

Curso	MODELOS DE SIMULACIÓN URBANA		
Profesor	GUROVICH, Alberto	Códigos	AE GEO
Ayudante	RUIZ -TAGLE, Javier		
Nivel	Cuarto Semestre	Periodicidad	Semestral
Áreas	Urbanismo y Geografía Urbana	Año	2007
Carácter	Avanzado	Horas D. D.	4,5
Requisitos		Créditos	

### Descripción General del Tema

Preguntarse acerca de lo que significan los modelos para los estudios urbanos, es inevitablemente hacer una reflexión crítica acerca de la condición y la situación científica de la disciplina. Si observamos el estado del arte de la investigación urbana en Chile, se podría decir que está a un nivel descriptivo, ya que solo se están especificando las propiedades de los fenómenos. En los países industrializados, en cambio, los estudios urbanos podrían estar a un nivel correlacional.

Ahora bien, en virtud de ser una disciplina propositiva, tenemos la noción de que no en todas las ciencias se puede experimentar. En los estudios urbanos no ha habido predicción de procesos, ya que no se puede investigar experimentando.

*¿De qué manera podemos encauzar entonces, el estudio de las posibles intervenciones y sus efectos, tomando en cuenta la condición proyectual de la disciplina?, ¿No es parte de la investigación científica, estudiar las soluciones a los problemas planteados?.*

El problema sin duda, está en la complejidad del objeto de estudio y en su difícil abstracción. Respecto de aportes teóricos sobre el tema, la Teoría de Sistemas, trabajada en las ciencias sociales por Niklas Luhmann (con elementos extraídos de Humberto Maturana), se plantea el estudio de sistemas complejos, mediante el método del estudio analítico del comportamiento esencial, facilitando el desarrollo teórico en campos cuyo objeto de estudio es difícil de abstraer. Sin embargo, pocos estudios urbanos han enfrentado su temática desde la TS.

Otro aporte se observa en la Dinámica de Sistemas, teoría emanada de la ingeniería industrial, que plantea como objeto de estudio la evolución e interacción de los sistemas en el tiempo, teniendo como método el modelamiento (incorporando análisis y síntesis), y como objetivo el entender sistemas organizacionales complejos (dinámicos y no lineales), especulando con posibles decisiones y escenarios futuros. De esta manera, se relacionan las intervenciones con las consecuencias, revelando supuestos ocultos.

La definición de 'modelo', señala que es una idealización de una realidad, utilizada para plantear y analizar la naturaleza de un problema de manera simplificada. El modelamiento operativo dentro de la perspectiva de la DS, representa un laboratorio libre de riesgos, expresado en diagramas de causalidad, definiendo los límites de cada sistema, e incorporando variables exógenas y endógenas.

La ciudad, en esta perspectiva, puede ser sintetizada como una suma de elementos o entidades (estáticos y móviles, físicos y sociales) en interacción, que tienen a su vez distintos modos de comportamiento, en un espacio determinado. Dicha caracterización, la hace entendible como un sistema dinámico.

De este modo, el enfoque sistémico, siempre con la ayuda de herramientas tecnológicas de resolución de complejidades, permite analizar desde la totalidad de la ciudad como gran sistema, hasta pequeños sectores como subsistemas no aislados.

El curso de urbanismo avanzado plantea, en definitiva, utilizar técnicas de aprendizaje y simulación de sistemas urbanos, interpretando su desarrollo, dirección y control. Para ello se utiliza un software configurado como juego de estrategia, basado en los aportes teóricos de la Teoría de Sistemas y la Dinámica de Sistemas; el juego SimCity. Los modelos que implica, en cuanto contienen datos, variables, y expresiones tridimensionales, permiten aislar factores y representar estrategias de acción en el encuadre de una variedad de escenarios posibles, combinando técnicas habituales en el uso de sistemas de información geográfica, herramientas normativas, de gestión, de planificación, y sobre todo, de diseño urbano.

En términos de programación, SimCity es un juego configurado en base a 'agentes'. Éstos pueden ser elementos del paisaje, unidades de vivienda, unidades de comercio, unidades de industria, infraestructura de transporte, infraestructura de energía y saneamiento, y equipamiento cívico. La característica principal de los 'agentes', es que poseen un comportamiento lógico propio ante otros estímulos y/o ante otros agentes, lo que se traduce ciertamente en un sistema, según el marco teórico anteriormente expuesto.

De esta manera, todos estos elementos interactúan en un gran sistema, generando diferentes desarrollos ante diferentes decisiones de diseño y planificación urbana, y la forma de administrarlas. A su vez, la interfase del programa dispone de una serie de indicadores que van dando cuenta de la situación de la ciudad creada.

*"Cualquiera puede con SimCity (...) inventar y dar vida a una ciudad. Puede escoger las formas arquitectónicas, los esquemas urbanísticos, los niveles de calidad de vida, los tipos de economía, los regímenes políticos. (...) Las instrucciones nos recuerdan que podemos crear con la libertad de un dios pero debemos hacer las cuentas con la realidad; en la simulación el factor límite de cada invención urbana está constituido por el agrado de los ciudadanos. Sólo puede existir aquello que es placentero"*

Améndola, Giandoménico (2001). "La Ciudad Postmoderna, magia y miedo en la metrópolis contemporánea". Madrid, Celeste Ediciones.

*"SimCity es un juego de desarrollo urbano de simulación por ordenador. En una extensión de tierra vacía, el jugador, en calidad de alcalde, empieza a montar elementos infraestructurales como una estación eléctrica, carreteras, una zona industrial o comercial, área residencial, etc. Al tiempo que la ciudad crece y logra recaptar impuestos de los ciudadanos, el jugador puede utilizar el presupuesto para construir equipamientos públicos: comisarías de policía, escuelas o parques, y hacer la ciudad mejor o más grande, según sus gustos personales. Este juego ayuda a entender el funcionamiento básico de una ciudad y se utiliza en el ámbito académico como una herramienta educativa destinada a entender el desarrollo urbano".*

Ferré, Albert et al (2004). "Verb, Architecture Boogazine: Connection" Actar, Barcelona.

*“Lo que necesitamos aquí es un acercamiento de Simcity hacia los SIG que nos permita estudiar el comportamiento interactivo de múltiples contextos a través del tiempo. La próxima brecha principal en los SIG vendrá cuando podamos construir modelos de simulaciones de nuestro paisaje dependientes del tiempo. (...) El interés clave y el valor de Simcity, recae en su uso cultural y social”.*

Lobo, Daniel (2004). “A City is not a Toy: How SimCity Plays with Urbanism”. London School of Economics and Political Science, Cities programme: architecture and engineering. Discussion Paper Series, London.

## **Objetivos**

1. Abordar fórmulas de experimentación didáctica, que integren, mediante la aplicación de redes y sistemas, las relaciones organizacionales complejas que sustentan y dinamizan las formaciones territoriales.
2. Identificar las causas, los principios teóricos, las motivaciones ideológicas y los demás estímulos que propulsan, configuran y articulan los elementos de composición socioespacial de los territorios urbanizados.
3. Participar en la ejercitación de métodos de intervención urbanística, cuyos procedimientos puedan ser contrastados con el accionar contemporáneo.
4. Incentivar la investigación urbana mediante una metodología experimental y especulativa.

## **Actividades y metodología de aprendizaje**

### **SESIONES LECTIVAS**

Cada sesión lectiva constará de exposiciones docentes, al final de cada cual (60 minutos), habrá un espacio para preguntas y opiniones de los asistentes (30 minutos). La participación de los asistentes se producirá además de las intervenciones en clases, por sistemas de cuestionarios vía Internet.

### **SESIONES EXPERIMENTALES**

Cada sesión experimental trabajará a través de los software (SimCity 4 + ArcGis 9.1), descubriendo teorías subyacentes de los sistemas y de los subsistemas, buscando estrategias para reelaborar teorías críticas contemporáneas que puedan salir a la luz en la discusión.

### **INTERNET**

Se implementará una página Web (Blog) en la cual se pueda disponer de textos claves, links de interés, información cuantitativa para armar bases de datos SIG, manuales de los software, exposiciones resumidas de cada sesión, exposición de los trabajos, etc. Además se pretende utilizar el espacio para una mejor comunicación entre los estudiantes y el equipo docente, respondiendo dudas y exponiendo comentarios que enriquezcan el debate del curso.

## Contenidos por sesiones lectivas (SL) y experimentales (SE)

### Módulo N°1: La ciudad como sistema dinámico

SL_1	La simulación y el modelamiento como metodología posible de investigación explicativa.
SL_2	Teoría de sistemas I (método analítico, autopoiesis, abstracción y complejidad)
SL_3	Teoría de sistemas II (aplicación en sistemas urbanos)
SL_4	Dinámica de sistemas I (temporalidad, modelamiento y escenarios posibles)
SL_5	Dinámica de sistemas II (aplicación en sistemas urbanos)
SL_6	La ciudad como sistema dinámico. Experiencias históricas de simulación.
SE_1-6	Introducción al uso del software principal (SimCity 4) y su lógica sistémica dinámica. Complementación con el uso de plataforma SIG (ArcGis 9.1). Experimentación y descubrimiento de modelos.

Resultados esperados: Comprensión fenoménica y procesal de lo urbano y sus intervenciones, en tanto modelo sistémico dinámico, puntualizando los modelos subyacentes en el análisis que se desarrolle.

Evaluación: i) documento de investigación escrito, apoyado por imágenes obtenidas de la experimentación, describiendo un problema urbano mediante un análisis sistémico (60% calificación módulo), ii) control de lectura (40% calificación módulo). Ambas evaluaciones equivalen a un 30% de la calificación final.

### Módulo N°2: Sistemas y subsistemas: teoría y lógica de los modelos.

SL_7	Funcionamiento del sistema de viviendas y mercado de suelos.
SL_8	Funcionamiento del sistema de transporte y movilidad.
SL_9	Funcionamiento del sistema de trabajo y servicios.
SL_10	Funcionamiento del sistema de comercio.
SL_11	Funcionamiento del sistema de recreación y áreas verdes.
SE_7-10	Trabajo en subsistemas. Experimentación con énfasis en uno de los 5 subsistemas expuestos.

Resultados esperados: Competencia en la profundización en subsistemas, enfatizando la relación con la base teórica de cada caso, y capacidad de plantear escenarios especulativos.

Evaluación: i) documento de investigación escrito, apoyado por mapas conceptuales e imágenes obtenidas de la experimentación, describiendo la estructura causal (variables endógenas y exógenas, relaciones causales y correlativas) de un problema urbano específico, confrontándolo con la realidad (60% calificación módulo), ii) control de lectura (40% calificación módulo). Ambas evaluaciones equivalen a un 30% de la calificación final.

### Módulo N°3: Diseño, gestión y planificación.

SL_12	Herramientas e instrumentos actuales de intervención en el modelo chileno. Implementación en nuevos proyectos urbanos y visiones críticas.
SL_13	Portal Bicentenario, Santiago (exposición y discusión).
SL_14	Anillo Interior, Santiago (exposición y discusión).
SL_15	Traslado Chuquicamata - Calama (exposición y discusión).
SL_16	Merval, Viña del Mar - Valparaíso (exposición y discusión).
SL_17	Ribera Norte, Concepción (exposición y discusión).
SL_18	Nuevas Zoduc, Santiago (exposición y discusión)
SL_19	Mesa Redonda
<b>SE_12-19</b>	<b>Modelamiento y simulación de proyectos urbanos. Redefinición de teorías críticas.</b>

Resultados esperados: Capacidad de confrontar el modelamiento y la simulación en el juego, con casos reales de diseño y gestión urbana, dentro del marco normativo chileno, redefiniendo supuestos obvios de teorías urbanas consolidadas.

Evaluación: i) documento de investigación escrito, apoyados por imágenes obtenidas, que derive de un estudio y experimentación con un caso real, simulando sus condiciones actuales y las posibles alternativas y escenarios, describiendo los efectos provocados y contrastando los resultados con teorías urbanas contemporáneas (60% calificación módulo), ii) control de lectura (40% calificación módulo). (40% calificación final)

#### Otros elementos de evaluación

##### ASISTENCIA

La asistencia se registra mediante una lista que el asistente de sala pedirá a los estudiantes que firmen cada clase. Se considera que la asistencia a las clases de estos cursos es muy importante para la formación de los estudiantes.

##### EXAMEN DE RECUPERACIÓN

Los alumnos que al final del semestre no alcanzan la nota mínima de 4,0 o deseen subir su calificación final o presenten una situación especial, tienen derecho a presentarse a un examen de recuperación. La fecha de examen se publicará y será comunicada en clase, considerando el término del semestre y la evaluación final. La nota de presentación pondera un 70 % y el examen un 30 %.

## BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR RECOMENDADA

ALEXANDER, Christopher. "A City is not a Tree" Architectural Forum Vol. 122, No1, April 1965 (Part I) and Vol. 122, No 2, May 1965 (Part II) /Traducción en Documento UR, "La ciudad no es un árbol"

ALEXANDER, Christopher. "A Pattern Language" Oxford University Press - 1977 New York.

ALEXANDER, Christopher. "The Timeless Way of Building" Oxford University Press - 1979 New York.

AMÉNDOLA, Giandoménico. "La Ciudad Postmoderna, magia y miedo en la metrópolis contemporánea". Madrid, Celeste Ediciones, 2000.

BOMFORD, D. and FINALDI, G., "Venice through Canaletto's Eyes" London: National Gallery, and New Haven and London, Yale University Press 1998

BONTÁ, Juan Pablo (1996) American Architects and Texts. A computer-aided analysis of the literature, MIT Press, Cambridge, 1996.

BONTÁ, Juan Pablo. "Sistemas de significación en arquitectura: un estudio de la arquitectura y su interpretación". Barcelona: G. Gili, 1977.

BORÓN, Atilio (2000). "Tras el búho de Minerva. Mercado contra democracia, en el capitalismo de fin de siglo", Fondo de Cultura Económica, Argentina.

BOSS, Nathan. "What do Game Designers know about Scaffolding? Borrowing SimCity Design Principles for Education" <http://www-personal.si.umich.edu/~serp/ork/SimCity.pdf> 2000

BUNGE, Mario (1969). "La investigación científica: su estrategia y su filosofía". Ariel, Barcelona.

BURRY, Mark, y MURRAY, Zolna. "Computer Aided Architectural Design using Parametric Variation and Associative Geometry". En <http://info.tuwien.ac.at/ecaade/proc/burrry/abstract.htm>

CASELL, Justine and JENKINS, Henry, Editors. "From Barbie to Mortal Kombat: Gender and Computer Games" MIT Press; 2000

DE LA PUENTE, José María (s/F) *Trivial architecture*.

DE LA PUENTE, José María. "Arquitectura y realidad virtual. Teoría, técnica y debate. J. M. P. Martorell. 1996.

ECHENIQUE, Marcial. "Modelos en planificación y diseño urbano". Santiago: Departamento de Estudios y Planificación Urbano - regionales, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 1971.

FERRE, Albert et al (2004). "Verb, Architecture Boogazine: Connection". Actar, Barcelona.

FOLEY, J.D.; van DAM, A.; FEINER, S. K. y J. F. HUGHES "Computer graphics: principles and practice". Addison - Wesley, 1990.

FORRESTER, Jay W. "World Dynamics", Pegasus Communications -1971

FORRESTER, Jay W., "Urban Dynamics" Wright Allen Pr, February 1969

FREIRE, Juan. "SimCity y la planificación urbana". Reflexiones personales e información sobre la sociedad y el conocimiento abiertos, 15 abril 2005. En: [http://nomada.blogs.com/jfreire/2005/04/simcity\\_y\\_la\\_pl.html](http://nomada.blogs.com/jfreire/2005/04/simcity_y_la_pl.html)

FRIEDMAN, Ted. "The Semiotics of SimCity", en 'First Monday, peer-reviewed journal on the internet', En: <http://www.firstmonday.org>

GULF NEWS STAFF, "Dubai to transform industrial sector into growth engine", Gulf News Report November 25th 2004 <http://www.gulfnews.com/Articles/print2.asp?ArticleID=141220>

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA, "Dinámica de Sistemas", en [www.itson.mx](http://www.itson.mx)

JOHNSON, Steven (2001). "Sistemas emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software". Fondo de Cultura Económica, Madrid.

KRAMER, Greg. "SimCity 4 Deluxe Edition: Prima's Official Strategy Guide" Prima Games-Random House Inc. - 2003 Roseville, CA

LOBO, Daniel. "A city is not a toy: How SimCity Plays with Urbanism". London School of Economics and Political Science, Cities programme: architecture and engineering. Discussion Paper Series, Londres, 2004.

LÓPEZ, Luis & ZÚÑIGA, Roy. "Dinámica de Sistemas y la nueva tecnología para la toma de decisiones complejas: mapeo y simulación organizacional", en página web [www.oit.or.cr/mdtsanjo/actemp/ilgo2002/PresRoyZuniga\\_1.pdf](http://www.oit.or.cr/mdtsanjo/actemp/ilgo2002/PresRoyZuniga_1.pdf)

LUHMANN, Niklas (1996). "Introducción a la teoría de sistemas". México, D.F. Universidad Iberoamericana.

MARTÍNEZ, Francisco & DONOSO, Pedro. "MUSSA: un modelo de equilibrio del uso del suelo con externalidades de localización, planos reguladores y políticas de precios óptimos". Ponencia Universidad de Chile, X Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Concepción. 2001.

MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco (2004). "De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo". Buenos Aires, Universitaria, Lumen.

MCWILLIAMS, Harold and ROONEY, Paul. "Mapping Our City: A Progress Report on GIS as a Tool in Urban Education. 1996.

MEADOWS, Donella & Others. "The Limits to Growth", Signet Books, Chicago 1972

MILLER, William. "Place-Based Community Planning: Philosophies, Trends, and Technologies" Keynote presentation at the Tools for Community Design and Decision Making Conference, Chattanooga, Tennessee. 1998.

MITCHELL, William J. "City of bits: Space, Place and the Infobahn". Cambridge, Mass: MIT Press, 1995.

MITCHELL, William J. "The Logic of Architecture: Design, Computation and Cognition". Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1990.

MITCHELL, William J. "The Reconfigured Eye: Visual Truth in the Post-Photographic Era". Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1992.

MITCHELL, William J. y McCULLOUGH, Malcolm. "Digital Design Media". Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1994.

NOVAK, Marcos. "Trans Terra Firma: After Territory". En <http://www.aud.ucla.edu/~marcos>

REAMON, Todd. "The Architecture of SimCity 4". [http://simcity.ea.com/about/inside\\_scoop/architecture1.php](http://simcity.ea.com/about/inside_scoop/architecture1.php)

RUIZ-TAGLE, Javier (2005). "Urbanismo y Simulación. Simcity entre la cognición y la planificación de la ciudad". Trabajo final Taller de Urbanismo 2º Semestre, Magíster en Urbanismo, Universidad de Chile.

RYBCZYNSKI, Witold, "City Life" Touchstone-Simon & Schuster, 1995 New York

SANDERS, Ken. "The Digital Architect". Nueva York: John Wiley & Sons (Versión castellana "El arquitecto digital", Pamplona: EUNSA, 1998.

SIEBERG, Daniel, "The World According to Will", Salon February 17, 2000.

SOJA, Edward W. "Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions" Blackwell Publishers, 2000 Oxford.

STARR, Paul. "Seductions of Sim: Policy as Simulation Game", The American Prospect - Volume 5, Issue 17. March 21 1994

THOMPSON, Bob. "Original Sims: Guys and Digital Dolls", The Washington Post Magazine - April 14, 2002

VARGAS, Jose Antonio (2004) "He's Got Games: Bing Gordon Knows What Plays in the Interactive Video World" Washington Post, October 13, 2004, Page C01

VARIOUS AUTHORS. "SimCity 4 Deluxe Edition", EA Games - Maxis 2003, Redwood City, CA

(Sin autor específico) "Las mejores ciudades para hacer negocios 2005", Especial ciudades 2005, Revista América Economía, Santiago, 2005.

(Sin autor específico). "Profetas del siglo pasado, biografía de Jay Forrester", en [www.enredando.com](http://www.enredando.com)