer la fecha en que ocurre el quiebre.

ENDOGENEIZANDO LA UBICACIÓN DEL QUIEBRE

- Banerjee et al. (1992) y Zivot & Andrews (1992) proponen tests en los que, además de determinar la presencia de raíces unitarias, se determina la existencia y la fecha de quiebre estructurales.
- Consisten en un “barrido” de la muestra donde va cambiando la ubicación de los quiebres.
- La hipótesis nula es un paseo aleatorio sin cambio estructural frente a la alternativa de quiebres en el intercepto, la tendencia o ambos.

EJEMPLO 5 - VENTAS

- Datos trimestrales
- use "C:\ejercicio5.dta", clear
- tsset time
- graph twoway line sales time
- **ssc install zandrews**
- zandrews sales, graph
- zandrews sales, break(both)
- zandrews sales, break(both) lagmethod(BIC)

DETERMINACIÓN DE REZAGOS

- La determinación del número de rezagos (k) es menos inocente de lo que parece.
- El tamaño de los tests se distorsiona si el número de rezagos es el incorrecto.
- Una opción es fijar k usando criterios de información como Akaike o Schwartz.
- Alternativamente, se puede partir de un k_{MAX} y luego ir reduciendo el orden del rezago si el marginal no es significativo. Se procede de “general a específico”.