

Un sistema de información geográfico para el análisis urbano: atlas de Guadalajara

EDITH JIMÉNEZ H., HERIBERTO CRUZ S. Y JESÚS RÁBAGO A.

Este trabajo presenta los avances del proyecto de investigación: Atlas de la Producción de Suelo Urbano en la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1970-2000. Se describen los objetivos que persigue el estudio y se define la unidad de análisis. Se especifica la información que contiene el sistema de información geográfico y se presentan algunos ejemplos de la forma en que ésta se consulta. Asimismo se indica la forma en que la información estará disponible para la diversidad de usuarios involucrados en el tema. A lo largo del trabajo se subraya la importancia de contar con información actualizada, sistematizada y confiable, sobre la expansión de la zona metropolitana, la disponibilidad de suelo para el análisis urbano y la toma de decisiones documentadas sobre políticas públicas.

RESUMEN - ABSTRACT

This work presents/displays the advances of the investigation project: Production Atlas of the Urban Ground of the metropolitan area of Guadalajara, 1970-2000. It describes the objectives that are pursued with this study and the analysis unit is defined. The study also specifies the geographic information that contains the GIS and some examples of how the system is consulted. Furthermore, it also indicates the form in that the information will be available for the diversity of users involved in the subject. Throughout the work the importance is emphasized of counting on information updated, systematized and reliable on the expansion of the metropolitan zone, the ground availability for the urban analysis and the decision making documented on public policies.

Introducción

El proyecto de investigación Atlas de la Producción de Suelo Urbano en la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1970-2000, financiado por el Conacyt entre 2000 y 2003, tiene un doble fin: por un lado busca reforzar las capacidades locales y facilitar la transferencia de conocimientos especializados por parte de las universidades a los gobiernos locales; por otro, pretende crear una base de datos a disposición de la comunidad académica y otros usuarios de la sociedad civil (promotores inmobiliarios, instituciones financieras, individuos particulares, etcétera).

Ámbito de estudio

El proyecto se limita al estudio de la zona conurbada de Guadalajara, que comprende los municipios de Zapopan,

Tonalá, Tlaquepaque y Guadalajara. Aunque otros tres municipios cercanos están también fuertemente influidos por la expansión del área metropolitana (Tlajomulco, El Salto y Juanacatlán), no se incluyeron en el estudio debido a que el tiempo y los recursos disponibles para desarrollar el proyecto eran insuficientes para ampliar su alcance.

Por otro lado, el desarrollo tecnológico de los últimos años ha permitido incorporar, de manera satisfactoria, las tecnologías de la información geográfica a los estudios urbanos. De esta manera, los municipios conurbados de la metrópoli tapatía poseen actualmente, aunque en diferente grado de desarrollo, un sistema de información geográfica (SIG) en el que se almacena y gestiona información relativa a la planeación, tipo de propiedad, infraestructura, etcétera.

Asimismo, el creciente empleo de distintos indicadores de observación terrestre está originando el manejo de imágenes con una alta resolución espacial, ideales para el estudio

Edith Jiménez: profesora e investigadora del Departamento de Estudios Regionales-Ineser; del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas; Heriberto Cruz: profesor e investigador, jefe del Laboratorio de Nuevas Tecnologías del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades; Jesús Rábago: profesor e investigador, director del Centro de Estudios Metropolitanos, del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.

a escala local. De esta forma, la teledetección, los SIG, y las técnicas de almacenamiento y proceso de información geográfica, nos han permitido obtener imágenes del área metropolitana de Guadalajara bajo diferentes formatos y fecha; lo cual se convierte en una valiosa fuente de información para conformar el Atlas.

Objetivos

Con el fin de reforzar las capacidades de los gobiernos locales y generar información fundamental para los estudiosos del ámbito urbano, se planteó conformar una base de datos sistematizada y susceptible de actualización, que integre las principales variables que caracterizan los procesos de incorporación de suelo rústico a usos urbanos de la zona conurbada de Guadalajara. Con ello se persigue la conformación de un sistema de información geográfica (SIG) del suelo de la zona conurbada de Guadalajara para poder visualizar, almacenar, gestionar, y analizar la información recabada.

En primera instancia se recuperó la información sobre la producción del suelo urbano que se encuentra sumamente dispersa en múltiples dependencias inconexas entre sí: direcciones de Obras Públicas, Catastro, Secretaría de Desarrollo Urbano del gobierno del estado, direcciones de Desarrollo Social, direcciones de Asentamientos Irregulares, Registro Agrario Nacional, etcétera.

Este proyecto rescató inicialmente la información sobre las promociones urbanas que se encuentran en los municipios. Cabe señalar que actualmente dicha información se encuentra expuesta a perderse por daño, extravío, o robo,¹ mientras que la información de las instituciones estatales presenta un mejor estado de conservación en sus archivos.

La información ha sido capturada, sistematizada, depurada, verificada, y en este momento se está trabajando para garantizar su disponibilidad y gestión. El sistema de información geográfica propuesto facilita sustantivamente la tarea de registrar la incorporación acelerada de suelo urbano que se presenta en los municipios de Tlaquepaque, Tonalá, y en especial Zapopan (cabe subrayar esta característica, ya que con los métodos de trabajo utilizados por los propios ayuntamientos y demás instancias involucradas, resulta una tarea imposible de realizar).

En este estudio se pone a prueba una metodología para el tratamiento de los datos relacionados (homogeneizar y sistematizar dicha base de datos, entre otras labores) con las principales variables que intervienen en la producción de suelo urbano, utilizando nuevas tecnologías para el análisis urbano (superficie, promotores, tipo de urbanización, régimen de propiedad, ubicación, etc.). Por lo que este proyecto es el primer atlas electrónico desarrollado en el país, y que

las nuevas tecnologías utilizadas no se refieren solamente a un acceso a la información de manera más sencilla y eficiente, sino a una nueva manera de entender el manejo de la información para la gestión urbana (la enorme cantidad de información involucrada hace que sólo sea posible manejarla adecuadamente a través de un tratamiento electrónico, y así lograr su transparencia, y por lo mismo su participación en la vida urbana; tradicionalmente, e incluso ahora, los datos institucionales que se ofrecen nunca han mostrado el origen de los cálculos y/o estimaciones, por lo que no reúnen los requisitos mínimos de confiabilidad).

Como parte de la continuidad del proyecto, se requiere encontrar una institución educativa que garantice, de manera permanente, la actualización del formato vigente para poder acceder a la información (es importante considerar que las tecnologías en este rubro se encuentran en plena expansión, por lo que se prevén nuevas e importantes aportaciones en el corto plazo). De esta forma, es necesario contar con una institución que pueda asumir la responsabilidad de actualizar, e incluso ampliar, la base de datos configurada. Es muy importante lograr la institucionalización del proyecto para que éste no dependa del esfuerzo de individuos, o instituciones diversas que fragmenten su contenido sino que sea la tarea de un organismo reconocido socialmente, a fin de trabajar de manera continua, coordinada y responsable con las instituciones ya involucradas. Esta continuidad todavía no se ha resuelto satisfactoriamente debido a sus implicaciones, y es posible que aún tome cierto tiempo para llegar a definirse, después de que concluye el proyecto descrito (noviembre 2003, en su primera etapa).

La realización del proyecto se ha topado con serios problemas, mismos que se han discutido ampliamente en otros escritos, por lo que en esta ocasión no se abordarán, aunque se señalan de manera enunciativa algunos de ellos: falta de disposición de los gobiernos locales para brindar información (destaca de manera única y especial el ayuntamiento de Zapopan), violencia en algunos asentamientos irregulares, hermetismo por parte de los cotos residenciales cerrados, etcétera (véase Aguilar, 2003).

Unidad de análisis

La unidad básica que el proyecto identificó para documentar el crecimiento de la ciudad fue la *promoción urbana*, debido a que ésta es uno de los elementos fundamentales con los que cuentan las dependencias gubernamentales para llevar el control sobre la incorporación de suelo rústico a usos urbanos. Con la recuperación de información sobre las promociones urbanas solicitadas para su realización entre 1970 y 2000, se elaboró un inventario de las *promociones urbanas*

mayores a una hectárea, registradas en las dependencias estatales y municipales, con base en las licencias de urbanización tramitadas (ya sea que hayan concluido o interrumpido el proceso administrativo en cuestión). Hasta 1993, los promotores formales solicitaban licencia al gobierno del estado para urbanizar. Después de esa fecha, con la legislación que transfiere esa facultad a los gobiernos locales, dicha licencia se solicitó ante el municipio mismo. A pesar de que esta información es una de las bases de datos más importantes de los municipios, no se encuentra sistematizada ni abiertamente disponible; es decir, está incompleta, su manejo es totalmente discrecional y registra pérdidas continuas; existen suficientes irregularidades que se persiguen de oficio, para que todos los involucrados en las promociones (promotores, constructores, funcionarios municipales, etc.) tengan interés en dejar la menor cantidad de registros posibles.

Así pues, en este proyecto se define una *promoción urbana* como la obra promovida, ya sea por una persona física o moral para transformar el suelo rustico en urbano, y desarrollarlo para diversos usos y/o destinos, entre los que destaca el uso habitacional.

Dichas *promociones* muestran “la intención” de los promotores, considerados formales, hacia el desarrollo urbano. En análisis posteriores, estas “intenciones” se tienen que contrastar con el desarrollo real que se puede identificar en fotografías aéreas, imágenes de satélite (como la *Landsat*), imágenes de satélite de alta resolución (como la *Quick Bird*), y la verificación *in situ*, a fin de determinar si realmente se llevaron a cabo como se tenía previsto al momento de tramitar la licencia correspondiente, se expandieron, se redujeron, o simplemente no se ejecutaron.

El registro de dichas promociones formales se ha tomado principalmente del archivo muerto de la Secretaría de Desarrollo Urbano del gobierno del estado, y de los “archivos” de las direcciones de Obras Públicas de los municipios mencionados.

El importante desarrollo urbano que se da al margen de la ley está conformado por los asentamientos conocidos como informales (ilegales o irregulares), los cuales se abordaron de manera diferente, ya que no existe un registro institucional al respecto. El análisis de la promoción urbana formal es insuficiente por dos razones principales: la primera es obvia, pues los desarrolladores de suelo informal no solicitan permiso para incorporar el suelo a usos urbanos (sería un contrasentido); la

segunda razón se refiere a que carecen de voluntad política para llevar a cabo tal registro (la amplia y muy bien entretrejida red de intereses, políticos y económicos, colabora de manera decidida al respecto), y a que la mayoría de los gobiernos, locales y estatales, no cuentan con la tecnología y la capacitación adecuada para registrar oportunamente el crecimiento irregular de la ciudad.² Por ello, a propósito de la información proporcionada por las dependencias estatales y municipales sobre el desarrollo informal, sobre todo en los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá, de manera preliminar puede considerarse que sólo existe registro sobre 9.6 por ciento del crecimiento total de las últimas tres décadas. Esta estimación del sub-registro de la irregularidad se basa en el hecho de que hasta el momento, después de haber depurado la base de datos, se identificó y catalogó un total de 4 498 promociones urbanas, de las cuales 3 872 son formales y 626 son informales (véase tabla 1). Tomando en cuenta que en un cálculo realista el crecimiento informal en los municipios de Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan es de 50 por ciento, a los municipios les faltaría por documentar 3 188 promociones que tentativamente representarían, entre 13 024.33 y 19 706.67 hectáreas. Debido a esto, el sub-registro municipal y la ilegalidad de los promotores, no es posible trabajar únicamente a partir de las promociones urbanas formales registradas.

Cabe aclarar también que, en cuanto al cálculo general de la superficie para incorporar por los municipios de Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan, también existe otro sub-registro en las promociones formales. Esto se debe a que los funcionarios, durante dos administraciones diferentes, del municipio de Zapopan,³ no proporcionaron la información solicitada. Es decir, el estudio sólo registra el crecimiento formal e informal de este municipio hasta 1993. Sin embargo, este problema no influyó de manera determinante para

Tabla 1
Promociones formales y asentamientos informales y superficie para incorporar por municipio, 1970-1999

Municipio	Número de promociones formales registradas	Superficie (hectáreas)	Número de asentamientos informales registrados	Superficie (hectáreas)
Guadalajara	994	5 050.59	170	576.84
Tlaquepaque	785	4 995.62	30	328.05
Tonalá	679	5 146.43	229	1 135.50
Zapopan	1 414	11 565.17	197	537.00
Total AMG	3 872	26 757.81	626	2 577.39

Fuente: Elaboración propia, Atlas de la Producción del Suelo Urbano para Vivienda, 2003, a partir de los datos obtenidos en Sedeur y los municipios respectivos.

Tabla 2
Promociones formales, superficie estimada de sub-registro y estimación del área ocupada por asentamientos informales por municipio, 1970-1999

Municipio	Superficie de promociones formales registradas (hectáreas)	Asentamientos informales registrados (hectáreas)	Superficie estimada de asentamientos informales no registrados (hectáreas)	Superficie total estimada. Asentamientos irregulares. Cálculo conservador (hectáreas)
Guadalajara	5 050.59	576.84	0	0
Tlaquepaque	4 995.62	328.05	4 667.57	2 997.372
Tonalá	5 146.43	1 135.50	4 010.93	3 087.858
Zapopan	11 565.17	537.00	11 028.17	6 939.102
Total AMG	26 757.81	2 577.39	19 706.67	13 024.33

Nota: En Guadalajara se considera como cero el sub-registro pues este municipio ya no cuenta con terreno para expansión urbana en la periferia. La primera estimación de asentamientos no registrados se hizo tomando en cuenta que el sub-registro sea de 50 por ciento, como en muchas otras ciudades de América Latina, y el cálculo conservador se consideró tomando en cuenta 30 por ciento.

Fuente: Elaboración propia, Atlas de la Producción del Suelo Urbano para Vivienda, 2003, a partir de los datos obtenidos en Sedeur y los municipios respectivos.

ocultar las tendencias generales de crecimiento con respecto a los otros tres municipios. Es clara la mayor proporción del crecimiento urbano en Zapopan con respecto a los otros municipios. En este municipio se identificó un total de 1 414 promociones formales, las cuales representan una superficie de más de 11 000 hectáreas, aproximadamente el doble de superficie de cada uno de los otros tres municipios metropolitanos (véase tabla 1).

Información que contiene el proyecto

La información que maneja el proyecto del Atlas de la Producción de Suelo en la Zona Metropolitana de Guadalajara se refiere al registro de las *promociones urbanas* formales y los asentamientos informales. Esta información, una vez obtenida y capturada en la hoja de cálculo Excel, se exportó al programa Access y se procedió a su depuración detallada en gabinete. Posteriormente, en otra etapa del proyecto, esta información tendrá que ser verificada con fotografías aéreas, imágenes de satélite, así como en campo, para poder determinar hasta qué punto las intenciones de los desarrolladores formales se cristalizaron. En el caso de los asentamientos informales, las fotografías aéreas, imágenes de satélite y visitas a campo, se utilizarán para verificar la información en los registros. Con ello se complementará el estimado 88 por ciento de la información sobre dichos asentamientos, la cual no figura registrada actualmente en las dependencias oficiales.

En la presente etapa del proyecto de investigación y la conformación de la base de datos, se hará solamente una estimación global del desarrollo informal del suelo, analizando las fotografías aéreas del área y una imagen de satélite

de alta resolución espacial, como la *Quick Bird* (2003). Con el análisis de ambos elementos, las fotografías aéreas y la imagen de satélite, se podrá calcular —si bien no es posible referirse a cada una de las promociones— por lo menos la superficie total de crecimiento informal de la ciudad (dato fundamental, aunque ausente en las instituciones oficiales involucradas).

El proyecto ya cuenta con la información disponible de las fichas de cada una de las promociones urbanas formales y de los asentamientos informales: localización, nombre del predio rústico, propietario, nombre del promotor, superficie que se solicita desarrollar (o que se desarrolló, en el caso de las promociones informales), fecha de la solicitud, uso propuesto (o que se le dio en el caso de las promociones informales) problemas del medio ambiente, etcétera (véanse figuras 1 y 2).

Esta información se está vinculando actualmente con la cartografía urbana digital, las fotografías aéreas, las imágenes de satélite, la base de datos sobre los ejidos, y las fotografías digitales, para integrar el sistema de información geográfica correspondiente, y así poder obtener la información deseada (véase figura 1).

A fin de situar adecuadamente la información presentada en el proyecto, también se cuenta con tablas y mapas de información de elaboración propia, a partir de la información que maneja el INEGI; ésta ha sido reorganizada y agregada específicamente para los municipios involucrados en la zona metropolitana, sobre datos básicos económicos, población y vivienda. Además se ofrece información detallada sobre los 51 ejidos⁴ que se encuentran en los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan, la regularización de la

Figura 1
Ficha para el levantamiento de información
para las promociones regulares

Figura 2
Ficha para el levantamiento de información
para las promociones informales

tenencia de la tierra por Corett, Procede y Prodeur. Se cuenta con entrevistas a funcionarios públicos, habitantes de promociones formales, así como de asentamientos irregulares. Se cuenta con una base de fotografías realizadas al momento de hacer un primer recorrido en los bordes de la periferia de la mancha metropolitana (en este recorrido se pudo obtener información sobre la dinámica del crecimiento periférico de la metrópoli; con lo que se comprobó, por ejemplo, que el mercado del suelo informal y formal se encuentra en una fase de gran dinamismo, a pesar de las dificultades económicas registradas; véanse fotografías 1 y 2).

Fotografías 1 y 2. Venta de lotes ejidales
y de propiedad privada en la periferia



Finalmente, como no es posible en este artículo hacer la revisión en campo de 4 438 fichas en esta etapa del proyecto, se muestra la potencialidad del sistema de información geográfica en cuestión, haciendo un estudio detallado de aproximadamente noventa casos (la mitad son desarrollos formales y la otra mitad informales). En cada caso se eligieron las promociones más grandes y más pequeñas de cada uno de los

cuatro municipios del área conurbada de Guadalajara, para las décadas del setenta, ochenta y noventa.

Fuentes de información

La información sustantiva sobre la que se basa el trabajo de investigación del Atlas proviene de varias dependencias (extrañamente inconexas en el medio local): Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI),⁵ Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado (Sedeur), Registro Agrario Nacional (RAN), Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (Corett), Procuraduría de Desarrollo Urbano (Prodeur), Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IIT), dependencias municipales (Obras Públicas, Catastro, Desarrollo Social, etc.). Otras fuentes de información fueron la imagen del satélite *Spot* de 1985; la imagen del satélite *Landsat* del 2000; fotografías aéreas de los vuelos de 1970, 1985, 1993, y 2000, las ortofotos⁶ digitales de 1998, los modelos digitales de elevación escala 1:50,000 de 1970, la imagen de satélite *Quick Bird* 2002, y por último se obtuvo información directamente del trabajo de campo propio.

Recursos económicos

A fin de entender la dimensión de los recursos que se han manejado, y para ofrecer una referencia al respecto debido al interés explícito de instituciones públicas y privadas, se señalan algunas cantidades que permitan situar el proyecto. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) proporcionó los recursos económicos iniciales por \$909 528.00 para la realización de esta primera etapa; la Universidad de Guadalajara aportó de manera inicial, en los mismos términos, \$200 000.00 por concepto de fondos concurrentes, y adicionalmente ha aportado otros recursos por \$120 000.

Se realizaron gestiones específicas (principalmente a cargo del doctor Heriberto Cruz) para la donación de materiales de diversas instituciones: el INEGI donó material cartográfico y estadístico por un monto aproximado de \$850 000.00, la Universidad de Guadalajara aportó en fondos concurrentes a dicha donación el mismo monto (otros \$850 000.00); el Instituto de Información Territorial aportó una base cartográfica digital, y *Cartodata* aportó *software* para manejar fotogrametría digital, ambos valuados en varios cientos de miles de pesos (no están cuantificados nominalmente).

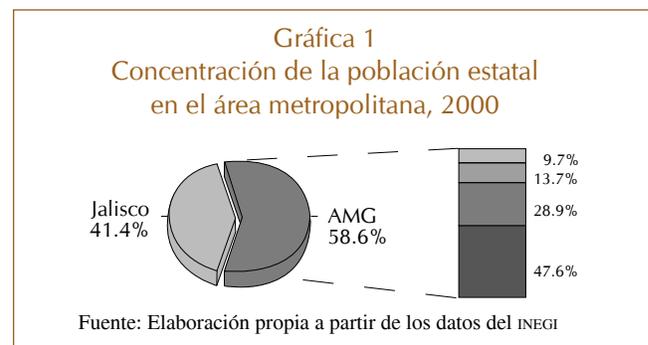
Recursos humanos

En los mismos términos del párrafo anterior, a fin de ofrecer una referencia sobre los recursos humanos implicados, se señalan elementos mínimos.

La responsable del proyecto ante Conacyt es la doctora Edith R. Jiménez Huerta, del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas; aunque cabe precisar que el proyecto se ha realizado con la co-responsabilidad de otros dos investigadores; como responsable en el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades está el doctor Heriberto Cruz, y en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño está el doctor Jesús Rábago. Otros colaboradores y usuarios de la información son profesores-investigadores que realizan tesis de doctorado: Adriana Fausto Brito y Pilar Palomar; estudiantes que realizan tesis de maestría: Rodrigo Corona, Juan Pablo Corona, Ampelia Montoya, Rosa Ma. Ortiz, Rosa María Ortiz, Elizabeth Padilla, Cristina Saborío y Antonio Ávila. Participaron también asistentes de investigación⁷ y prestadores de servicio social⁸ en la recuperación y procesamiento de información. Finalmente, cabe mencionar que un grupo de la materia de Metodología, impartida por la maestra Ma. de la Luz Ayala en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, colaboró realizando trabajo de campo.⁹

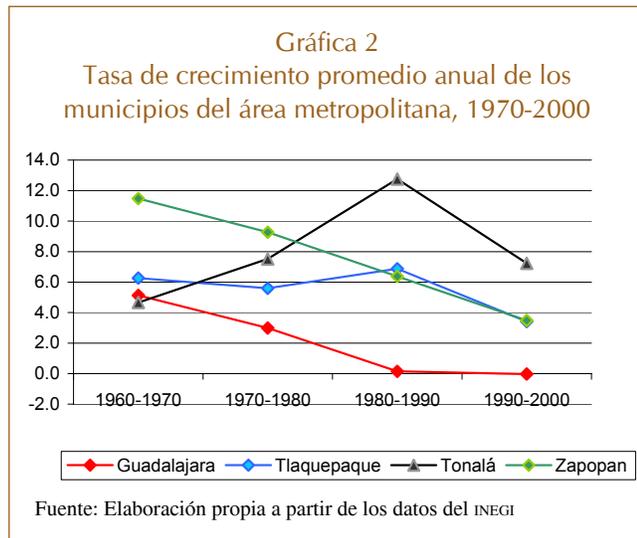
Avances del proyecto

A continuación, se presenta una muestra de los avances de las diferentes fuentes de información del proyecto. A partir de los datos sobre población del INEGI (2000), se pudo observar que una de las características más marcadas de la metrópoli, que ya cuenta con 3 702 544 habitantes, es que tiene una concentración marcada de su población. En este año, los cuatro municipios conurbados, Guadalajara, Zapopan, Tonalá y Tlaquepaque concentraban a 58 por ciento de la población del estado de Jalisco. En la gráfica 1 se muestra que del área conurbada de Guadalajara, el municipio de Guadalajara concentró 47.6 por ciento de la población, Zapopan 28.9, Tlaquepaque 13.7 y, por último, Tonalá 9.7 por ciento.



Aunque la tendencia a la concentración de la población continúa en el área metropolitana, la tasa de crecimiento de la población en los cuatro municipios ha decrecido, y el más

marcado descenso es el de la población del municipio de Guadalajara (véase gráfica 2).



El acelerado crecimiento de la población durante las últimas tres décadas se manifestó con un considerable incremento de la superficie de la mancha urbana. Con el apoyo de las fotografías aéreas de los vuelos de 1970, 1985 y 1993¹⁰ fue posible delimitar el crecimiento del área conurbada marcando, manzana por manzana, de manera detallada, el contorno de su expansión para las dos primeras fechas. Para la última fecha se marca la tendencia de crecimiento,



es decir, no se toma en cuenta únicamente el crecimiento urbano compacto, sino que se incluyen vacíos urbanos (véase fotografía 3).

Con estos datos se determinó que el área conurbada prácticamente se quintuplicó en 30 años. En 1970, la ciudad abarcaba poco más de 10 500 hectáreas, mientras que en 2000 alcanzó una superficie de 54 470 hectáreas, dejando en su expansión una superficie intersticial considerable (véase mapa 1).

Un ejemplo de gestión de la información

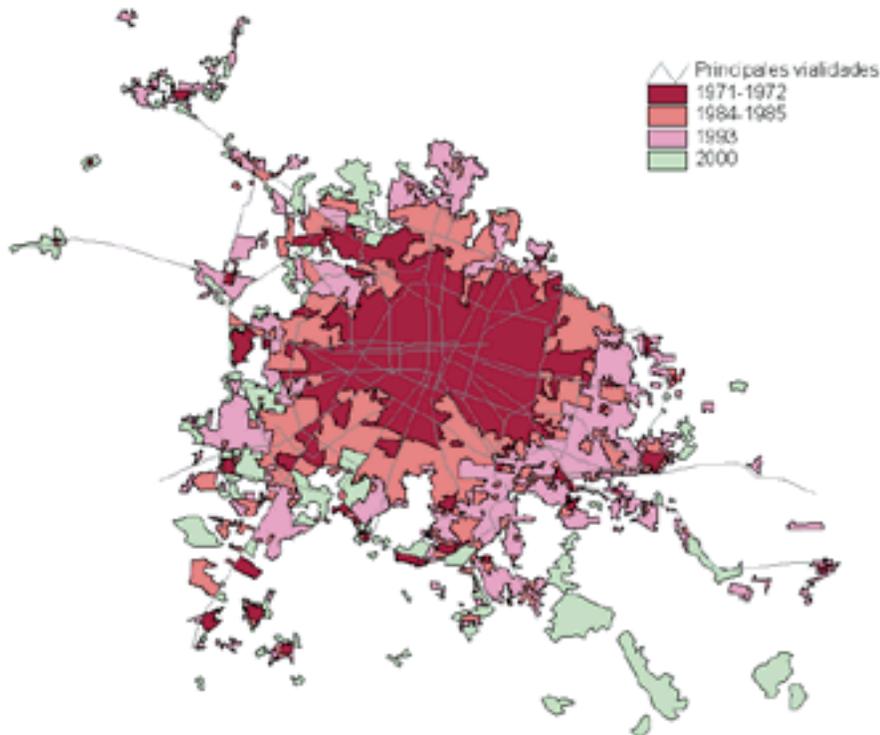
Con la información sistematizada por medio del manejo del SIG se podría, a través de una base de datos relacional, gestionar dicha información de diferentes maneras; por ejemplo, con sólo hacer “click” con el “ratón” en el punto rojo (véase la figura 3), se podría consultar la cantidad de fraccionamientos formales que se desarrollaron en tres décadas (1970-1999), la cantidad específica en cada año, en cada municipio, en el total del área metropolitana, etc. Se podría asimismo seleccionar con tan sólo un “click” cualquier “polígono” (en la figura 3, las manchas azules son los polígonos de cada promoción) y desplegar la fotografía aérea que abarque dicha promoción formal o asentamiento irregular. De la misma manera, con otro “click” se puede asociar una fotografía al polígono para tener una idea del tipo de construcciones de la promoción a asentamiento, así como la ficha que indica su localización y todos los datos que se mencionaron anteriormente con los que cuenta cada ficha (véase la figura 3).

En cuanto a las promociones informales, se podrá obtener información similar a la obtenida para las promociones formales (véase figura 4).

Además se puede obtener información sobre terrenos ejidales, antecedentes sobre el ejido (historial agrario) y su situación con respecto a la regularización de la tenencia de la tierra (véase figura 5).

En esta primera etapa, el sistema de información geográfico se instalará en los centros universitarios que participaron en el proyecto, y su información estará disponible, en diferentes grados de detalle, para los gobiernos locales, académicos y la sociedad civil. Se está trabajando en el diseño de una página *web* para disponer de una amplia cobertura, con agilidad y eficiencia; y también se publicarán los resultados del proyecto en artículos, libros y en formato digital. Para mayor información se señalan las direcciones de los investigadores responsables: los doctores Edith Jiménez (correo electrónico: ejimenez@ucea.udg), Heriberto Cruz (correo electrónico: hpk99@cencar.udg.mx), y Jesús Rábago (correo electrónico: jesus.rabago@megared.net.mx).

Mapa 1
Expansión del área metropolitana de Guadalajara, 1971-2000



Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía del INEGI de 1971, con fotografías aéreas de 1985 y 1993, y de la imagen de satélite *Land Sat* de 2000.

Consideraciones adicionales

El sistema de información geográfica que se está generando con este proyecto es una tecnología y una forma innovadora de producir y analizar la información que manejan las dependencias gubernamentales (es el primero de su tipo en el país, y uno de los primeros sobre alguna de las principales 100 ciudades del mundo). Es sumamente útil para analizar el crecimiento que se ha dado, en especial sobre el pasado reciente, para registrar el acelerado crecimiento de ciudades de países en vías de desarrollo, y mantener la información actualizada. Sin embargo, su mayor potencial radica en que dicho sistema de información puede utilizarse a partir del análisis de la información, para prever y encauzar dicho desarrollo de manera anticipada y adecuada hacia las áreas de expansión, y así evitar el crecimiento desmedido (situación que ocurre hoy en día de manera ordinaria).

Asimismo, al contar con información homologada para los municipios que conforman el área metropolitana de Guadalajara, es posible realizar análisis metropolitanos para el manejo territorial, y no sólo municipales como tiende a hacerse actualmente.

La falta de información sistematizada, de su disponibilidad y de la disparidad que existe entre municipios, es un obstáculo central para la toma de decisiones informadas por parte del sector público de todos los niveles de gobierno. Asimismo, la falta de información de la expansión de la ciudad para la sociedad en general y de los académicos en particular, es un gran obstáculo para el avance en el análisis de la problemática de la metrópoli y, por ende, en las propuestas de solución. Es en estos dos ámbitos en donde estriba la importancia del Atlas de la Producción de Suelo Urbano en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Sin embargo, esta contribución es relativamente modesta si se considera la cantidad de información que podría estar contenida en este Atlas y la diversidad de usuarios que podrían utilizarlo. De ahí que se requiere que se sumen esfuerzos de todos los ámbitos — público, privado y social—, para continuar enriqueciéndolo con información, actualizándolo y poniéndolo a disposición de los múltiples usuarios: gobiernos locales, estatales, federales, académicos, grupos sociales y desarrolladores.

Hasta el momento, la forma en que se ha acordado el uso de la información generada hasta ahora por el Atlas es el intercambio o trueque de información. Los usuarios inicia-

Figura 3

Ejemplo de gestión de la información sobre promociones de fraccionamientos formales

AMG

La Promoción de Fraccionamientos formales

Haga clic en los puntos destacados para obtener más información

1993

Promoción Río Nilo	Superficie 3.00 ha
Propietario. Elias Cruz	Fecha: 12/09/1993
Promotor: Armando Ruiz	clave
ubicación	infraestructura
Clave cartográfica	vialidad

catastro AGEB

arquitectura Tipología: por encargo

Figura 4

Ejemplo de gestión de la información sobre promociones de fraccionamientos informales

AMG

La Promoción de Fraccionamientos Informales

Haga clic en los puntos destacados para obtener más información

1985

Promoción C. Jalisco	Superficie 16.00 ha
Propietario. Ejidal	Fecha: 12/09/1993
Promotor: Pedro Rojas	Clave
Ubicación	Infraestructura
Clave cartográfica	vialidad

catastro AGEB

arquitectura Tipología: autoconstruc.

Fuente: Elaboración a partir de la información generada para el proyecto Atlas de la Producción del Suelo Urbano para Vivienda, 2003.

les de la información del proyecto Atlas —principalmente estudiantes de maestría y doctorado— aportan datos de su investigación, en reciprocidad por la que el Atlas les brindó. Esta es una política que se ha seguido para el intercambio de información y se espera trabajar de la misma forma.

Con ello se lograría uno de los objetivos del proyecto, que es compartir información sistematizada para la toma de decisiones y los estudios académicos, al mismo tiempo que se enriquece la base de datos del sistema de información geográfica.

Notas

- ¹ Durante la realización del proyecto los municipios contaban con información sobre promociones urbanas, pero no se encontraba sistematizada y frecuentemente dicha información se encontraba almacenada de manera inadecuada (se encuentran en sótanos húmedos o cajas amontonadas sin ningún orden) por lo que los archivos frecuentemente se pierden, se dañan, o incluso los documentos son robados sin mayor reparo.
- ² Cabe señalar que éste no es el caso del municipio de Guadalajara, ya que este municipio tiene poco suelo para crecer.
- ³ En el municipio de Zapopan se negó reiteradamente el acceso a los expedientes de las promociones urbanas formales, a pesar de innumerables intentos, tanto personales como institucionales, que se hicieron a lo largo de dos años y medio. Por esta razón, la información para este municipio se obtuvo principalmente de los archivos de Sedeur, la cual sólo tiene información hasta mediados de la década de los noventa, y a través de trabajo de campo.
- ⁴ En Zapopan se localizan 28 ejidos, en Tlaquepaque 13, en Tonala 9 y en Guadalajara 1.
- ⁵ El INEGI amablemente donó material para la realización del proyecto por un valor de: \$700 000.00.
- ⁶ Cartografía con fondo fotográfico para localizar predios y explotaciones; trazado de líneas de distribución para identificar características físicas, humanas y productivas de una zona.
- ⁷ Especialmente mencionamos a Ampelia Montoya, Juan Pablo Corona, José Antonio Ávila, Martha Eugenia Castañeda, Óscar B. Nápoles, Marisela Flores, Luz María Galán, Luz Alejandra Martínez, César Salgado.
- ⁸ Cecilia Elizabeth García, Catalina Martínez, Francisco Javier Morán, Aurora Edith Pérez, Alejandro Ochoa, Claudia Patricia Ramírez.
- ⁹ Luis Barbosa, Elizabeth Díaz, Alejandra Guerrero, Rosa Ma. Hernández, Georgina Lara, Alejandra Loza, Jorge Medina, Marlene Muñoz, Lorena Orozco, Claudia Ramírez Alvarado, Irene Robles, Gilberto Sandoval, Alfonso Sedano y Verónica Vargas.
- ¹⁰ Estas fechas están determinadas por aquellas en la que se hicieron los vuelos para tomar las fotografías aéreas.

Bibliografía

- Aguilar, Adrián, *Memoria del Seminario Internacional sobre Grandes Metrópolis*, México, DF, UNAM, 2003.
- Balbo, Marcello, “La planificación y gestión urbana local”, en *Ciudades intermedias en América Latina y el Caribe: propuesta para la gestión urbana*, Santiago de Chile, CEPAL-Ministerio degli Affari Esteri Cooperazione Italiana, 1998.
- Cabrera Barajas, Luis Felipe, “Mercado de suelo urbano y tipologías de vivienda en Lagos de Moreno, Tepatitlán y Ciudad Guzmán”, en Lorey, D. y Verduzco, B. (comps.), *Realidades de la utopía*, México, DF, Universidad de Guadalajara-UCLA-Juan Pablos Editor, 1997.
- Doebele, William A., “Renovación de los paradigmas de los mercados de suelo en los países en vías de desarrollo”, en Jiménez, Edith (comp.), *Análisis del suelo urbano*, Aguascalientes, Instituto Cultural de Aguascalientes, 1998.
- Durand-Lasserve, Alain, *Law and Urban Change in Developing Countries: Trends and Issues*, en Fernández, Edésio y Ann Varley, *Illegal Cities. Law and Urban Change in Developing Countries*, Londres y Nueva York, Zed Books Ltd., 1998.
- Farvacque-Vitkovic, Catherine y Patrick MacAuslan, *Politiques foncières des villes en développement*, París, ADEF, 1993.
- Fausto Brito, Adriana, *Políticas y estrategias sobre suelo urbano. El control de la ciudad y la organización de la sociedad*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Conacyt, 1998.
- Fernández, Edésio y Ann Varley, *Illegal Cities. Law and urban change in developing countries*, Londres y Nueva York, Zed Books Ltd., 1998.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000, México, DF, 2001.
- Jiménez Huerta, Edith (comp.), *Análisis del suelo urbano*, Aguascalientes, Instituto Cultural de Aguascalientes, 1998.
- Jones, Gareth y Rosaria Pisa, *Public-Private Partnerships for Urban Land Development in Mexico: a Victory for Hope versus Expectation?*, Habitat International, Elsevier, Ltd, vol. 24, núm. 1, pp. 1-120, 2000.
- Jones, Gareth y Peter Ward, *Methodology for Land & Housing Market Analysis*, Londres, Lincoln Institute of Land Policy, 1994.
- Mercado del suelo para vivienda en Aguascalientes 1975-1998*, CIEMA- Conacyt-CUCEA, Universidad de Guadalajara, 1999.
- Secretaría de Desarrollo Social, *Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II)*, reporte de la delegación mexicana, México, DF, 1996.
- Ward, Peter M., *Foro internacional sobre regularización y mercados de la tierra*, Cambridge, Ma., Lincoln Institute of Land Policy, Land Lines, 1998. Inventario en español, LLA980702.