

Los sistemas de información geográfica para la planificación territorial, un desafío

Ciro Ángel Parrado¹

Artículo de Reflexión - Recibido: 15 de marzo de 2012 - Aceptado: 25 de abril de 2012

Resumen

Los sistemas de información geográfica (SIG) en la Planificación Territorial agrupan el conjunto de las ciencias de la información geográfica y la tecnología. En este artículo se pretende hacer una reflexión sobre el tema y tiene como objetivo entender que la apropiación de estas ciencias implica la introducción de tecnología, la transferencia de conceptos, el montaje de modelos de datos propios y una estructura general basada en un plan local. El desafío consiste en apropiarse de esa tecnología y gestionar proyectos de manera integral, comprendiendo que interpretar el mundo real es mucho más que tener un computador dotado de un programa SIG y que realizar una capa de información lo es todo.

Palabras clave

SIG, ciencias de la información geográfica, tecnología, bases de datos

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN TERRITORIAL PLANNING: A CHALLENGE

Abstract

The geographic information systems (GIS) developing in regional and territorial planning grouped a geographic information sciences and technology set. So, SIG allows us to understand this as a way to technology, transferring concepts, and assembling data models, all of it into a local structure plan. So there, we must perceive GIS like a challenge to take technology in order to manage territorial projects, a lot more than a hardware or/and software.

Keywords

GIS, geographic information sciences, technology, databases

OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA A PLANIFICAÇÃO TERRITORIAL: UM DESAFIO

Resumo

O desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica (SIG) na Planificação Territorial agrupa o conjunto das ciências da informação geográfica e a tecnologia. Este artigo pretende fazer uma reflexão sobre o tema, e tem como objetivo, entender que a apropriação destas ciências implica na introdução de tecnologia, na transferência de conceitos, na montagem de modelos de dados próprios e uma estrutura geral baseada num plano local. O desafio consiste em apropriar-se dessa tecnologia e produzir projetos de maneira integral, compreendendo que, interpretar o mundo real, é muito mais do que ter um computador dotado de um programa SIG, e achar que, realizar uma capa de informação, é o máximo.

Palavras-chave

SIG, ciências da informação geográfica, tecnologia, base de dados.

Introducción

En los Sistemas de Información Geográfica (SIG) el reto verdadero consiste en plasmar el mundo real, extraordinariamente dinámico, en una aproximación simulada parcialmente fija o detenida en un instante que, por cierto, intenta representar un estado actual para ese momento de lo que el científico o el habitante percibe de ese entorno (Figura 1). Con lo anterior se entiende que los SIG son las herramientas que deben estar nutridas continuamente de nuevos elementos tanto espaciales como tabulares que se comparan y contrastan con la realidad del territorio que se nos presenta. Estos elementos deben obedecer a un conjunto de temáticas exclusivas y únicas del espacio en estudio, por lo que la formulación de un sistema fijo de evaluación o examen continuado no

es aplicable por sí mismo a todo territorio sino única y exclusivamente al que presente la misma configuración o similitud espacial. La introducción de las tecnologías de la información y específicamente la de los SIG para la planificación territorial tienen como propósito central la facilitación de la administración del territorio, la implantación de las políticas públicas en medios informáticos y la contribución en la toma de decisiones críticas en el contexto generalmente gubernamental. La implantación e implementación de estas tecnologías se establecen en varias etapas sucesivas que se articulan en términos generales así: el diagnóstico, la ingeniería del proyecto, el prototipo, la puesta en marcha y la reingeniería (Burrough & McDonnell, 1998), pasos estos que son indispensables para éxito definitivo de un proyecto que articule un SIG que esté

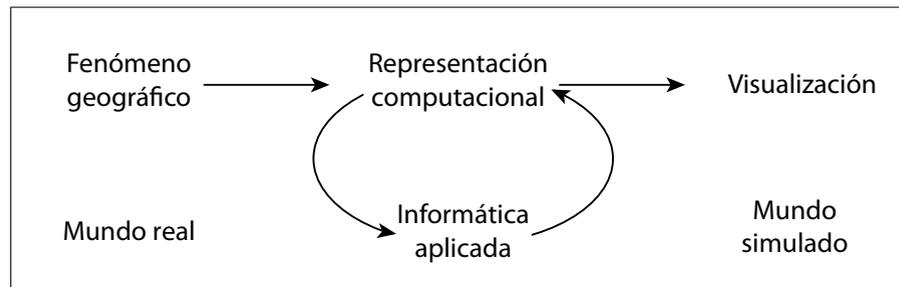


Figura 1. Esquema de simulación del mundo real al informático.
Gráfico realizado por el autor. Centro de Geomática - Universidad Autónoma del Caribe.

basado en el cuerpo del conocimiento correspondiente a las ciencias de la información (DiBiase, 1996).

Articulación de los SIG

El diagnóstico envuelve el estudio de las condiciones iniciales del sistema y las necesidades de los actores, los alcances, tanto de escala como de su área de acción o territorio de aplicación y estudio, los objetivos, el modelo de datos estructural y relacional de las capas de información tanto espaciales como tabulares, que hacen que el análisis del proyecto sea factible y viable en términos lógicos de instalación y funcionamiento y en términos económicos de emplazamiento y puesta en marcha.

La ingeniería del proyecto nos permite desarrollar —como en todo plan— la aproximación lógica a las necesidades reales de los programas computacionales, de los equipos informáticos, fijar los alcances efectivos en términos de procedimientos de los análisis espaciales y cartográficos y las necesidades de personal calificado que presten sus servicios tanto en la administración como en la operación del sistema.

El prototipo es el modelo virtual del territorio con el cual se ejecutan las acciones de ensayo, calibración y funcionamiento de los distintos espaciomaps o planos digitales asociados con sus bases de datos con los que se representa el modelado territorial y con los que permite hacer los ajustes necesarios para que el SIG tenga las prestaciones mayores en su ejecución.

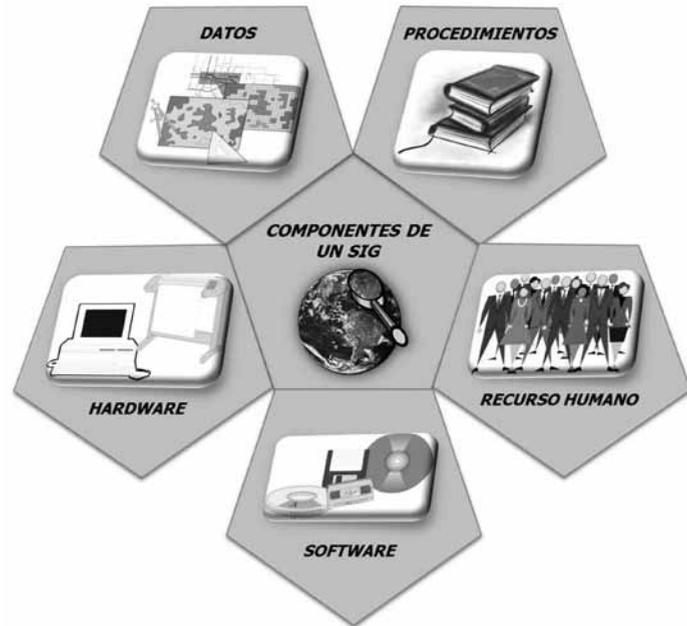
La puesta en marcha no es otra cosa que poner a disposición de los actores (gobernantes y gobernados) la información cartográfica básica y temática que está organizada, estructurada y contenida en los repositorios de datos disponibles para el territorio sujeto de análisis. Esta información del territorio sujeto de análisis, deberá comunicarse de manera y modo democrático de tal suerte que esos actores resulten beneficiados de ese conocimiento que en general se construye con los aportes del contribuyente, si se habla desde lo gubernamental.

La reingeniería consiste en realizar y formalizar las revisiones de los cambios presentados en el territorio y renovar o complementar la información de las capas básicas o temáticas de la información y

repetir los procedimientos, inclusive desde la etapa de ingeniería de proyecto, para generar un ciclo o ciclos ilimitados de información que siempre, por así decirlo, mantenga actualizada la información del territorio sujeto de análisis.

Para desarrollar de manera sistémica un SIG, se debe tener en cuenta los cinco pilares fundamentales (Figura 2) (Burrough & McDonnell, 1998), que son los siguientes: los programas computacionales (software), los equipos informáticos (hardware), los datos y la información, los procedimientos y el equipo humano. Los pilares no exactamente se eligen de la manera como se mencionan sino que hacen parte de una revisión objetivamente itinerante y técnica de todos ellos.

Los programas computacionales (software) que se emplean cuando se perfecciona un SIG básicamente obedecen a una plataforma informática que facilita la presentación de mapas con sus tablas asociadas y la gestión de esos mapas mediante operaciones espaciales de conjuntos o de tablas de datos que dan como resultado otro mapa, otra tabla o la combinación de los dos. Los hay de licencia de uso libre que hacen de algu-



*Figura 2. Componentes de los Sistema de Información Geográfica.
Centro de Geomática -
Universidad Autónoma
del Caribe.*

na manera el montaje económico de opciones para dependencias con recursos pequeños o por el contrario aquellos en los que se debe pagar por el uso de una licencia limitada y con el cual se debe pensar en una actualización a una nueva versión con un costo marginal.

Los SIG funcionan en todo tipo de equipos informáticos, desde los más sofisticados hasta los más sencillos, y su elección depende de la carga de datos y de imágenes. Normalmente, se requiere de equipos avanzados para la edición, gestión y cargue de los mapas y las imágenes y de equipos básicos para la visualización y consulta de la información. Con respecto a los equipos que sirven para los repositorios de datos, se hace necesario la utilización de equipos de desempeño intermedio y una red local de transmisión de datos de un ancho de banda mínimo 10/100 Mbps que permita la transmisión de datos de manera fluida y si se realiza servicio web se debe prever la implantación del servidor y el proveedor de los servicios de hospedaje del repositorio de datos.

Los datos y la información comprenden el compendio más costoso de la elabo-

ración de los SIG ya que se requiere en la mayoría de los casos la consecución de personal especializado que recabe la información que va a hacer parte de los componentes del sistema, bien por temáticas o por especialidades y que en términos de desarrollo del proceso a veces, cuando es muy oneroso, imposibilita la generación de algunas capas de información. Como datos e información se incluye la generación cartográfica de los mapas base, temáticos y las tablas asociadas.

Los procedimientos en los SIG alcanzan todas las condiciones de operación del sistema desde el esquema de seguridad y administración de la información hasta la edición de los datos y la responsabilidad en la divulgación de ellos. Los procedimientos comprenden las reglas de manejo de la información, el mantenimiento, la integridad y la disponibilidad de los datos, tanto tabulares como de mapas, la conversión de los datos en información de manera estructurada y la organización jerárquica de la totalidad de los componentes informáticos.

El talento humano, en tanto debe realizar la interacción con el sistema y hacer

que éste funcione y permita que todos los interesados se beneficien con su desempeño, debe estar lo suficientemente capacitado para la creación, la edición, el manejo y la administración del sistema.

La reunión sistémica de los pilares anteriormente mencionados y los pasos necesarios para la implementación y desarrollo de un proyecto que facilite el manejo y administración del territorio en cualquier proyecto de planificación territorial, es relativamente complejo, ya que en la generalidad de los casos se da por sentado que sus insumos están preparados para el accionar informático del SIG, pero no es así y es muy común que en los proyectos de planificación que utilizan los SIG como herramienta para su implementación, éste no esté dispuesto sólidamente, ya que el desarrollo de estos proyectos está limitado por varios factores que abarcan desde la cualificación del personal, pasando por la metodología aplicada para el desarrollo y hasta la obtención de los insumos básicos en el montaje.

Principales problemas de los SIG

Los problemas principales para el diseño

e implementación son: la escala del proyecto, el área de estudio, el modelo de datos, la percepción de los especialistas, la metodología y su alcance, la información disponible y su costo, la elección de la infraestructura informática y los programas computacionales y, finalmente, el presupuesto de implementación y el cronograma.

La escala del proyecto como factor común a todo el transcurrir en la implementación indica el nivel de detalle con el que se debe desarrollar la temática de mapeo y debe estar asociada igualmente al perfil del contenido de la base de datos. Es importante tener en cuenta que las áreas mapeadas deben obedecer a los estándares de un cuarto de centímetro cuadrado (Burrough, 1991), como mínimo, o aplicar la generalización a ese nivel cuando la información viene de medios de escala mayor, de lo contrario se debe recabar información con mayor detalle. Para ello, es importante advertir que cuando se va de la escala menor a la escala mayor, por ejemplo de 1:1000 a 1:500, la información y el mapeo tiene extensiones que implican mayor detalle en función del cuadrado y viceversa.

El área de estudio es el espacio en donde se desarrolla la temática y el SIG y esta tiene por sí misma la condición de conjunto universal, es este espacio en el que se configura el juego de datos de información tanto vectorial, raster y de datos asociados limitados por una extensión de territorio que se intenta informatizar. Normalmente el troquelado de las áreas de distintas temáticas no se realiza con el mismo detalle y sus resultados son áreas con bordes "mordidos" (*sliver polygons*) que siempre representan áreas distintas no conformes con ese conjunto universal.

La percepción de los especialistas consiste en la visión que se tiene del territorio o área de estudio de cada uno de los evaluadores. En términos generales, las dificultades se presentan cuando los ingenieros en informática o en disciplinas diversas, por ejemplo, desconocen la función del territorio como espacio social, económico, cultural, ambiental y político, por lo que el tratamiento de la información resulta un verdadero problema.

Todas las metodologías elaboradas para el trabajo territorial se plantean desde un prototipo, el cual tiene resuelto el universo y sus requerimientos, está determina-

do el presupuesto y cronograma, está determinada la escala, existen todos los insumos ajustados para esa escala, está determinado el personal calificado, la infraestructura y el montaje y esto se asimila más bien a una demostración planificada de un programa computacional en donde todo está previsto.

Pero la realidad es otra: en el medio local, la mayoría de las veces los insumos no se encuentran en condiciones apropiadas tanto de escala como de apropiación de los datos, los equipos informáticos recomendados no están al alcance del proyecto o ya son obsoletos, los programas informáticos sugeridos con los que se desarrolla la metodología cuestan una fortuna o ya no se encuentran en circulación, no se tiene todo el personal necesario y calificado, etc. En este tópico los proyectos en general "intentan" desarrollar un SIG pero siempre fallan porque se pretende implementar un proyecto sin la solidez necesaria.

La información es uno de los ejes fundamentales para la elaboración de un proyecto fundado en el SIG y es aquí en donde de manera importante se encuentra la mayoría de dificultades para llevar a cabo

el proyecto, de tal forma que la consecución de la información es la limitante. En muchos casos la información existe pero no es cómoda o económica la adquisición; en ocasiones se debe realizar la elaboración por cuenta propia si existen los insumos, pero en otras estos no están disponibles por lo que se hace necesario plantear la creación de un insumo equivalente que puede asimilarse a un imprevisto, tanto del cronograma como de costos.

La infraestructura informática y los programas computacionales son los medios por los que transcurre la información; en ellos se procesa, transmite, se muestra y expone el trabajo del SIG para la planificación del territorio. La elección de estos medios implica conocer el desarrollo de un proyecto de SIG, por lo que se hace necesario plantear en el modelo estructural las necesidades precisas tanto de equipos como de programas. Es común en estos proyectos la adquisición de costosos equipos y programas que raramente son usados o implementados, pero también ocurre que se eligen equipos y programas hiper-básicos, que no ofrecen un desempeño aceptable para el proyecto.

Es muy importante tener en cuenta que

dentro del modelo estructural se debe planificar el costo de la renovación del conjunto informático durante la ejecución del proyecto o ciclo de vida.

Conclusiones

La determinación de que un proyecto de SIG para la planificación del territorio presente resultados efectivos y objetivos depende del desarrollo juicioso de las condiciones inicialmente planteadas y de la implementación asertiva de los fundamentos informáticos y de los procedimientos planteados y tratados anteriormente mediante la ejecución de un presupuesto justo y de su cronograma de inversión.

El futuro de estos proyectos estará enmarcado en la apropiación, interpretación, ajuste al medio local y la socialización, fundamentalmente, porque el desarrollo de la infraestructura de los equipos de cómputo, los programas computacionales de SIG, las metodologías, los insumos y la capacitación casi depende única y exclusivamente de los países desarrollados, con sus avances en estos temas.

Los avances que se perciben para el desarrollo del territorio están enmarcados en

el montaje y modelado de la dispersión de enfermedades, la dinámica ecológica, el manejo y asistencia en emergencias, la simulación de las redes de transporte, el crecimiento urbano, la dinámica territorial; en general, temas todos estos necesarios para la atención de los requerimientos del ordenamiento territorial (Maguire & Goodchild, 2005).

Referencias

- Burrough, P. (1991). *Sampling designs for quantifying map unit composition, in Spatial variability of soils and landforms, M.J.M.a.L.P.* Madison: Soil Science Society of America.
- Burrough, P., & McDonnell, R. (1998). *Principles of Geographical Information Systems.* New York: Oxford.
- DiBiase, D. (1996). University Consortium for Geographic Information Science (1996-2008). GI S&T Body of Knowledge. Alexandria, VA: Association of American Geographers. Recuperado de: <http://www.ucgis.org/priorities/education/modelcurriculaproject.asp>
- Maguire, D., & Goodchild., M. (2005). *GIS, Spatial Analysis, and Modeling.* New York: Independet Publishers Group.