

Econometría Avanzada

Walter Sosa Escudero
wsosa@udesa.edu.ar
Asistente: Florencia Hnilo
fhnilo@udesa.edu.ar

- **Objetivo:** Este curso presenta una introducción a algunos métodos econométricos avanzados. Se busca establecer una forma de razonamiento econométrico común a varias técnicas de uso frecuente en la práctica. El curso cubre aspectos analíticos, conceptuales y empíricos, en igual proporción.
- **Evaluación:** la nota final se basa en un examen final (80% de la nota final) y en una serie de trabajos prácticos (20%). Estos últimos se pueden realizar en grupos de no más de tres personas y el examen es individual. Es requisito entregar y aprobar todos los prácticos y el exámen final.
- **Requisitos:** haber tomado un curso de econometría básica al nivel de Johnston y DiNardo (1997, *Econometric Methods*, McGrawHill, New York), o familiaridad con el modelo lineal general en términos matriciales y sus extensiones básicas.
- **Material del curso:** La pagina web del curso está en econometriaudesa.weebly.com. Contiene el programa, los slides de clase, ejemplos y trabajos prácticos. Se sugiere enfáticamente que concurren a clase con una impresión de los slides a utilizar. Esta página es el “medio oficial” que usaremos para comunicarnos y pasar información y material.
- **Facebook:** Nuestro grupo en Fb (Econometría Avanzada) tiene como miembros a alumnos presentes y pasados de estos cursos, en varias universidades, y es un espacio útil e informal para intercambiar información sobre econometría. Claramente, no es un requisito de este curso integrar el grupo, pero se los recomiendo enfáticamente. El grupo se halla en:

<http://www.facebook.com/groups/econometriaudesa/>

- **Matemática y estadística:** se supone cierto grado de madurez en cuestiones de estadística matemática, cálculo y álgebra. Los siguientes libros pueden ser útiles complementos
 - Rice, J., 2006, *Mathematical Statistics and Data Analysis*, Duxbury Press.
 - Simon, C. y Blume, L., 1994, *Mathematics for Economists*, W. W. Norton & Company, New York.
 - Rudin, W. 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw Hill, New York. Capítulos 1 a 5. Este último está por arriba de los anteriores y no es un prerrequisito, pero les recomiendo muy enfáticamente que lo tengan en cuenta.

Temario

1. **El modelo lineal y el método de mínimos cuadrados ordinarios.** Error cuadrático medio. El paradigma “sesgo-varianza”. Teorema de Gauss Markov. Eficiencia ordinal. Generalizaciones. Interpretación causal y estructural del modelo lineal.
2. **Anatomía de mínimos cuadrados. Sesgos e imprecisiones.** El Teorema de Frisch-Waugh-Lovell. Fuentes de imprecisiones (determinantes de la varianza). Fuentes de sesgo (fórmula de variables omitidas). Eficiencia cardinal.

3. **Datos en paneles:** componentes de errores. Efectos fijos y aleatorios. Estimación e inferencia. Paneles como solución a problemas de endogeneidad. Diferencias-en-diferencias.
4. **Elementos de la teoría de muestras grandes:** Sucesiones de variables aleatorias, convergencia. Ley de grandes números y teorema central del límite. Consistencia y normalidad asintótica. Introducción a la teoría de estimación. Propiedades de muestras pequeñas y de muestras grandes.
5. **VARIABLES INSTRUMENTALES:** simultaneidad, errores en variables y omisión de variables. Variables instrumentales. Mínimos cuadrados en dos etapas. Optimalidad. Sobreidentificación. Tests de Hausman. Instrumentos débiles, multiplicidad de instrumentos y performance de TSLS en la práctica.
6. **Inferencia robusta y bootstrap:** el paradigma de “consistencia e inferencia válida”. Heterogeneidades: el estimador de White. Dependencias: el “efecto de Moulton”, equicorrelación, clusters e inferencia robusta. Clusterización óptima. Performance en muestras finitas. Bootstrap.
7. **VARIABLES DEPENDIENTES BINARIAS:** modelo lineal de probabilidad, logits y probits. Ventajas y desventajas. Modelos lineales como aproximaciones óptimas.
8. **Máxima verosimilitud:** verosimilitud, score e información. Desigualdad de la información. Estimación máxima verosímil. Expansiones de Taylor estocásticas. Consistencia, normalidad asintótica, eficiencia e invariancia. Estimación de la varianza asintótica. Estimadores cuasi-máximo verosímiles.
9. **Selectividad muestral:** Sesgo de selección, el estimador de Heckman en dos etapas. Problemas computacionales.
10. **Statistical y machine learning:** breve introducción a las ideas de statistical y machine learning. El paradigma de big data. Predicción vs. estimación. Cross validation. Regularización. Shrinkage, ridge y lasso. Árboles de clasificación.

Software

El curso se desarrolla en base a R, un entorno programable para el análisis de datos, de amplia popularidad y flexibilidad. Algunas referencias relevantes son las siguientes.

Baum., C., 2006, *An Introduction to Modern Econometrics with Stata*, Stata Press.
 Hamilton, L., 2012, *Statistics with Stata: Version 12*, Duxbury Press, New York.
 Kleiber, C. y Zeileis, A., 2008, *Applied Econometrics with R*, Springer, New York.

Bibliografía

Esta lista no es exhaustiva ni necesariamente representativa de los problemas estudiados. Algunos textos generales que pueden resultar de interés para los temas de este curso son los siguientes:

Angrist, J. y Pischke, J., 2009, *Mostly Harmless Econometrics*, Princeton University Press.
 Cameron, C. y Trivedi, P., 2005, *Microeconomic. Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
 Davidson, R. y MacKinnon, J., 2004, *Econometric Theory and Methods*, Oxford.
 Hansen, B., 2015, *Econometrics*, mimeo.
 Hayashi, F., 2000, *Econometrics*, Princeton University Press, NJ.
 Wooldridge, J., 2010, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, 2nd Ed, MIT Press, Cambridge.

El libro *El Lado Oscuro de la Econometría* (WSE, 2015, Ed TEMAS) contiene una serie de reflexiones coloquiales sobre muchos de los temas del curso, varios capítulos se indican como lecturas optativas y complementarias.

El modelo lineal y el método de mínimos cuadrados ordinarios

Wooldridge (2010), Caps. 1 y 2
Davidson y MacKinnon, Caps 3.
Hayashi (2000), Cap. 1
WSE (2015), Cap 1

Anatomía de mínimos cuadrados. Sesgos e imprecisiones

Angrist y Pischke (2009), Cap. 1
Davidson y MacKinnon, Cap. 2
WSE (2015), Cap 4 (pp. 108-113)

Modelos para datos en paneles

Wooldridge (2010), Capítulo 10.
Baltagi, B., Griffin, J y Xiong, W., 2000, To poor or not to pool: homogeneous versus heterogeneous estimators applied to cigarette demand, *Review of Economics and Statistics*, 82(1), pp. 117-126.
Cornwell, C. y Trumbull, W., 1994, Estimating the Economic Model of Crime With Panel Data, *Review of Economics and Statistics*, pp. 360-366.

Introducción a los métodos de muestras grandes

Lehmann, E., 1999, *Elements of Large Sample Theory*, Springer, New York. Capítulos 1 y 2.
Deming, S. y Stephan, F., 1947, On interpretation of census as samples, *Journal of the American Statistical Association*, 36, pp. 46-49.
Wooldridge (2010), Capítulos 3 y 4.
Hashay (2002), Cap 2 (secciones 2.1 y 2.3).
WSE (2015), Cap 3

Variables instrumentales

Wooldridge (2010), Capítulo 5.
Angrist y Pischke (2009), Capítulo 4
Angrist, J. y Krueger, A., 1991, Does compulsory school attendance affect schooling and earnings?, *Quarterly Journal of Economics*, 106, 979-1014.
Bound, John, David A. Jaeger, and Regina M. Baker. 1995. Problems with Instrumental Variables Estimation When the Correlation between the Instruments and the Endogenous Explanatory Variables is Weak, *Journal of the American Statistical Association*, 90 (430): 443-50.

Inferencia robusta y bootstrap

Hansen, B., 2015, *Econometrics*, mimeo, Universidad de Wisconsin (capítulo sobre bootstrap)
Angrist y Pischke (2009), cap. 8.
Cameron. C. y Miller,D., 2015, A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference, *Journal of Human Resources*, Spring 2015, Vol.50, No. 2, pp.317-373.

Variables dependientes binarias. Modelos lineales como aproximación óptima

Wooldridge (2010), Capítulo 15.
Dalal, S., Fowlkes, E., y Hoadley, B., 1989, Risk analysis of the space shuttle: pre-Challenger prediction of failure, *Journal of the American Statistical Association*, 84, 945-957.
Giles, D. 2012, Yet another reason for avoiding the linear probability model. Mimeo, disponible online.
Friedman, J. 2012, Whether to probit or to probe it: in defense of the Linear Probability Model. Mimeo, disponible online.

Shaffer, M., 2012, Probit better than LPM?. Mimeo, disponible online.
Angrist y Pischke (2009, Cap. 3
WSE (2015), Cap. 3 (pp. 73-78).

Maxima verosimilitud

Davidson y MacKinnon (2002), Capitulo 10.

Selectividad muestral

Heckman, J., 1979, Sample selection bias as a specification error, *Econometrica*, 47, 1979, pp. 153-161.

Christofides, L., Li, Q., Liu, Z. y Min, I., 2003, Recent two-stage sample selection procedures with an application to the gender wage gap, *Journal of Business and Economic Statistics*, 21, 3, 396-405.

Machine y statistical learning

Hastie, T., Tibshirani, T. y Freedman, J., 2013, *The Elements of Statistical Learning 2nd ed*, Springer New York.

James, G., Witten, D., Hastie, T. y Tibshirani, R., 2014, *An Introduction to Statistical Learning*, Springer, New York.

Murphy, K., 2012, *Machine learning: a probabilistic approach*, MIT Press, Cambridge.

Varian, H., 2014, "Big Data: New Tricks for Econometrics." *Journal of Economic Perspectives*, 28(2): 3-28.

Sosa Escudero, W., 2019, *Big Data*, Siglo XXI Editoriales, Buenos Aires.
WSE (2015), Cap 5.