

PROGRAMA DEL CURSO

Nombre del Curso	Modelos de Complejidad en Antropología y Ciencias Sociales
Magíster	
Nombre de los Profesores	Carlos Reynoso
Año	2013
Fecha de Inicio	22 de julio de 2013
Fecha de termino	2 de agosto de 2013
Número de sesiones	6 (22, 24, 26, 29 y 31 de julio, 2 de agosto)
Fundamentación	<p>Aun cuando existe una nutrida bibliografía especializada en diversos aspectos de las ciencias de la complejidad, la dinámica no lineal, el caos determinista o la geometría fractal, no abundan las ocasiones de abordaje teórico-práctico que al mismo tiempo proporcionen una fundamentación epistemológica robusta y permitan aplicar las nociones complejas a los asuntos empíricos del extenso campo vinculado con los sistemas socioeconómicos, urbanos y productivos, a la gestión social o al accionar interdisciplinario.</p> <p>Tanto a nivel de los estudios publicados como de la oferta académica, no es común que se examine la complejidad sin trivializar ya sea su fundamentación matemática o su dimensión filosófica. A menudo, cuando lo que se requiere es impartir una visión introductoria, resultan ser ambos factores los que resultan objeto de distorsión.</p> <p>Ante este escenario, el presente curso apunta a proponer una experiencia de introducción a las ciencias, métodos y técnicas de complejidad avalada por numerosos seminarios, talleres y materias curriculares que abordaron un campo temático semejante a niveles de grado, posgrado, doctorado e investigación, orientado a estudiosos de diversas disciplinas, desde las matemáticas y la computación hasta la antropología, las artes y el diseño, con énfasis en la producción de modelos innovadores en los dominios antedichos con especial énfasis en problemáticas de contingencia y sostenibilidad.</p>
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a investigadores y docentes de las ciencias humanas en general y de la antropología en particular en la comprensión de los factores epistemológicos implicados y en la práctica de modelado de diversas problemáticas empíricas . 2. Generar fundamentos teóricos y heurísticas prácticas en la aplicación de un conjunto selecto y sistemático de algoritmos y estrategias de la complejidad. 3. En el plano de la ejecución de trabajos en las diferentes áreas disciplinares, proporcionar asimismo las heurísticas para discernir formalmente cuáles son las clases de modelos que corresponden a los dominios y problemas a modelar, así como los criterios para discernir de una manera realista si cabe afrontar el diseño del modelo y/o su programación o si en algún punto ella debe ser tercerizada.
Metodología	La práctica se desarrollará paralelamente a la teoría, exponiendo los pasos a seguir para la instalación y uso de los programas

	<p>pertinentes a cada caso.</p> <p>Se ha puesto a disposición de los cursantes una página en la que se encuentra la bibliografía, las herramientas de modelado, los <i>handouts</i> para el seguimiento y los ejemplos aplicativos. La misma se encuentra en http://carlosreynoso.com.ar/modelos-de-complejidad-en-antropologia-santiago-2013/ y será permanentemente y adaptativamente actualizada antes y durante el desarrollo del curso.</p> <p>Se ha prestado también particular atención a la estricta actualidad, instrumentalidad metodológica y relevancia conceptual de los modelos incluidos en el programa, reduciendo la exploración de los desarrollos precursores, colaterales o derivados de mero interés histórico al mínimo posible.</p> <p>Coincidentemente, todo cuanto concierne a complejidad desorganizada, termodinámica convencional, distribuciones normales y modelos estocásticos, por más relevante que resulte todo eso en su propio contexto, se ha dejado prolijamente al margen. Habrá oportunidad para tratar esas temáticas en materias y seminarios específicos.</p> <p>Se ha buscado asimismo un equilibrio expositivo entre la visión de conjunto (que ha de brindar el contexto en el que los procedimientos complejos devienen inteligibles) y la profundización instrumental (que permite modelar los procesos complejos con vistas a intervenir en ellos). Más allá de la bibliografía señalada, se orientará caso por caso la orientación bibliográfica y la realización de las actividades prácticas individuales conforme a las disciplinas de especialización de los cursantes.</p> <p>Como práctica de referencia, se analizará en coordinación con los cursantes un conjunto representativo de modelos realizados por maestrandos y doctorandos de cursos anteriores en paridad de condiciones.</p>
<p>Contenidos (si es posible indicar por sesiones)</p>	<p>Día 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los modelos de complejidad organizada. Demarcación en el campo filosófico y sociocultural. Modelos discursivos de la complejidad: epistemología de la complejidad de Edgar Morin, paradigma de Fritjof Capra y autopoiesis: breve revisión de los principales argumentos y revisión crítica. • No-linealidad. Dinámica no lineal y caos determinista. Ecuaciones de diferencia (mapa logístico) y ecuaciones diferenciales no lineales (Lorenz). Sensitividad extrema a las condiciones iniciales. Emergencia. Atractores extraños. Análisis de recurrencia. Nociones de teoría de la bifurcación. Sincronización y control de caos – Teoría y práctica. Criticalidad auto-organizada. Práctica de modelado de escenarios caóticos en la gestión urbana y el análisis territorial. Práctica de análisis de series tem-

	<p>porales. Práctica de diagnóstico de no linealidad.</p> <p>Día 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas complejos adaptativos. Tipología básica: autómatas celulares, redes booleanas aleatorias y modelos basados en agentes. Modelos complejos ligados a dominio. Vida, sociedades y culturas artificiales. Aplicaciones en ciencias humanas y estudios de casos esenciales. Práctica de modelado de problemas urbanos y territoriales con autómatas celulares y MBA. <p>Día 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometría fractal. Métodos de cálculo y campos de uso de la dimensión fractal. Tipos fractales y sus aplicaciones. Sistemas de funciones iteradas. (IFS): teorema del collage. Modelos de crecimiento multifractal: agregación limitada por difusión (DLA). Plasmas y modelos de generación de <i>terrains</i>. Geometría fractal en la ciencia y la cultura. Nociones de análisis espectral. Alternativas al cálculo de la DF: análisis basado en <i>wavelets</i>. Prácticas de diagnóstico de multifractalidad en sistemas de gestión urbana y territorial. <p>Día 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gramáticas recursivas complejas. Introducción a la jerarquía de la complejidad de Chomsky. Nociones básicas de lenguajes formales y teoría de autómatas aplicadas a la problemática generativa. Sistemas de Lindenmaier. <i>Shape grammars</i>. Práctica de modelado y diseño urbano con gramáticas complejas. <p>Día 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metaheurísticas complejas. Algoritmo genético. Algoritmos basados en la sociedad y la cultura. Inteligencia de enjambre, colonias de hormigas, algoritmo cultural de Reynolds. Metaheurísticas y tratabilidad. Práctica de diseño y resolución de problemas a escala real con algoritmo genético. <p>Día 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redes complejas. Distribuciones de ley de potencia. Ley de Zipf. Invariancia de escala. Modelos de grafos en redes sociales y sintaxis espacial. Modelos reticulares de epidemiología y difusión de innovaciones. Aplicaciones en ciencias sociales. Práctica de aplicación de análisis de redes a la complejidad organizacional.
Evaluación	Se espera de los cursantes una breve elaboración teórica en torno de la aplicación de alguno(s) de los algoritmos tratados a un problema empírico y/o un desarrollo modélico razonado efectuado en alguno de los ambientes de modelización revisados en el curso.
Bibliografía	<p>1. Introducción Reynoso, Carlos. 2006. <i>Complejidad y caos: Una exploración antropológica</i>. Buenos Aires, Sb, <i>passim</i>.</p>

	<p>Reynoso, Carlos. 2008. <i>Modelos o metáforas: Crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin</i>. Buenos Aires, Sb.</p> <p>2. No linealidad</p> <p>Ausloos, Marcel y Michel Dirickx. 2006. <i>The logistic map and the route to chaos. From the beginnings to modern applications</i>. Berlín-Heidelberg, Springer.</p> <p>Aziz-Alaoui, M. A. y Cyrille Bertelle (compiladores). 2006. <i>Emergent properties in natural and artificial dynamical systems</i>. Berlín-Heidelberg, Springer Verlag.</p> <p>Bak, Per. 1996. <i>How nature works. The science of organized criticality</i>. Nueva York, Springer Verlag.</p> <p>Bertuglia, Cristoforo Sergio y Franco Vaio. 2005. <i>Nonlinearity, chaos, and complexity: The dynamics of natural and social systems</i>. Oxford, Oxford University Press.</p> <p>Boccaletti, Stefano. 2008. <i>The synchronized dynamics of complex systems</i>. Amsterdam, Elsevier.</p> <p>Boccaletti, Stefano, Celso Grebogi, Ying-Cheng Lai, H. Mancini y Diego Maza. 2000. "The control of chaos: Theory and applications". Amsterdam, Elsevier, <i>Physics Reports</i> 329: 103-197.</p> <p>Reynoso, Carlos. 2006. <i>Complejidad y caos: Una exploración antropológica</i>. Buenos Aires, Sb. Capítulo 4.</p> <p>Strogatz, Steven. 1994. <i>Nonlinear dynamics and chaos. With applications to physics, biology, chemistry, and engineering</i>. Cambridge, Westview Press.</p> <p>- 2003. <i>Sync: The emerging science of spontaneous order</i>. Nueva York, Theia.</p> <p>3. Sistemas complejos adaptativos</p> <p>Epstein, Joshua y Robert Axtell. 1996. <i>Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up</i>. The Brookings Institution Press, Washington, D. C. & The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.</p> <p>Lansing, Stephen. 2006. <i>Perfect order. Recognizing complexity in Bali</i>. Princeton University Press.</p> <p>Reynoso, Carlos. 2006. <i>Complejidad y caos: Una exploración antropológica</i>. Buenos Aires, Sb. Capítulo 3.</p> <p>Reynoso, Carlos. 2013. Etnicidad y redes territoriales: Perspectivas de la Complejidad. XI Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura, Universidad de La Guajira, http://carlosreynoso.com.ar/etnicidad-y-redes-territoriales/.</p> <p>Schelling, Thomas. 1971. "Dynamic Models of Segregation". <i>Journal of Mathematical Sociology</i>, 1 (versión abreviada, "Models of Segregation". <i>The American Economic Review</i>, 59(2), Mayo 1969.)</p> <p>Wolfram, Stephen. 2002. <i>A new kind of science</i>. Champaign, Wolfram Media.</p>
--	---

	<p>4. Geometría fractal Edgar, Gerald. 2008. <i>Measure, topology, and fractal geometry</i>. 2ª edición, Nueva York, Springer.</p> <p>Mandelbrot, Benoit. 1999. <i>La geometría fractal de la naturaleza</i>. Barcelona, Tusquets.</p> <p>Peitgen, Heinz-Otto, Hartmut Jürgens y Dietmar Saupe. 2004. <i>Chaos and fractals: New frontiers of science</i>. Nueva York, Springer-Verlag.</p> <p>Schroeder, Manfred. 1990. <i>Fractals, chaos, power laws: Minutes from an infinite paradise</i>. Nueva York, W. H. Freeman and Company.</p> <p>5. Gramáticas recursivas complejas Reynoso, Carlos. 2008. <i>Diseño artístico y arquitectónico con gramáticas complejas</i>. http://carlosreynoso.com.ar/disen-artistico-y-arquitectonico-con-gramaticas-complejas-2008/</p> <p>Reynoso, Carlos. 2010. <i>Análisis y diseño de la ciudad compleja: Perspectivas desde la antropología urbana</i>. Buenos Aires, Sb.</p> <p>Stiny, George y James Gips. 1971. "Shape grammars and the generative specification of painting and sculpture". En: C. V. Freiman (compilador), <i>Proceedings of IFIP Congress 71</i>, Amsterdam, pp. 1460–1465, 1971.</p> <p>6. Metaheurísticas Bäck, Thomas, David Fogel y Zbigniew Michalewicz (compiladores). 1997. <i>Handbook of evolutionary computation</i>. Oxford, Oxford University Press.</p> <p>Bäck, Thomas, David Fogel y Zbigniew Michalewicz (compiladores). 2000a. <i>Evolutionary computation 1: Basic algorithms and operators</i>. Bristol y Filadelfia, Institute of Physics Publishing.</p> <p>Bäck, Thomas, David Fogel y Zbigniew Michalewicz (compiladores). 2000b. <i>Evolutionary computation 2: Advanced algorithms and operators</i>. Bristol y Filadelfia, Institute of Physics Publishing.</p> <p>Holland, John. 1992a. "Genetic algorithms". <i>Scientific American</i>, julio, 267(1): 44-50.</p> <p>- 1992b [1975]. <i>Adaptation in natural and artificial systems</i>. Cambridge (USA), The MIT Press.</p> <p>Mitchell, Melanie. 1999. <i>An introduction to genetic algorithms</i>. 5ª impresión, Cambridge (USA), The MIT Press.</p> <p>Reynoso, Carlos. 2008. <i>Artes visuales y sonoras con metaheurísticas evolucionarias</i>. http://carlosreynoso.com.ar/artes-visuales-y-sonoras-con-metaheuristicas-evolucionarias/</p> <p>Wolpert, D.H. y W. G. Macready. 1995. "No Free Lunch Theorems for Search". <i>Technical Report SFI-TR-95-02-010</i>, Santa Fe</p>
--	--

	<p>Institute.</p> <p>Zomaya, Albert (compilador). 2006. <i>Handbook of nature-inspired and innovative computing: Integrating classical models with emerging technologies</i>. Nueva York, Springer Science+Business Media.</p> <p>7. Redes complejas</p> <p>Barabási, Albert-László. 2003. <i>Linked: How everything is connected to everything else and what it means</i>. Nueva York, Plume Books.</p> <p>Reynoso, Carlos. 2011. <i>Redes y complejidad: Modelos interdisciplinarios para la gestión sostenible de la sociedad y la cultura</i>. Buenos Aires, Sb. Capítulo sobre Sintaxis Espacial & passim.</p> <p>Watts, Duncan. 2004. <i>Six degrees: The science of a connected age</i>. Londres, Vintage.</p>
	<p>Bibliografía complementaria y lecturas recomendadas:</p>
	<p>1. Introducción</p> <p>Byrne, David. 1998. <i>Complexity theory and the social sciences: An introduction</i>. Londres y Nueva York, Routledge.</p> <p>Flake, Gary William. 1999. <i>The computational beauty of nature. Computer explorations of fractals, chaos, complex systems, and adaptation</i>. Cambridge (USA), The MIT Press.</p> <p>2. No linealidad</p> <p>Kiel, L. Douglas y Euel Elliott (comps.). 1997. <i>Chaos theory in the social sciences. Foundations and applications</i>. Ann Arbor, The University of Michigan Press.</p> <p>Lorenz, Edward. 1995. <i>La esencia del caos</i>. Barcelona, Debate.</p> <p>3. Sistemas complejos adaptativos</p> <p>Agar, Michael. 2003. "My kingdom for a function: Modeling misadventures of the innumerate". <i>Journal of Artificial Societies and Social Simulation</i>, 6(3), http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/3/8.html.</p> <p>- 2005. "Agents in living color: Towards emic agent-based models". <i>Journal of Artificial Societies and Social Simulation</i>, 8(1), http://jasss.soc.surrey.ac.uk/8/1/4.html.</p> <p>4. Geometría fractal</p> <p>Eglash, Ron. 1999. <i>African fractals. Modern computing and indigenous design</i>. New Brunswick, Rutgers University Press.</p> <p>Mandelbrot, Benoît y Richard L. Hudson. 2006. <i>Fractales y finanzas: Una aproximación matemática a los mercados</i>. Barcelona, Tusquets.</p> <p>5. Gramáticas recursivas complejas</p> <p>Prusinkiewicz, Przemyslav. 1986. "Score generation with L-systems". <i>Proceedings of the International Computer Music Conference '86</i>, pp 455–457.</p> <p>Prusinkiewicz, Przemyslav y Jim Hanan. 1998. <i>Lindenmayer</i></p>

	<p><i>systems, fractals, and plants</i>. Nueva York, Springer Verlag.</p> <p>Prusinkiewicz, Przemyslaw y Aristid Lindenmayer. 1990. <i>The algorithmic beauty of plants</i>. Nueva York, Springer Verlag.</p> <p>Prusinkiewicz, Przemyslaw, Kamala Krithivasan y M. G. Vijayanarayana. 1989. "Application of L-systems to algorithmic generation of South Indian folk art patterns and karnatic music". En: R. Narasimhan (comp.), <i>A perspective in theoretical computer science — commemorative volume for Gift Siromoney</i>, pp. 229–247. World Scientific, Singapur, 1989. Series in Computer Science, Vol. 16.</p> <p>6. Metaheurísticas</p> <p>Bentley, Peter J. 1999. <i>Evolutionary Design by Computers</i>. San Francisco, Morgan Kaufmann.</p> <p>Miranda, Eduardo Reck y John Al Biles (compiladores). 2007. <i>Evolutionary computer music</i>. Nueva York, Springer.</p> <p>Romero, Juan y Penousal Machado (compiladores). 2008. <i>The art of artificial evolution: A handbook on evolutionary art and music</i>. Nueva York, Springer.</p> <p>7. Redes complejas</p> <p>Newman, Mark, Albert-László Barabási y Duncan Watts (compiladores). 2006. <i>Structure and dynamics of networks</i>. Princeton, Princeton University Press.</p>
--	---