Integraciones Verticales: Acerca de la Relacion entre la Estadistica y la Econometria

Walter Sosa Escudero
Universidad de San Andres y CONICET, Argentina

Mayo de 2015

Motivacion I

Economics Job Market Rumors Books Candidates Events Jobs Journals Join

ECONOMICS JOB MARKET RUMORS » ECONOMICS » ECONOMETRICS DISCUSSION

What is the difference between econometrics and statistics?

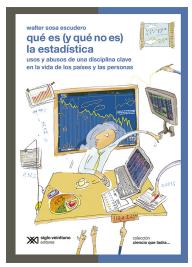


Economist 7597

Econometrics is an excuse to reinvent what has been found in statistics and still publish it at Fconometrica.

2 YEARS AGO # QUOTE 1 GOOD 1 NO GOOD

Motivacion II



www.queeslaestadistica.com



- Parte de la estadistica?: en sus formas, usos, lenguajes y procedimientos.
- Parte de la economia?: cualquier ciencia incluye sus pautas metodologicas como parte de su esencia.

Conjetura: desde el punto de vista de las formas y los metodos no hay ninguna diferencia. Las hay desde el punto de vista de la motivacion de lo problemas y soluciones, que son validados dentro de la economia, a la luz de sus especificidades.

Hoja de ruta

- Rolf Mantel: 'la intensidad de las discusiones epistemologicas es inversamente proporcional al grado de madurez de una disciplina'. Correlacion?. Causalidad?
- Prueba 'por casos': modelos y estrategias estadisticas desarrolladas dentro del cuerpo de la econometria, con un fuerte vinculo con problemas economicos concretos.
- Contraposicion: ambitos de la estadistica sorprendentemente ausentes en la cultura economica.
- Oportunidades.

El punto de partida

Modelo:

$$Y = X\beta + u$$

Metodo:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

- 'El automovil de la estadistica moderna' (Stigler, 2002, *Statistics on the Table*).
- El grueso de la practica de la econometria se basa en el modelo lineal estimado por MCO.
- Economia: modelo estructural. Datos observacionales vs. experimentales. Fuertes dependencias.
- Haavelmo (1944, Econometrica): bajo que condiciones este modelo y el metodo son utilizables en una disciplina no experimental como la economia?



Una parte sustancial de la tarea de la econometria consistio en acomodar las particularidades de la economia

- Estructura: X aleatoria.
- Fuertes dependencias: autocorrelacion, especificacion dinamica.
- Endogeneidades: variables instrumentales.
- Soluciones de esquina, indivisibilidades, restricciones de capacidad y particularidades: tobits, variables enteras, probits, eleccion multinomial, switching, etc.
- Datos observacionales o no aleatorios: selectividad muestral.
- Errores de medicion (fuuncion consumo Friedmaniana)
- Heterogeneidades (heterocedasticidad, quantile regression).
- Volatilidad (regresion espuria, raices unitarias, cointegracion).

Tres Casos

- Variables instrumentales.
- Cointegracion y correccion de errores.
- Metodo de Momentos Generalizado.

Variables instrumentales

- $y_i = x_i' \beta_0 + u_i \qquad i = 1, \dots, n.$
- **2** Validez 1): rango. $E(z_i x_i') = \Sigma_{zx}$ invertible.
- **Validez 2):** ortogonalidad. $E(z_{ik}u_i) = 0$ para todo i y $k = 1, \dots, K$.

$$\hat{\beta}_{IV} = \left(\sum_{i=1}^{n} z_i x_i'\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^{n} z_i y_i\right) = (Z'X)^{-1} Z'Y$$

- Permite que X este correlacionada con u (endogeneidad)
- ullet Presupone la disponibilidad de Z.



- De donde sale Z? Es un problema estadistico (rango) y tambien uno economico. Restriccion de exclusion.
- Motivacion inicial (60's): modelos estructurales. La estructura dice si hay instrumentos validos y cuales son. Ejemplo: oferta y demanda.
- Angrist y Krueger (1991, QJE): 'revolucion de credibilidad'.
 'Mostly harmless'. Validez de instrumentos como problema
 economico (no estadistico).
- Bound, Jaeger y Baker (1995, JASA): instrumentos debiles, teoria asintotica poco confiable.

Cointegracion

Cointegracion

- Y_t es un vector de k variables aleatorias, $t = 1, \dots, T$.
- El orden de integracion de Y_t es el minimo numero de veces que se requiere diferenciar a Y_t para que sea estacionario (en covarianza). Denotado I(d). Un proceso I(0) es estacionario
- Cointegracion (caso I(1)). Si $Y_t \sim I(1)$, esta cointegrado si existe $\gamma \in \Re^k$ tal que

$$\gamma' Y_t \sim I(0)$$



Correccion de errores

• Supongamos que Y_t se puede representar como un VAR(p):

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i Y_{t-i} + \epsilon_t$$

 Siempre es posible reescribirlo en forma de correccion de errores (CE):

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^p \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \Psi Y_{t-1} + \epsilon_t$$

• La represenacion de CE es *coherente* solo si ambos lados tienen el mismo orden de integracion.

Teorema de Representacion de Granger: si $Y_t \sim I(1)$, la representacion de CE es coherente si y solo si Y_t esta cointegrado.

- Cointegracion y CE como conceptos equivalentes.
- CE es 'la' representacion modelistica de procesos cointegrados.
- Relevancia: equilibrio de largo plazo

Ejemplo: C_t : consumo, X_t : ingreso. Hipotesis de ingreso permanente: $Y_t - X_t \sim I(0)$. En el 'corto plazo'

$$\Delta C_t = \gamma \Delta X_t - \psi (C_{t-1} - X_{t-1}) + \epsilon_t$$

Muchas relaciones economicas se refieren a relaciones de largo plazo (leyes de un precio, demanda de dinero, etc.). Enorme popularidad en los 80-90.

Metodo generalizado de momentos (GMM)

Condiciones de momentos: $E[f(v_i, \theta_0)] = 0$ $f(v_i, \theta) : V \times \Theta \mapsto \Re^q$. $\theta \in \Re^k$. En general q > k. (MM, q = k).

Hansen (1982):

•

$$\hat{\theta}_n = \operatorname{argmin}_{\theta \in \Theta} \quad \left\{ \frac{\sum_{t=1}^n f(v_i, \theta)}{n} \right\}' W_n \left\{ \frac{\sum_{t=1}^n f(v_i, \theta)}{n} \right\}$$

• Consistente y AN para cualquier $W_n \to W$. Optimo para $W_n \to \infty$ Ω^{-1} , $\Omega \equiv E \big(f(v_i, \theta_0) f(v_i, \theta_0)' \big)$



Ejemplo: Hansen-Singleton

Problema de optimizacion intertemporal para un agente representativo. Condiciones de primer orden (Euler):

$$E_t \left(\frac{1+r}{1+\delta} c_{t+1}^{-\gamma} - c_t^{-\gamma} \right) = 0$$

 δ y γ , son los paramtros 'profundos' de este problema. Se pueden reescribir como:

$$E_t \left[g(x_{t+i}, \theta_0) z_t \right] = 0$$

con $g(x_{t+i}, \theta_0) \equiv \left(\frac{1+r}{1+\delta_0}c_{t+1}^{-\gamma_0} - c_t^{-\gamma_0}\right)$, $\theta = (\delta, \gamma)'$ y z_t es un vector de q variables ortogonales a $g(x_{t+i}, \theta_0)$. Estas son las condiciones de momentos de GMM.



En comun

Los tres casos:

- Plantean estrategias estadisticas concretas (VI, Cointegracion-VECM, GMM).
- Tienen origen en problemas economicos concretos (sintesis neoclasica, relaciones de largo plazo, critica de Lucas).
- Surgen de un 'conflicto' entre las necesidades de la economia y la disponibilidad de metodos estadisticos estandar.
- Nobel: Haavelmo, Koopmans, Granger, Engle, Sims, Hansen.

Otros casos

- Eleccion multinomial (McFadden).
- Selectividad muestral (Hansen).
- Demandas de productos diferenciados (Berry, Levinsohn y Pakes).
- ARCH y volatilidad (Engle).
- Quantile regression (Koenker).

Falso contacto

- Analisis espectral y el dominio de frecuencias.
- Bayes, MCMC.
- Decision.
- Analisis multivariado (correlaciones canonicas, analisis discriinante, etc.)
- Data mining.
- ANOVA
- Sampling

Trasvasamiento

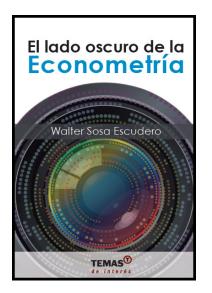
- Analisis causal, RCT, experimental design.
- Variables enteras (Logit, probit, Poisson, Binomial negativa).
- VAR, ARMA.
- Estimacion no parametrica (densidades, derivadas, regresion, dimensionalidad)

Oportunidades

- Bayes. (Del Negro y Shorfheide, 2010)
- Modelos Causales. Modelos estructurales. (Chen y Pearl, 2013)
- Muestreo (estratificacion endogena, clusters, etc.) (Solon, Haider, Wooldridge, 2013).
- Data mining (model based). Learning. Keely y Tan (2008), Varian (2014)
- Modelos mixtos / jerarquicos.

Comentarios Finales

- Econometria: integracion vertical de la estadistica en la economia. Por sus especificidades.
- Desarrollo conjunto de la economia y la econometria.
- La validacion de los objetos centrales de la econometria estuvo fuertemente asociada a problemas economicos concretos.



Sosa Escudero, W., 2015, El lado oscuro de la econometria, Cap. 5, Ed. TEMAS, Buenos Aires.

