

CIENCIAS EXACTAS Y CIENCIAS SOCIALES: DE LA MECÁNICA AL BIG DATA

code du cours: HZSP027

horaire: 09h - 12h, Mercredi

Profesor: Wilson PEREZ-OVIEDO

B.A. Matemáticas, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador.

M.A. Economía del Desarrollo, FLACSO-Ecuador.

Ph.D. Economics, Cornell University, EEUU.

wperez@flacso.edu.ec

INTRODUCCIÓN

La cantidad y variedad de datos que se registran de las actividades humanas, y de su entorno, crece exponencialmente; también se incrementa velozmente la capacidad de procesamiento de esta información; y, se desarrollan nuevas técnicas de análisis de datos. Estos elementos -que llamaremos “big data”- constituyen un tsunami que cambiará radicalmente la forma en que hacemos ciencias sociales. Si los datos son la nueva forma del capital, sus impresionantes ganancias de escala dan una ventaja casi insuperable a las empresas gigantes del sector, y también transforman el quehacer profesional de los científicos sociales, quienes van perdiendo su condición de “artesanos” y se van convirtiendo en los nuevos “obreros,” que no son dueños de las inmensas bases de información que analizan, ni tienen control sobre los productos que contribuyen a crear.

El despliegue de la combinación de datos, capacidad de procesamiento y técnicas estadísticas: ¿Declarará obsoleta a la teoría social? ¿Los científicos sociales serán remplazados -con ventaja, se entiende- por analistas de datos?

Con todo lo impresionante que es, el tsunami que se viene no deja de ser un capítulo más de la ya vieja influencia de las matemáticas y las ciencias “duras” en las ciencias sociales. Y el futuro de esa relación -incluyendo el big data- se entenderá mejor desde una perspectiva histórica. Es lo que nos proponemos hacer en este curso.

Para ello, utilizaremos como eje el desarrollo de la economía como disciplina, su progresiva matematización y su actual espíritu colonizador en relación con otras ciencias sociales. Veremos cómo el éxito de la física convirtió a esta ciencia en el modelo a seguir para la economía, ansiosa de alcanzar un estatus científico, y cómo la adopción del lenguaje matemático potenció a la economía, pero a la vez puso limitaciones a su evolución al favorecer cierto tipo de herramientas. Analizaremos los retos de las ciencias sociales, desde la perspectiva de su relación con lo cuantitativo, y el papel que podrían jugar los datos, sus técnicas analíticas y la teoría para abordar esos retos.

El curso se dictará en español, con lecturas en español e inglés. No se requiere formación matemática por parte de los estudiantes, pero sí su participación, pues sólo el diálogo en clase

permitirá asegurar que los conceptos se van comprendiendo y se va desarrollando pensamiento crítico sobre la materia de estudio.

EVALUACIÓN

Participación en clase, 20% de la nota total.

Una presentación grupal, 40% de la nota total. Se harán presentaciones grupales sobre un tema a elegir por los estudiantes y coordinado con el profesor. Los grupos se formarán y los temas quedarán definidos hacia la cuarta clase, y las presentaciones se harán en la última sesión, o en las dos últimas sesiones, dependiendo del número de grupos.

Un ensayo corto, 40% de la nota. Hasta la 3ra clase, inclusive, cada estudiante deberá proponer un tema. El ensayo se entregará hasta la última clase, y no será mayor a 4 páginas, sin incluir bibliografía. El ensayo es individual.

OBJETIVOS

- Los estudiantes obtendrán -aunque no dispongan de una base matemática sólida- una comprensión intuitiva y crítica de los conceptos fundamentales de modelación matemática, tal como se usa en la economía, y es de aplicación cada vez mayor en las ciencias sociales.
- Los estudiantes conocerán la historia de la influencia de la física y las matemáticas en las ciencias sociales, las potencialidades y límites de esta influencia y los posibles desarrollos futuros de lo cuantitativo en ciencias sociales.
- Los estudiantes se formarán un criterio informado sobre los potenciales y limitaciones del big data en ciencias sociales, y las transformaciones que esto traería en el quehacer de los científicos sociales.

CRONOGRAMA

Se abordarán los siguientes temas, en el orden que se indica, dedicando a cada tema el tiempo necesario, dependiendo también del interés y participación de los estudiantes (por ello, no se establece un tema fijo por cada clase.)

1. Introducción: datos, empirismo y ciencias sociales.
 - Datos que generamos, cantidad, tipo.
 - Capacidad de procesamiento.
 - Usos de los datos.
 - ¿De artesanos a obreros?
 - Mal uso de la estadística. "Weapons of math destruction."
 - ¿Cómo cambia el quehacer de las ciencias sociales?
 - Terrorismo matemático.
 - El objetivo del curso.

Kitchin, Rob. 2014. "Big Data, New Epistemologies and Paradigm Shifts." *Big Data and Society* 1(1): 1–12.

Ioannidis, John, and Chris Doucouliagos. 2013. "What'S To Know About the Credibility of Empirical Economics?" *Journal of Economic Surveys* 27(5): 997–1004.

Ioannidis, John P.A. 2018. "Why Most Published Research Findings Are False." *Getting to Good: Research Integrity in the Biomedical Sciences* 2(8): 2–8.

Ioannidis, John P.A., T. D. Stanley, and Hristos Doucouliagos. 2017. "The Power of Bias in Economics Research." *Economic Journal* 127(605): F236–65.

Missos, Vlassis. 2020. "Mathematical Analysis as a Source of Mainstream." *Economic Thought* 9(1): 72–95.

O'Neal, Cathy. 2016. "Weapons of Math Destruction." Crown Books.

Romer, Paul M. 2015. "Mathiness in the Theory of Economic Growth." *American Economic Review* 105(5): 89–93.

2. Elecciones en la edad de la razón.

- Condorcet y Borda en la edad de la razón.
- Objetivo: decisiones sociales. Importancia, contraste con la visión neoliberal de la sociedad.
- Un premier de las preferencias. La paradoja de Condorcet.
- La propuesta de Borda. Sus límites. Ejercicios.
- Ramón Lull.

Baker, Keith. 1975. Condorcet: From Natural Philosophy to Social Mathematics.

Colomer, Josep M. 2013. "Ramon Lull: From 'Ars Electionis' to Social Choice Theory." *Social Choice and Welfare* 40 (2): 317–28.

Mas-Collel, Andreu, Whinston, M. y Green J. 1995. "Microeconomic Theory." MIT Press.

3. A la sombra de la física.

- La marcha triunfante de la física. La mecánica celeste; el magnetismo; la electricidad. La búsqueda de generalidad. Sujeto y objeto.
- Canard y el concepto de equilibrio.
- Walras, Jevons: valor como utilidad subjetiva.
- La máquina hidráulica de Fisher. Analogías entre mecánica y física: el equilibrio como óptimo, no interacción entre átomos.
- La optimalidad en física. En economía: el agente maximizador; el primer teorema del bienestar (primera visita).
- El modelo de Ramsey: interpretación.

Brainard, William C., and Herbert E. Scarf. 2005. "How to Compute Equilibrium Prices in 1891." *American Journal of Economics and Sociology* 64(1): 57–83.

Burton, David M. 2011. *The History of Mathematics*. 7th ed. McGraw-Hill.

Edgeworth, F. Y. 1893. "Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices, by Dr. Irving Fisher." *The Economic Journal* 3 (9): 108–12.

Farmer, J. Doyme. 2013. "Hypotheses Non Fingo: Problems with the Scientific Method in Economics." *Journal of Economic Methodology* 20 (September): 377–85.

Fine, Ben. 2002. "Economics Imperialism and the New Development Economics as Kuhnian Paradigm Shift?" *World Development* 30(12): 2057–70.

Newton, Roger G. 2007. *From Clockwork to Crapshoot: A History of Physics*. Harvard University Press.

May, Robert M. 2004. "Uses and Abuses of Mathematics in Biology." *Science* (New York, N.Y.) 303(5659): 790–93.

Ramsey, Frank. 1928. "A Mathematical Theory of Saving." *The Economic Journal* 38 (152): 543–59.

Susskind, Leonard, and George Hrabovsy. 2013. *The Theoretical Minimum: What You Need to Know to Start Doing Physics*.

4. La concepción del individuo y la mano invisible.

- Dos enfoques: preferencias racionales y axioma débil.
- Kahneman y Amartya Sen sobre las preferencias.
- Tipos de lógicas: clásica, no monótonas.
- Un poco del sabor de la optimización: preferencias lexicográficas y Leontieff. El salto a la función de utilidad derivable.
- Predicciones: precio y cantidad demandada, los bienes Giffen.
- Preferencias endógenas y exógenas.
- La cantidad de información que conoce y procesa el individuo: racionalidad limitada.
- Algunos trucos de economía del comportamiento.

Bowles, Samuel. 1998. "Endogenous Preferences: The Cultural Consequences of Markets and Other Economic Institutions." *Journal of Economic Literature* 36 (1): 75–111.

Mas-Collel, Andreu, Whinston, M. y Green J. 1995. *"Microeconomic Theory."* MIT Press.

Basu, Kaushik. 2000. *"Prelude to Political Economy."* MIT Press.

5. Riesgo e incertidumbre.

- La invención de la teoría de probabilidades: de los juegos de mesa a los seguros de vida.
- Dos resultados claves: ley grandes números, límite central.
- Correlación y causalidad. La cigüeña; hospital y muertes. El operador “do.”

DeMiguel, V., L. Garlappi, and R. Uppal. 2007. “Optimal Versus Naive Diversification: How Inefficient Is the 1/N Portfolio Strategy?” *Review of Financial Studies* 22 (5): 1915–53.

Kay, John, and Mervin King. 2020. *Radical Uncertainty*. The Bridge Street Press.

Keynes, John Maynard. 1937. “The General Theory of Employment.” *Quarterly Journal of Economics* 51 (2): 209–23.

Lindley, David. 2008. *Uncertainty*. Anchor Books.

Pearl, Judea, and Dana Mackenzie. 2018. *The Book of Why*. Basic Books.

6. Manejando el riesgo.

- Utilidad esperada: de dónde viene.
- Las paradojas de Allais y Ellsberg. Ejercicios.
- Qué dice la neurociencia. La toma de decisiones: Damasio y Sapolsky.
- Teoría prospectiva: otra forma de pensar el riesgo.
- Incertidumbre. Las redes de comunicación.

Castells, Manuel. 2009. *Communication Power*. Oxford University Press.

Damasio, Antonio R. 1999. “El Error de Descartes: La Razón de Las Emociones.” Andres Bello.

Foley, Duncan K. 2020. “Information Theory and Behavior.” *European Physical Journal: Special Topics* 229(9): 1591–1602.

Grossman, Sanford J., and Joseph E. Stiglitz. 1980. “On the Impossibility of Informationally Efficient Markets.” *The American Economic Review* 70 (3): 393–408.

Lo, Andrew W. 2010. “Efficient Markets Hypothesis.” In *New Palgrave Dictionary of Economics*, 30–37.

Sapolsky, Robert. 2017. *Compórtate*. Titivillus.

7. El equilibrio de Arrow-Debreu.

- De qué equilibrio se trata.
- Cardinalidad, ordinalidad y la optimalidad de Pareto (¿Quién fue Pareto?)
- El primer teorema del bienestar.

- Cuando el teorema no es aplicable.

Blaug, Mark. 2007. "The Fundamental Theorems of Modern Welfare Economics, Historically Contemplated." *History of Political Economy* 39 (2): 185–207.

Keen, Steve. 2011. "Debunking Economics : The Naked Emperor Dethroned? "

Kirman, Alan. 2010. "Walras' Unfortunate Legacy." Working Paper. Marsella, Francia.

Mas-Colell, Andreu, Whinston, M. y Green J. 1995. "Microeconomic Theory." MIT Press.

8. Un poco de realismo en el modelo.

- Externalidades, teorema de Coase e instituciones.
- Asimetría de información.
- Monopolios y pesos muertos.
- El segundo teorema del bienestar.

Mas-Colell, Andreu, Whinston, M. y Green J. 1995. "Microeconomic Theory." MIT Press.

9. Equilibrio: una palabra, muchos conceptos.

- Equilibrio, estático.
- Equilibrio, óptimo.
- Múltiples equilibrios: ¿una maldición?
- Causalidades lineales y circulares y múltiples.
- La política económica desde esa perspectiva.

Albert, A., y Barabási, A. L. (2002). Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of Modern Physics*, 74(1), 47—97.

Arrow, K, y Debreu G. (1954). "Existence of equilibrium for a competitive economy" *Econometrica* 22: 265-290

Da-Quan, Jian, Qian Min, and Qian Min-Ping. 2013. *Mathematical Theory of Nonequilibrium Steady States*. Lecture Notes in Mathematics. Vol. 2084.

Majumdar, Majul (2009) "Equilibrium, Welfare and Uncertainty: Beyond Arrow-Debreu", Routledge.

Mitchell, M. (2009). *Complexity: A guided tour*. New York: Oxford University Press.

Sussmann, Hector J., and Raphael S. Zahler. 1977. "Catastrophe Theory:

Mathematics Misused.” *The Sciences* 17(6): 20–23.

10. El problema de la agregación.

- Agregación de las demandas.
- El axioma débil en agregaciones.
- El teorema de Mantel Debreu Sonnenschein: versión intuitiva.
- El fin de la generalidad.
- ¿Y, qué piensan los físicos? La reunión en Santa Fé.

Baqaei, David Rezza, and Emmanuel Farhi. 2019a. “The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten’s Theorem.” *Econometrica* 87 (4): 1155–1203.

Cohen, Avi J., and G. C. Harcourt. 2003. “Retrospectives: Whatever Happened to the Cambridge Capital Theory Controversies?” *Journal of Economic Perspectives* 17 (1): 199–214.

Debreu, G. (1970) “Economies with a finite set of equilibria” *Econometrica* Vol. 38. P. 387-392.

Rizvi, S. a. T. 2006. “The Sonnenschein-Mantel-Debreu Results after Thirty Years.” *History of Political Economy* 38 (Suppl 1): 228–45.

11. La edad de la razón

- El barbero de Sevilla.
- El programa de Hilbert y Gödel.
- Bourbaki y Debreu.
- Robert May en Santa Fé. Einstein y lo experimental.
- Autoreferenciación en economía: las expectativas racionales.

Burton, David M. 2011. *The History of Mathematics*. 7th ed. McGraw-Hill.

Davidson, P. (1982), ‘Rational expectations: a fallacious foundation for studying crucial decision-making processes’, *Journal of Post Keynesian Economics*, 5 (2), Winter.

Dow, S.C. (2005), ‘Axioms and Babylonian thought: a reply’, *Journal of Post Keynesian Economics*, 27 (3), Spring, 385-92.

Evans, George W., and Seppo Honkapohja. 2001. *Learning and Expectations in Macroeconomics*.

Sargent, Thomas J. 2020. “Rational Expectations.” *The New Palgrave Dictionary of Economics*: 1–7.

Shiller, Robert J. 2020. “Expectations.” *The New Palgrave Dictionary of Economics*:

1–11.

12. Es la política.

- El sistema social
- La crisis del 2008 (y casi todas las crisis)
- De regreso a la economía política

Dutt, Amitava Krishna. 2018. "From Political Economy to Economics and Back Again." In *Economics, Management and Sustainability: Essays in Honour of Anup Sinha*, eds. Runa Sarkar, Anindya Sen, and Partha Ray. Springer, 27–52.

Kleef, Gerben A. van, and Joey T. Cheng. 2020. "Power, Status, and Hierarchy: Current Trends and Future Challenges." *Current Opinion in Psychology* 33: iv–xiii.

Shiller, Robert J. 2017a. "Narrative Economics." *American Economic Review* 107 (4): 967–1004.

Bowles, Samuel, Maurizio Franzini, and Ugo Pagano. 1999. *The Politics and Economics of Power*. Abingdon, UK: Taylor & Francis.

13. Todo está en la mente.

- Reflexividad.
- La teoría como explicación y como propuesta. Los equilibrios punteados.
- Las redes y la formación de expectativas.

Almaatouq, Abdullah;, Alejandro; Noriega-Campero, Abdulrahman; Alotaibi, P.M; Krafft, Mehdi; Moussaid, and Alex Pentland. 2020. "Adaptive Social Networks Promote the Wisdom of Crowds." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 117 (11): 379–86.

Cho, In-koo, and Thomas J Sargent. 2020. "Self-Confirming Equilibria." *The New Palgrave Dictionary of Economics*: 1–5.

Coibion, Olivier, Yuriy Gorodnichenko, and Rupal Kamdar. 2018. "The Formation of Expectations, Inflation, and the Phillips Curve." *Journal of Economic Literature* 56: 1447–91.

Cross, Rod, Harold Hutchinson, Harbir Lamba, and Doug Strachan. 2013. "Reflections on Soros: Mach, Quine, Arthur and Far-from-Equilibrium Dynamics." *Journal of Economic Methodology* 20(September): 357–67.

Galesic, Mirta, Henrik Olsson, Jonas Dalege, Tamara Van Der Does, and Daniel L. Stein. 2021. "Integrating Social and Cognitive Aspects of Belief Dynamics: Towards a Unifying Framework." *Journal of the Royal Society Interface* 18 (176).

Harari, Yuval Noah. 2011. *A Sapiens: A Brief History of Humanity*.

Henrich, Joseph, Robert Boyd, Samuel Bowles, Colin Camerer, Ernst Fehr, and Herbert Gintis (2004). *Foundations of Human Sociality: Economic Experiments and Ethnographic Evidence from Fifteen Small-Scale Societies*. Oxford University Press.

Hommes, Cars. 2021. "Behavioral and Experimental Macroeconomics and Policy Analysis: A Complex Systems Approach." *Journal of Economic Literature* 59 (1): 149–219.

Oosterbeek, H., Sloof, R. & van de Kuilen, G. Cultural Differences in Ultimatum Game Experiments: Evidence from a Meta-Analysis. *Experimental Economics* 7, 171–188 (2004).

Shell, Karl. 2020. "Sunspot Equilibrium." *The New Palgrave Dictionary of Economics*.

Shiller, Robert. 2021. "The Godley – Tobin Memorial Lecture: Animal Spirits and Viral Popular Narratives." *Review of Keynesian Economics* 9(1): 1–10.

Vega Redondo, F. (2007). *Complex Social Networks*. New York: Cambridge University Press.

14. El Big Data y las ciencias sociales.

- El tamaño del tsunami.
- ¿Empirismo puro?
- El lugar de la teoría.
- Hacia unas ciencias sociales más "sociales."
- ¿Es la hora de salir de la sombra de las ciencias duras?

Abergel, Frédéric, Bikas K Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Nivedita Deo, and Kiran Sharma. 2019. *New Perspectives and Challenges in Econophysics and Sociophysics*.

Lux, Thomas. 1995. "Herd Behaviour, Bubbles and Crashes." *The Economic Journal* 105 (431): 881.

Lazer, David M.J. et al. 2020. "Computational Social Science: Obstacles and Opportunities." *Science* 369(6507): 1060–62.

Rubinstein, Ariel. 2007. "Afterwards." In *Theory of Games and Economic Behavior: 60th Anniversary Commemorative Edition*, , 620.

Reddy, Sanjay. 2020. "What Is an Explanation? Statistical Physics and Economics." *European Physical Journal Special Topics* 229: 1645–1659.

Foley, Duncan K. 2020. "Information Theory and Behavior." *European Physical Journal: Special Topics* 229(9): 1591–1602.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

- Abergel, Frédéric, Bikas K Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Nivedita Deo, and Kiran Sharma. 2019. *New Perspectives and Challenges in Econophysics and Sociophysics*.
- Anderson, Philip, Kenneth J. Arrow, and David Pines. 1988. *The Economy as an Evolving Complex System*.
- Dunham, William (1991). *Journey through Genius: The Great Theorems of Mathematics*. Penguin. p. 254.
- Mirowski, Philip. 1989. *More Heat than Light*. Cambridge University Press.
- Morishima M (1984) 'The Good and Bad Uses of Mathematics', in P. Wiles and G. Routh (eds.), *Economics in Disarray*, Oxford, Basil Blackwell
- Nasar, Sylvia. 1998. *A Beautiful Mind: A Biography of John Nash*. Simon & Schuster.
- . 2011. *Grand Pursuit*. 1st ed. Simon & Schuster.
- Romer, Paul M. 2015. "Mathiness in the Theory of Economic Growth." *American Economic Review* 105 (5).
- Shiller, R. 1981. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? Ameri-Shiller, R. 1981. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *American Economic Review* 71: 421–436.
- Velupillai, Kumaraswamy. 2013. *Computable Economics*. Oxford University Press.
- Waller, William. 1991. "Book Review: *More Heat than Light*, by Philip Mirowsky." *Journal of Economic Issues* XXV (3): 863–66.
- Weintraub, Roy. 2002. *How Economics Became a Mathematical Science*. Duke University Press Books. <https://doi.org/10.1017/S0022050703001888>.
- Wheeler, David, and David M. Burton. 1986. *The History of Mathematics: An Introduction*.
- Wigner, Eugene P. 1960. "The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. Richard Courant Lecture in Mathematical Sciences Delivered at New York University, May 11, 1959." *Communications on Pure and Applied Mathematics* 13 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1002/cpa.3160130102>.