

MODELOS DE SIMULACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA, UNA HERRAMIENTA POSIBLE

Se describen las tendencias actuales en la planificación urbana y se comentan algunas alternativas de aplicación factible en núcleos urbanos de la Patagonia.

Gabriel Saravia y Jorge Ares

Los ciudadanos, los planificadores, los responsables de tomar decisiones frecuentemente luchan por equilibrar las demandas del crecimiento con los deseos de preservar el medio ambiente natural, las características únicas que pueda poseer una determinada comunidad y otros atributos que hacen a la calidad de vida. Para llevar a cabo este balance, es importante hacer las preguntas correctas acerca de los beneficios y las consecuencias del crecimiento. Esto es necesario a fin de utilizar las herramientas adecuadas que nos lleven a integrar y evaluar la información para así obtener respuestas fidedignas (Odum 1980, Mc Donnel y otros 2000).

Los modelos de simulación urbana computada son programas de computadora que imitan el funcionamiento de comunidades humanas describiendo los efectos de las políticas sociales, las decisiones individuales, el crecimiento de las poblaciones, la oferta de trabajo, la calidad ambiental y otras consecuencias derivadas de los cambios en el uso del suelo. Estos modelos son herramientas útiles para que las comunidades puedan proyectar y evaluar las potenciales consecuencias de las políticas y acciones sobre el uso del suelo en sus áreas. Algunos de estos modelos exploran los efectos recíprocos del cambiante uso del suelo sobre características seleccionadas de una comunidad como las distancias, la disponibilidad de espacios verdes, las condiciones ambientales y las proyec-

ciones para su crecimiento.

Se expondrán aquí las principales características de algunos modelos de simulación existentes destacando aquellos aspectos característicos que pueden resultar de interés en una u otra comunidad, de acuerdo a sus necesidades/posibilidades particulares. Antes de continuar es interesante definir a qué llamamos *comunidad* en este informe, para ello utilizaremos la definición de la EPA (Environmental Protection Agency of the U.S.A.)

"...un área geográfica dentro de la cual diferentes grupos e individuos comparten intereses acerca de sus hogares y negocios, sus vidas personales y profesionales, el paisaje natural y el medio ambiente que los rodea, y la economía local o regional. Una comunidad puede tener uno o varios gobiernos locales, ya que puede ser un vecindario dentro de una pequeña o gran ciudad, una gran área metropolitana, una pequeña o gran área de regadío, tierras tribales, ecosistemas de varias escalas, y otras áreas geográficas específicas con las que su población se encuentre identificada"...(EPA Sustainable Development Challenge Grant, Federal Register, Vol. 64; N° 126, 1 de Julio de 1999).-

Posibles aportes de los modelos de simulación a la Geografía Urbana: Eligiendo el mejor modelo

A pesar de que en muchos países, sobre todo los subdesarrollados, la planificación no es una prioridad, ya es tiempo que los encargados del planeamiento de las ciudades o municipios, las autoridades de los gobiernos nacionales, y los ciudadanos comprometidos comprendan las complejas relaciones que existen alrededor de los procesos de crecimiento y el medio ambiente que los rodea en sus comunidades. Este conocimiento es vital para tomar las decisiones más acertadas en cuanto a cuáles son las alternativas más válidas a seguir, y puede adquirirse y educarse a partir del uso de modelos de simulación urbana.

En general se identifican varios pasos (Figura 1) para evaluar cuál de los modelos disponibles será el más adecuado para el estudio de una comunidad. Éste variará de escenario en escenario y de comunidad en comunidad y por lo tanto, el que necesitamos hoy puede no ser el mismo que necesitamos en un futuro. Las

Gabriel Saravia, Geógrafo (Universidad Nacional de la Patagonia SJ Bosco), Pasante UNESCO 2003, Centro Nacional Patagónico, 9120 Puerto Madryn

Jorge Ares, Investigador Independiente CONICET, 9120 Puerto Madryn.
e-mail: joares@cenpat.edu.ar

Palabras clave: Patagonia, Planificación Urbana, Desarrollo ambiental sustentable, Modelos de Simulación.

El presente trabajo fué desarrollado en el marco de una estadía del Lic. Saravia en el Centro Nacional Patagónico de Puerto Madryn, con el apoyo de una beca UNESCO para el desarrollo de educadores en la región.

variaciones entre las necesidades de un proyecto y otro exigen un conocimiento de los distintos tipos de modelos existentes a fin de determinar cuál será el mejor para utilizar en una situación dada.

PRIMER PASO: ENTENDIENDO EL PROPÓSITO

El primer paso en la selección de un modelo es comprender cuál es el propósito, es decir el "para qué" del proyecto. El propósito debe ser claro, específico, conciso, y debe guiar –de alguna manera– el proceso de toma de decisiones. Además es necesario que todos los involucrados en este proceso lo tengan claro. Por ejemplo, son propósitos habituales tener que decidir acerca de la expansión de un parque industrial, la pavimentación (o no) de un camino, la autorización de un nuevo centro comercial, etc.

PASO DOS:

HACIENDO LAS PREGUNTAS CORRECTAS

Una vez que el propósito ha sido definido claramente, el proyecto debe desagregarse en sus pequeños componentes. En este punto las preguntas esenciales deben ser respondidas a fin de lograr una completa comprensión de todos los costos y beneficios del propósito que se persigue. Así es necesario considerar los impactos directos, indirectos y acumulativos que este proyecto traerá a la comunidad. La situación de cada comunidad es única, por lo tanto las preguntas formuladas variarán también de proyecto en proyecto.

Por ejemplo, la expansión de un parque industrial genera varios escenarios asociados, referidos a la expansión de la red de potencia eléctrica, la instalación de algún barrio de viviendas para la gente que va a trabajar allí, la necesidad de escuelas para sus hijos, las vías de acceso al lugar, la disposición adecuada de los residuos industriales, la protección del paisaje, etc.

PASO TRES: IDENTIFICANDO LA INFORMACIÓN NECESARIA

Una vez formuladas las preguntas del paso dos, es necesario determinar el tipo de información necesaria para responder esas preguntas. Se debe tener en cuenta que si las preguntas están referidas por ejemplo, a un proyecto acerca del impacto sobre áreas de medio ambientes frágiles, las respuestas estarán referidas a estudios ya realizados en esas áreas. Si las preguntas se refieren a las potenciales consecuencias de la instalación de un nuevo centro comercial sobre el uso del suelo en los alrededores, tal vez necesitemos información sobre las tendencias en proyectos similares, la proyección del número de comerciantes y empleados, y las estimaciones del tráfico diario que pueda generarse desde y hacia esa área, etc.

Si bien no todas las preguntas van a encontrar respuesta en esta primera fase es necesario identificar el tipo de información necesaria para el momento en que

sea requerida.

PASO CUATRO: CAPACIDADES INTERNAS DEL MODELO

El próximo paso en la selección del modelo requiere de un claro conocimiento de las características internas para acceder al uso del mismo. Aquí van algunas que se deben tener en cuenta:

Recursos Financieros: ¿Cuánto se puede invertir?

Recursos Humanos: ¿Qué cantidad de personal capacitado existe para el uso de esta herramienta? ¿Será necesario contratar ayuda adicional de expertos o consultores?

Recursos Informáticos: ¿Existen las computadoras y programas adecuados para "hacer correr" el modelo? Es importante ser realista en este punto, y desde el inicio, ya que la falta de recursos puede derivar en una inefectiva instalación, mantenimiento y por tal posterior uso del modelo.

PASO CINCO:

ELIJIENDO EL MODELO ADECUADO

Una vez que el encuadre de los primeros cuatro pasos ha sido completado, el quinto paso es la selección del mejor modelo de acuerdo a las necesidades identificadas. Antes de elegir, sin embargo, cada opción debe ser analizada según un criterio de selección. Aquí se listan algunos a tener en cuenta:

Relevancia: ¿Puede el modelo proveer información pertinente para conocer analíticamente las necesidades de la comunidad?

Apoyo del Modelo: ¿Pueden las personas que desarrollan el modelo o éste en sí mismo proveer el suficiente apoyo ante las necesidades de comprensión e implementación (por ejemplo: documentación del modelo, grupos de discusión, entrenamiento, etc..)?

Los modelos computarizados, al igual que otros productos informáticos de hardware o software, frecuentemente poseen varios niveles de apoyo a los usuarios.

Generalmente los modelos ofrecen documentación y guías para ayudar a comprenderlos y utilizar-

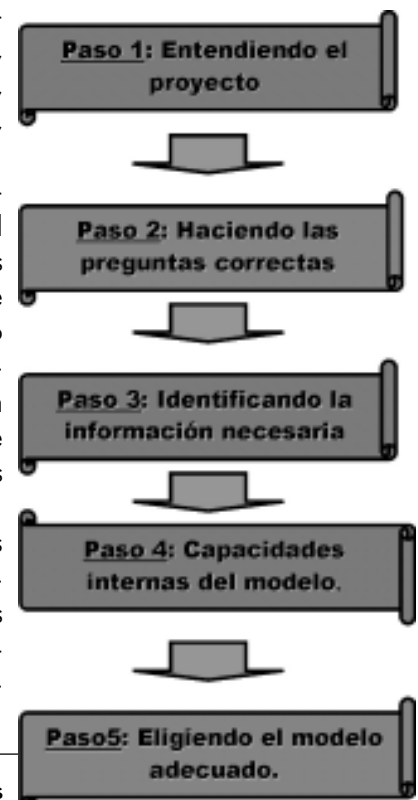


Fig. 1. Etapas en la Planificación urbana usando modelos

los. Otros niveles de servicio también son ofrecidos, por ejemplo: posibilidad de acceder a grupos de usuarios, tomar talleres o tutorías electrónicas, contar con un sitio web para información adicional y líneas de contacto para ayuda. Un cuidadoso asesoramiento acerca de las capacidades necesarias para operar el modelo es esencial, con el fin de poder determinar el tipo de apoyo que se necesitará y en base a esto el modelo que nos lo pueda brindar.

Requerimiento de datos: ¿Posee la comunidad o pueden obtenerse los datos necesarios para hacer correr el modelo?

Utilidad: ¿Las proyecciones generadas por el modelo, derivan en algún grado de utilidad para la comunidad?

Resolución: ¿Qué cantidad de tierra y qué nivel de detalle puede ser modelado en un escenario simple?

Capacidades Temporales: ¿Puede el modelo simular escenarios por múltiples periodos de tiempo?. Por ejemplo un modelo puede proyectar las necesidades de vivienda para los próximos diez años, fraccionando este resultado en intervalos de dos años. En algunos modelos este intervalo de tiempo no puede ser arreglado y cambiado según convenga. Entonces, si se necesitan analizar tendencias en distintos periodos de tiempo e intervalos, la opción de modelo señalada primero será la mejor.

Versatilidad: ¿Puede el modelo proyectar escenarios para múltiples variables (por ej.: uso de la tierra, transporte, empleo, vivienda, medio ambiente)? La versatilidad de un modelo se refiere a su habilidad para evaluar, integrar y vincular múltiples variables. Generalmente los modelos más versátiles son también los más complicados. Y cuando un modelo se vuelve más complicado, los requerimientos de información, y el apoyo técnico necesario para operarlo se incrementan junto con los costos. Por ello cuando se busca la versatilidad en un modelo es necesario tener en cuenta dos criterios de selección fundamentales: *la relevancia y el costo*.

Potencial de vinculación: ¿Puede el modelo vincularse con otros modelos de uso corriente, o de interés para la comunidad?. El potencial de vinculación de un modelo se refiere a la habilidad del mismo para interactuar con otras herramientas incluyendo Sistemas de Información Geográfica, otros modelos, y presentaciones en software. El modelo con un alto potencial de vinculación es deseable, desde el inicio el usuario puede volcar los resultados del mismo en otras aplicaciones, lo que servirá para agilizar la tarea, analizar y presentar la información de varias maneras y con diferentes grados de utilidad.

Accesibilidad Pública: ¿El modelo interactúa realmente con el medio público; y sus resultados pueden ser mostrados en una manera comprensible para el público en general? El modelo será de acceso público,

UN EJEMPLO: URBANSIM

Es uno de los modelos que más ha sido aplicado y estudiado desde su confección original en la década de 1990. Ha sido probado exitosamente en varias regiones de EEUU (Utah, Oregón, California). Uno de los productos que genera el modelo se refiere a la predicción del nivel de empleo en relación con los planes de desarrollo de infraestructura existentes para una región. Como otros modelos de su tipo, URBANSIM constituye un proyecto en desarrollo permanente que se va perfeccionando a medida que aumenta el número de sus aplicaciones.

si éste puede ser “apropiado” y entendido por el público en general. Si los resultados generados por el modelo son de fácil comprensión, como así también los gráficos y los cuadros, los resultados pueden enriquecer a una vasta audiencia. Utilizar el modelo en un foro público o en una reunión de la comunidad para exponer la realidad de los distintos escenarios puede ser una manera poderosa de educar al público y generar apoyo para las políticas o el plan propuesto.

Transferencia: ¿Puede el modelo ser aplicado a distintas situaciones (localidades)? En algunos casos, el modelo ha sido desarrollado para una región particular y requerirá intensos esfuerzos para adaptarse a otra. La información del sitio específico necesitará modificaciones que incluirán: el tipo de uso del suelo, el medio ambiente, las políticas económicas, las categorías de uso del suelo, la disponibilidad de información y recursos, el periodo de tiempo, la escala (regional, local, vecindario). El tipo de información que puede o debe ser cambiada dependerá del modelo, y el grado de esfuerzo para realizar estos cambios se relacionará con: la re-calibración de las operaciones estadísticas, el cambio de los parámetros o datos, etc. Estos esfuerzos requerirán desde tiempo hasta asesoramiento técnico para dicha adaptación. Si los recursos son escasos será deseable seleccionar un modelo que sea de fácil transferencia.

¿Qué posibilidades tiene el modelo de ser utilizado en situaciones del mundo real?: Algunos modelos sobre cambios en el uso del suelo están en desarrollo, o han sido usado en forma preliminar en ámbitos académicos, otros han sido usados extensamente en comunidades reales. Sin embargo el que ya haya sido utilizado no significa que sea el mejor ni el más apropiado. Siempre se deben tener en cuenta los distintos criterios de selección señalados para optar por el modelo más conveniente.

Algunos ejemplos:

De una base de datos de más de 22 modelos seleccionados por la EPA, (Office of Research and Development, USA, 2000) elegimos algunos que serían los más adaptables para su uso en nuestra región

Modelo	Desarrollador	Propósito	Costo	Consultar al desarrollador	Transferencia	Experiencia Técnica
DELTA	David Simmons Consultancy	Analiza proyecto de cambio en áreas urbanas incluyendo la localización de las viviendas, el empleo, la población, etc.		x	b	I
GSM	Maryland Department of Planning, Baltimore, Maryland. Contacto: Joe Tassone	Analiza los efectos del crecimiento de la población y los nuevos desarrollos sobre el uso del suelo y la cobertura del mismo; bajo alternativas de gerenciamiento.		x	b	A
LUCAS	Michael Berry, Department of Computer Sciences, University of Tennessee	Examina el impacto de las actividades humanas sobre el uso del suelo y los consecuentes impactos sobre el medio ambiente y la sustentabilidad de los recursos naturales.	0		b	I
MARKOV	Philip Emmi and Lena Magnusson	Explora los cambios en la demanda de varios tipos de sectores residenciales dentro de una comunidad.	0		b	N
SLEUTH	Keith Clarke, Department of Geography, University of California, Santa Barbara.	Proyecta el crecimiento urbano y examina cómo nuevas áreas urbanas consumen tierras de su entorno y qué impacto se provoca en el ambiente natural.	0		b	A
SMART GROWTH	Criterion Planners/Engineers, Inc (with Fher & Peers Associates, Inc).	Evalúa alternativas de transporte y usos del suelo, analizando su impacto sobre: la demanda de transporte, el consumo de la tierra, la densidad de viviendas y empleo, y la contaminación.	0		a	A
SMART PLACES	Electric Power Research Institute (EPRI). Contacto: Paul Radcliffe	Asiste a las comunidades en la simulación y evaluación del uso del suelo, en relación con alternativas de desarrollo y transporte, utilizando indicadores de cuidado ambiental.		x	b	N
URBAN-SIM	Paul Waddell, Daniel Evans, School of Public Affairs, University of Washington	Explora cómo las interacciones entre el uso del suelo, el transporte y las políticas públicas modelan las tendencias de desarrollo de una comunidad y afectan al medio ambiente natural.	0		b	A
WHAT IF	Dr. Richard Klosterman (as Community Analysis, and Planning Systems, Inc.)	Apoyo para hacer un comprensivo planeamiento del uso del suelo en sintonía con una determinada sustentabilidad para el desarrollo, proyectando las futuras demandas del uso del suelo.	1		b	A

Costo: 0: Gratis, 1: \$ 1-10000, 2: + de 10000. **Transferecia:** a: Difícil, b: Posible. **Experiencia técnica:** N: Ninguna, A: Alguna, I: Intensiva

Tabla 1. Características de algunos modelos disponibles para la planificación urbana

de acuerdo a sus necesidades y probable crecimiento (Tabla 1). En cada caso, se describen las características más importantes y otros datos necesarios para su selección.

Reflexiones finales

Muchas de nuestras ciudades patagónicas han experimentado un crecimiento vertiginoso en las últimas décadas, impulsado por el desarrollo industrial y cultural, las migraciones internas y el crecimiento demográfico de sus poblaciones. En muchos casos, este desarrollo se ha realizado sin una planificación adecuada, lo que ha implicado daños ambientales y pérdidas en la calidad de vida de las personas, que ha sido necesario reparar o remediar a expensas de recursos que siempre resultan escasos y cuyo uso podría ser destinado a mejorar las condiciones económicas de la región.

Estas circunstancias no son originales a nuestra región, y han ocurrido en otras ocasiones y países, lo que ha determinado que se hayan desarrollado herramientas técnicas que tienden a mejorar la planificación y ejecución de políticas públicas de administración de los espacios urbanos. Los modelos de simula-

ción urbana son sin duda una alternativa a considerar. La adopción/incorporación de estos conocimientos a nuestro medio requiere de un proceso de desarrollo cultural que parece adecuado transitar en pro de mejorar nuestra calidad de vida.

Lecturas sugeridas

- ARES, J. 2003. Técnicas Avanzadas de Gestión Ambiental: Modelos de la Gestión Pública. Curso de Posgrado, Depto. de Ingeniería Civil e Hidráulica, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew. Soporte CD, disponible del autor
- EPA (United States Environmental Protection Agency): "Projecting Land – Use Change: A summary of models for assessing the effects of community growth and change on land use patterns". Office of Research and Development, Washington DC, USA, September 2000. www.epa.gov
- MC DONELL, Mark; PICKETT, Steward (Editors): "Humans as components of ecosystems: The ecology of subtle human effects and populated areas". Springer-Verlag; USA; 2000.-
- ODUM, Howard: "Ambiente, energía y sociedad". Ed. Blume, España, 1980.-
- RAVEN, Peter: "A.A.S. Atlas of Population & Environment". American Association for the Advancement of Science"; USA; 2000.- www.urbansim.org