
XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica 25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante.

Las Tecnologías de la Información Geográfica como posibilitadora del análisis y el estudio del uso real y del uso formal del espacio urbano

Natalia Pivesso Martins^{1a}, Lindon Fonseca Matias^a, Montserrat Gómez Delgado^b

^aUNICAMP, Departamento de Geografía

^bDepartamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente/UAH

Resumen

La tecnología se presenta como uno de los principales factores de los actuales cambios sociales. El control sobre la naturaleza, las relaciones entre los individuos y la manera de considerar el mundo se han ampliado y han cambiado debido a la tecnología. El acceso a la información ha proporcionado ventajas de acción antes inexistentes, lo que ha producido mejoras en la calidad de vida y productividad en el trabajo de los individuos. Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) forman parte del grupo que posibilita una gestión más eficaz y ágil de la información espacial, y su uso ayuda a comprender cuestiones acerca del espacio geográfico. Éstas también nos permiten desvelar contradicciones y desigualdades que la actual economía de mercado genera, pudiéndonos ayudar a identificar posibles soluciones. Estas tecnologías surgen para potenciar el trabajo y los estudios geográficos, donde el principal actor que realiza las interpretaciones y los análisis es el conocimiento generado por el individuo. El estudio del uso real y del uso formal del espacio urbano es una cuestión muy compleja que demanda la recopilación, el estudio y el análisis de una gran cantidad de información. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se busca entender la importancia de las mismas en el análisis de dichos usos, ya que por medio de las TIG se puede obtener y/o producir información que representa algún aspecto o característica del espacio y de sus usos real o formal. Informaciones que podrán contribuir a una mejor gestión y un mejor planeamiento del territorio. El estudio de estas cuestiones urbanas a través de un formato digital lo hace aún más significativo y permite

¹ E-mail: natalia.pivesso@ige.unicamp.br

una mayor eficacia en la adquisición del conocimiento. Además permite revelar formas y patrones del espacio urbano y relaciones entre sus agentes productores, posibilitando simular y comprender unos fenómenos espaciales tan dinámicos. A partir de este contexto del uso de las TIG para el análisis del espacio urbano, especialmente para los casos relativos al uso real y al uso formal y sus aplicaciones, se podrá comprender la importancia de estas tecnologías como posibilitadoras de dichos estudios y análisis.

Palabras clave: Tecnologías de la Información Geográfica, estudios urbanos, el uso real, el uso formal.

1. Las Tecnologías de la Información Geográfica como posibilitadora de la información.

La información, principalmente la que representa algún aspecto o característica del espacio geográfico, es a menudo obtenida por medio de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG); instrumentos que forman un componente integral e indispensable de la vida cotidiana. El desarrollo de estas tecnologías se dio principalmente durante la Segunda Guerra Mundial y su posguerra, acontecimientos que impulsaron el desarrollo científico-tecnológico en esta línea (BUZAI, 2006). Desde su surgimiento, las TIG se dieron en el ámbito de los programas militares nacionales e internacionales, lo que demuestra la importancia del papel del Estado como actor principal en la historia de esta tecnología (MATIAS, 2002).

De manera similar a la revolución informacional, las TIG también evolucionaron de manera muy intensa y rápida a partir de la década de 1970 (CÂMARA, 2003). Con el mayor acceso a esta tecnología, las TIG pasaron a formar parte de las acciones cotidianas. Un ejemplo es el aumento del número de personas e instituciones que utilizan instrumentos de las TIG para la toma de decisiones y la planificación y gestión (MATIAS, 2005; BUZAI, 2006). Como ocurre en otros sectores del conocimiento, las TIG han dejado de estar reservadas a especialistas y pasan a ser una necesidad del hombre común, y con esto se da su más importante implicación geográfica, ya que nuevas prácticas espaciales y representacionales son recreadas (MATIAS, 2005), lo que evidencia que esos datos geográficos digitales obtenidos son productos de esta nueva sociedad informacional (FERREIRA, 2007).

Actualmente, son innumerables los ejemplos de la utilización de estos instrumentos con la finalidad de conseguir información geográfica precisa y actualizada. Desde usuarios individuales hasta grandes corporaciones, la utilización de las TIG en este momento actual es intensa y diversificada. Matías (2002) expone algunos de estos ejemplos más representativos ya utilizados en Brasil: la gestión de las empresas concesionarias de cuentas de agua, energía eléctrica y teléfono es realizada utilizando una base de datos georreferenciada, diversos ayuntamientos utilizan una base geotecnológica para sus sistemas catastrales, políticas públicas referentes a la delimitación y preservación ambiental utilizan estudios realizados con geoprocésamiento, empresas privadas de las aéreas de transporte, industria, ingeniería y servicios invierten en el área geotecnológica y la presencia de las TIG es también muy importante en la educación, tanto primaria como secundaria.

Con esto, el Estado y la sociedad deben, cada vez más, utilizar estas tecnologías geográficas como instrumento que revela las contradicciones y desigualdades provocadas por el actual modo de producción capitalista, y a través de estos, proponer alternativas que combatan esta situación. Dicho instrumento permite una “construcción intelectual que busca conseguir manejar una cierta realidad, su representación y comprensión, permitiendo la formación de un esquema interpretativo que ayuda en la tarea de análisis de los fenómenos geográficos” (MATIAS, 2005, p. 8890), presentando modos de visualización producidos socialmente. Por lo tanto, las TIG son parte constituyente de la práctica social del momento histórico actual, la

era informacional, la cual influencia cómo se percibe, analiza y representa el espacio geográfico (MATIAS, 2005).

2. El uso de las Tecnologías de la Información Geográfica y su importancia para el estudio del espacio urbano.

El uso de TIG en el proceso de comprensión de las cuestiones urbanas se perfila como la mejor opción para abarcar la gran cantidad de información a ser procesada. Las TIG permiten manejar una totalidad de recursos y la no evidente combinación de sus datos (ALMEIDA, 2007), que pueden llevar al descubrimiento de nuevos aspectos de la realidad. Para Almeida (2007), el estudio del espacio urbano en el medio digital es una extrapolación en la adquisición de conocimiento, está más allá de las formas convencionales, haciéndolo más significativo. También, permite trabajar con datos espaciales bi y tridimensionales, y con esto simular los fenómenos dinámicos espaciales.

El estudio de lo urbano en el medio digital permite una mayor eficacia en el proceso de la adquisición de conocimiento, como comprenderlo espacialmente, sus formas, patrones y relaciones de todos los agentes productores (ALMEIDA, 2007). Cuando las TIG se usan en el área de la planificación urbana, éstas permiten identificar posibles patrones en áreas metropolitanas (PAMUK, 2006), por ejemplo, ayudando a comprender como se da la producción del espacio geográfico en regiones metropolitanas como la de Campinas (Brasil).

Como es de todos conocido, la Cartografía Digital, Teledetección, Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Sistemas de Información Geográfica (SIG) (MOREIRA, 2004; PAMUK, 2006; ALMEIDA et. al., 2007; SMITH et. al, 2009; KAPLAN, HEGARTY, 2006) forman parte de las TIG. Estas conforman la infraestructura necesaria para la adquisición, procesamiento y análisis de información del espacio geográfico, con el objetivo de poner a disposición del usuario grandes cantidades de información para una mejor comprensión del mundo (MATIAS, 2004).

Entre los mencionados componentes que forman las TIG cabe destacar los SIG y su aplicación. Estos son importante sistema de apoyo a la decisión y debido a esto presentan un fuerte vínculo con las áreas de planificación en la Geografía. Generalmente, los SIG se utilizan para ayudar en los grandes desafíos al planificar las grandes ciudades y sus regiones metropolitanas, las cuales presentan constantes transformaciones demográficas y económicas. Así, el análisis de los datos con estos sistemas puede promover una nueva y poderosa perspectiva para la investigación urbana (PAMUK, 2006).

Por todo esto, estas tecnologías están ligadas a las concepciones teóricas vigentes en el mundo en un determinado contexto histórico, lo cual revela “[...] una representación conceptualizada en sintonía con los aspectos formales por los cuales la sociedad reproduce materialmente sus prácticas espaciales” (MATIAS, 2004). Por tanto, se justifica la importancia de su utilización como ambiente para el análisis y comprensión de lo urbano.

3. Uso real y uso formal: ¿Por qué analizar estos usos a través de las TIG?

El uso formal y el uso real son expresiones de la producción del espacio geográfico urbano y resultado de sus agentes productores. Como todas las cuestiones urbanas, estas contienen una gran cantidad de información a ser considerada y analizada.

Para una mejor comprensión de sus significados, se entiende uso real como la práctica socio-espacial real que ocurre dada la relación de la producción del espacio urbano y sus agentes productores. Esta práctica se realiza en el plano del lugar donde se da la vida cotidiana. Dicha práctica se revela como un modo de uso, en este caso, el uso de la tierra. Su tema de estudio es la ciudad, ya que representa la materialización del fenómeno urbano y la localización de esta práctica real. Por lo tanto, el uso real se materializa y puede ser cartografiado e identificado a través del uso de la tierra, el cual representa los modos de uso real de los agentes productores de espacio con la localidad, el lugar.

El uso de la tierra considera las actividades que se desarrollan sobre ésta (CAPEL, 2002). Generalmente, la clasificación de los tipos de uso de la tierra son: residencial, industrial comercial, servicios terciarios y ocio. Estos están relacionados con la diversas funciones localizadas sobre el espacio urbano (CAPEL, 2002). La importancia de saber dónde están localizados los usos, los transportes y su demanda, y los valores del terreno urbano y su valorización sirven como elementos orientadores en la toma de decisiones para planificar la ciudad.

El uso formal es la producción del espacio a través de su racionalidad técnica y sistema regulador, el cual se concretiza en el espacio en forma de normas (CARLOS, 2011). Su significado está relacionado con la forma como norma legal, parte integrante del ordenamiento urbano. Este orden del territorio urbano está presente en el Derecho Urbanístico, el cual cubre el aspecto legal de la conformación de lo urbano, determina el planeamiento de la ciudad y regula el territorio a través de normas y leyes.

En este caso, la práctica formal tiene como finalidad crear normas y leyes para la regulación del espacio geográfico. Su temática de estudio es la legislación urbanística, ya que este instrumento es parte integrante y esencial del sistema regulador de la sociedad. La legislación urbanística se refiere al conjunto de reglas referentes a la división, uso y ocupación del suelo y a las edificaciones (FELDMAN, 2001).

Los agentes productores del espacio geográfico actúan como activos participantes del sistema jurídico y como productores de normas. Las normas acaban por tomar formas geográficas principalmente cuando se relacionan con la legislación urbana. Estas legislaciones participan de manera efectiva en la configuración del territorio urbano, por lo tanto, la norma jurídica debe ser considerada como un elemento central en la producción de los territorios (ANTAS Jr., 2005).

Las TIG surgen con un papel fundamental en la representación y obtención de datos de los usos real y formal. Para representar el uso real urbano de una determinada localidad es necesario el uso de imágenes de satélite de alta resolución y/o fotografías aéreas para la identificación y clasificación del uso de la tierra. En otros casos, diferentes tecnologías geográficas, como los GPS que facilitan las salidas al campo o la plataforma SIG que ayuda a realizar análisis y trabajar con datos cuantitativos y cualitativos, son también usadas. Estos son sólo algunos ejemplos de tecnologías que dan el soporte para cartografiar el área urbanizada, es decir, el área de uso real urbano.

Esta importancia no disminuye cuando se trabaja la cuestión del uso formal: hay diversos tipos de uso formal a ser representados, desde la división en zonas de un municipio y sus planos directores, a las áreas de protección ambiental, o incluso la representación del límite urbano legal de un municipio. Todos estos elementos deben servirse de una o más tecnologías geográficas para su representación cartográfica.

En la figura 3.1, se sintetizan los procedimientos necesarios para el mapeo y la representación del uso real y el uso formal de una región metropolitana determinada, en este caso, la Región Metropolitana de Campinas (RMC). Esta región fue tomada como ejemplo por ser el área de estudio de los autores. En cada una de las etapas de adquisición, definición y clasificación, las TIG están presentes, desde la Teledetección (Imagen de Satélite) y las bases cartográficas digitales hasta el ambiente SIG, en el cual gran parte de este trabajo está desarrollado. En la figura 3.2 se presenta una visión mas general de los procedimientos metodológicos y de sus productos generados a partir de las TIG, como por ejemplo, datos cuantitativos (área y porcentaje de cada uso) y representaciones cartográficas (Mapa de uso real y formal para la RMC).

Estos entre otros ejemplos, permiten entender que las TIG son instrumentos que dan el mejor soporte necesario para poder profundizar en los estudios de estos usos. En numerosas ocasiones, los análisis generados a partir de estas tecnologías permiten revelar características y posibles padrones no evidentes del espacio geográfico y su relación con los agentes productores.

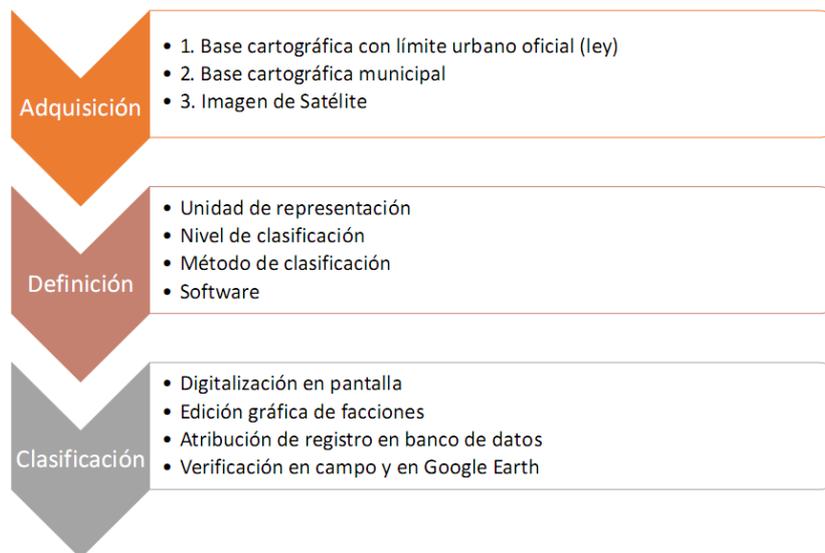


Fig 3.1 - Procedimientos necesarios para el mapeo y la representación del uso real y el uso formal de una región metropolitana.

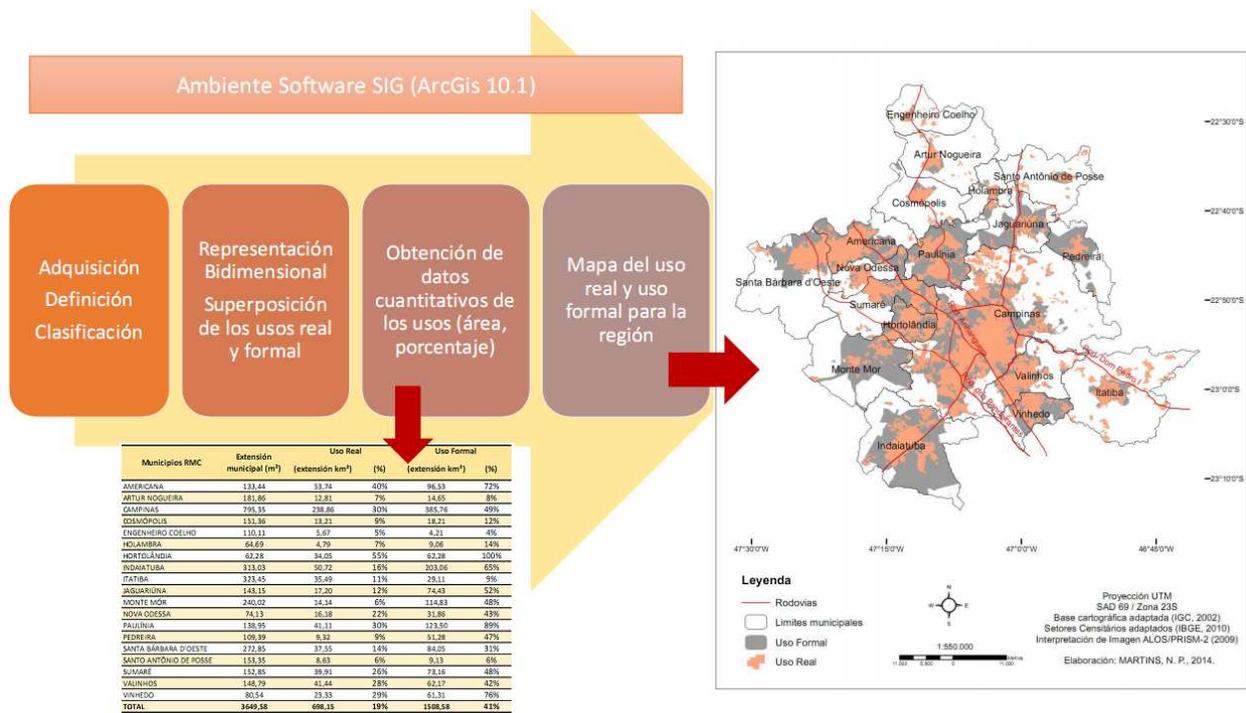


Fig 3.2 – Todos los procedimientos metodológicos y sus productos generados a partir de las TIG.

4. Consideraciones Finales

Analizar y retomar la reflexión del trabajo de temática similar sobre las TIG como posibilitadoras de la información (MARTINS, MATIAS, 2013) permitió discutir el uso y la importancia de tales tecnologías para estudios de tipo urbano. Como se mencionó anteriormente en este trabajo, las partes constituyentes de estas tecnologías son Cartografía Digital, Teledetección, Sistema de Posicionamiento Global y Sistemas de Información Geográfica. Estas, posibilitan una mejor manipulación y análisis de datos, de representaciones cartográficas, de mapeos y otros posibles resultados y desdoblamientos de estudios del espacio urbano. El fenómeno urbano, la urbanización y la ciudad son elementos que poseen gran diversidad y variedad de informaciones y características. El uso de las TIG permite abarcar la gran cantidad de información que tiene que ser procesada en estos estudios.

Entre estos estudios, el uso real y el uso formal destacan por su complejidad de informaciones y datos, lo que necesita instrumentos que consigan atender sus necesidades. Por ello, es por medio de las TIG que se puede obtener y/o producir información que representa algún aspecto o característica del espacio y de sus usos real o formal. Información que podrá contribuir a una mejor gestión y un mejor planeamiento del territorio. Además de que permitirá revelar formas y patrones del espacio urbano y las relaciones entre sus agentes productores, posibilitando simular y comprender fenómenos espaciales tan dinámicos.

Agradecimientos

Este trabajo contó con el apoyo de la Fundación de Amparo a la investigación del Estado de São Paulo (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP/Brasil – Procesos 2012/10897-5 y 2013/15786-0).

Referencias

- BUZAI, G. D.; BAXENDALE, C. A. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial/ CEPAMA.
- MATIAS, L. F. (2002). Sistemas para in[form]ação. *Espaço & Geografia*, Vol. 5, N° 1, pp. 101-118.
- CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; MEDEIROS, J. S. (2003). Representações computacionais do espaço: fundamentos epistemológicos da ciência da Geoinformação. *Geografia*. Rio Claro, Vol. 28, n° 1, pp. 83-96.
- MATIAS, L. F. (2005). Por uma economia política das geotecnologias. *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina*. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- FERREIRA, M. C. (2007). *Considerações teórico-metodológicas sobre as origens e a inserção do sistema de informação geográfica na geografia*. In.: VITTE, A. C. (comp.) Contribuições à história e à epistemologia da geografia. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 101-125.
- ALMEIDA, C. M. de. (2007). *O diálogo entre as dimensões real e virtual do urbano*. Introdução. In.: ALMEIDA, C. M. de; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (comps.). Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, p. 19-31.
- PAMUK, A. (2006). *Mapping Global Cities: GIS methods in urban analysis*. Redlands: ESRI Press, 182p.
- MOREIRA, M. A. (2004). *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 2ªed. Viçosa: Editora UFV, 307p
- SMITH, M. J. de; GOODCHILD, M. F.; LONGLEY, P. A. (2009). *Geospatial Analysis: a comprehensive guide to principles, techniques and software tools*. 3ª ed. Leicester: Matador/Troubador, 560p.
- KAPLAN, E. D.; HEGARTY, C. J. (org.). (2006). *Understanding GPS: principles and applications*. 2 ed. Norwood: Artech House.
- MATIAS, L. F. (2004). Por uma nova economia política das geotecnologias. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidade de Barcelona. Vol. VIII, nº 170. < <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-52.htm> > Acesso em outubro/2011.
- CAPEL, H. (2002). *La morfología de las ciudades. Vol. 1 – Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Colección La estrella polar 37. Barcelona: Ediciones del Serbal, 544p.
- CARLOS, A. F. A. (2011). *A condição espacial*. São Paulo: Editora Contexto, 157p.
- FELDMAN, S. (2001). Avanços e limites na historiografia da legislação urbanística no Brasil. R. B. *Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR)*, nº 4. Rio de Janeiro, p. 33-47.
- ANTAS Jr., R. M. (2005). *Território e regulação: espaço geográfico, fonte material e não-formal do direito*. São Paulo: Associação Editorial Humanitas/ Fapesp, 248p.
- MARTINS, N. P.; MATIAS, L. F. (2013). A era informacional como ‘possibilitador’ da informação e das geotecnologias. In.: *Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL)*, XIV, 2013, Lima/ Perú. Anales... Lima: Unión Geográfica Internacional. Disponible en: < http://www.egal2013.pe/wp-content/uploads/2013/07/Tra_Natalia-Pivesso-Martins-Lindon-Fonseca-Matias.pdf >.