

Hacia un modelo de datos geoespaciales inteligentes

MARIO A. REYES IBARRA

Conferencia de apertura de la Reunión Nacional de Geografía 2008, Victoria de Durango, Durango.

La distancia entre quienes toman decisiones y quienes tenemos la responsabilidad de producir información sobre nuestro territorio es cada vez menor. El nivel de comprensión del lenguaje técnico y el lenguaje político es un gran reto y es también una gran oportunidad para seguir acortando la brecha entre estos lenguajes; evitar quedarnos en el campo de la técnica y de la ciencia y llegar a quienes toman decisiones. También es un gran reto para todos nosotros. Los productores de información geoespacial, al ser concluyentes, hemos logrado pasar del análisis y de la investigación, al terreno de la acción.

Un compromiso que debe estar siempre presente, está relacionado con la socialización de la información geoespacial, esto es, la ciudadanización de los conceptos de captación, procesamiento, análisis, y disponibilidad para los diferentes usuarios. Al analizar todo el acervo de información que tenemos a disposición, nos dimos cuenta de una cosa muy simple: si queremos que algo se use, tenemos que hacerlo fácil.

Hoy se pueden conseguir dispositivos que comenzaron siendo teléfonos móviles y que ahora, pueden traer receptores GPS, cartografía digital de todo el mundo, multimedia, agenda y un sinfín de accesorios que los acaban convirtiendo en casi todo, y poco en un teléfono. Pensemos que sus capacidades cartográficas pueden ser sumamente útiles, y lo serán en la medida de que los datos tengan cierto nivel de inteligencia. ¿Qué quiero decir con esto?, que no basta con que se vea bonito. Necesitamos que, además de que tenga una presentación agradable, la información sea útil.

Antes de entrar en detalle sobre lo que entiendo y propongo como definición de datos geoespaciales inteligentes, partamos de una definición de *inteligencia*. Este término significa *poder aceptar el entorno*; según sus raíces etimológicas¹ la palabra inteligencia es de origen latino, *intelligentsia*, que proviene de *inteligere*, término compuesto de *intus* "entre" y *legere*

"escoger", por lo que, etimológicamente, inteligente es quien sabe escoger. La inteligencia permite elegir las mejores opciones para resolver una cuestión o, de otra forma, la capacidad que implica habilidades de razonar, planear y pensar de manera abstracta, comprender el entorno, las ideas complejas, aprender y experimentar o experimentar para aprender.

El concepto se refiere a la capacidad de conocer nuestro entorno, y en el caso de los generadores de datos e información geoespacial nuestro entorno es el territorio nacional con el continente, las islas y los océanos; pero además, el papel que juega este espacio en el contexto global.

Evidentemente el término "dato geoespacial inteligente" lo estoy usando más en el contexto de inteligencia artificial, o sea un dato por sí mismo no lo puede ser, pero podemos darle atributos para que actúe como si lo fuera.

La cartografía convencional

En la cartografía convencional, lo que hemos usado históricamente ha sido una representación simbólica, desde un glifo de cartografía prehispánica que representaba a Tenochtitlan, hasta los elementos pictográficos europeos que contenía la cartografía novohispana del siglo XVIII, pasando por los elementos puntuales, lineales y de área que contiene la cartografía analógica empleada en nuestros días.

A través de símbolos se trata de representar nuestro entorno, nuestra realidad o nuestra percepción de la realidad, lo que más se pueda parecer a lo real de acuerdo como lo estamos percibiendo o a nuestra historia de conocimiento personal; es decir, para un turista, la expresión cartográfica del territorio tiene una interpretación distinta a la de un geólogo o un urbanista. Las limitaciones de la cartografía convencional es que hay que hacer un mapa por cada especialidad.



El entendimiento de los mapas convencionales

Cuando tenemos frente a nuestros ojos un mapa convencional, es importante buscar el significado de los elementos que lo conforman en la búsqueda de su comprensión. En un acercamiento, a través de una abstracción simbólica, un arroyo, por ejemplo, lo representamos en azul; por medio de puntos negros representamos una localidad rural o casas aisladas; en rojo, caminos o carreteras, etcétera. Los elementos representados son simples abstracciones. A veces, y ya por costumbre, cuando uno ve un mapa puede decir: "aquí está un lago". En realidad, lo que está viendo es la representación de un lago, bajo la percepción de quien tomó esa información y lo plasmó en la cartografía. Pero, bien a bien, es un pedazo de papel con tinta bajo una percepción específica del momento.

Tomando en cuenta que la cartografía históricamente ha sido una interacción a través de símbolos con la realidad, veamos cómo esa realidad la podemos ubicar en un contexto que permita responder a preguntas muy simples como qué, dónde, cuándo, por qué y para qué. Lo que típicamente se ha mostrado en la cartografía son cuestiones geométricas como distancias o relaciones topológicas como proximidad, alturas, formas, tamaños, condiciones, relaciones entre diferentes elementos que conforman la realidad en el territorio.

Cómo pasamos de lo convencional a lo digital

Para comenzar la formación de un concepto de dato inteligente hay que pasar por un proceso de conversión de lo convencional de todos esos miles y miles de mapas que se construyeron por diferentes instituciones, a un medio digital. En México, este proceso llevó un enorme trabajo de varios años. Pero eran simples copias digitales de la información analógica, sin inteligencia, sin capacidad de organizarse sistémicamente ni de correlacionarse los diferentes elementos.

El proceso fue el de digitalizar el mapa convencional estático en una división cartográfica representada como imágenes pictóricas, para pasar de un dominio analógico a la producción de imágenes digitales, denominadas *raster*, la imagen descrita punto a punto, a través de diferentes líneas, cuando esto es posible, y así construir una base de datos, sin grandes posibilidades de explotación y,

mediante un proceso integral muy complejo, llegar a los sistemas de información.

Cómo construimos los mapas digitales

Con toda esta información capturada se requería la conformación de los mapas digitales. También tenemos que hacer una categorización de lo que queremos representar. Por ejemplo, un determinado edificio para algunas personas puede ser un centro artístico, como un teatro o centro de convenciones; pero para un arquitecto puede ser una obra de arte; a un geólogo le va a interesar lo que hay justamente abajo, el tipo de roca; a un biólogo, le va a preocupar la modificación de la biota de este lugar. Entonces, ¿bajo qué punto de vista lo tenemos qué ver?, ¿desde qué ángulo?, ¿qué es lo que nos interesa?

El punto de partida para la generación de los mapas digitales sigue siendo el mismo, sólo que ahora nos apoyamos en procesos por computadoras, como en la generación de ortofotografía, así como todos los elementos que desde el punto de vista geoespacial podemos determinar, como carreteras, hidrografía, estructura, límites y nombres geográficos; o bien, correlacionar variables socioeconómicas o sociodemográficas para hacer análisis geoespaciales de temas que van más allá de los tradicionalmente geográficos.

Cuando hablamos de bases de datos, la tradicional línea roja que representa una carretera y sus elementos gráficos asociados están constituidos por números, por caracteres alfanuméricos correlacionados con una geometría que define sus características, por un identificador que relaciona la información geográfica a ese elemento con el número de carretera, de carriles, el derecho de vía, la jurisdicción, la condición, la clave de estado. Entonces, cuando uno hace una consulta a esa carretera, la computadora tiene que ir a esa base de datos, organizar su consulta y entregarnos el resultado. Pero para que nos entregue un dato coherente y comprensible, necesitamos haberle dado esos elementos a la base de datos.

Cómo pasamos de los mapas digitales a los sistemas

En el camino hacia la construcción de datos inteligentes es muy importante tener presente que pasar de



los mapas digitales a los sistemas no es un trabajo fácil, se requiere un modelado de datos, su estructuración, continuar los procesos para crear conjuntos de datos que generen mapas y la integración de metadatos. Un modelado de la integración que permita crear la topología de redes para que interactúen entre sí, por ejemplo ver qué interacción existe entre un régimen de lluvias determinado con el potencial de inundabilidad de un área, o las características del suelo para sembrar ciertos cultivos. Es decir, que no sean datos aislados, sino que compartan una topología de redes a nivel regional y nacional mediante la integración sistémica; esto tiene que ver con la posibilidad de hacer los datos compatibles, comparables, consistentes, conforme a los diferentes tipos y categorías.

¿Es mejor la información digital? Obviamente sí; aunque si no se tienen las habilidades suficientes para su manejo y análisis al sobreponer mil capas de información en un mapa, seguramente no será mejor que el mapa aislado, ya que la información se pierde entre sí; tenemos que hacer lo necesario desde el punto de vista de desarrollos conceptuales, no sólo informáticos, para que el dato pueda tomar un valor, un sentido o convertirse en información a través de una manipulación sumamente fácil y rápida. Una premisa es que para que la información digital sea mejor que la analógica tiene necesariamente que estar mejor construida.

Qué se entiende por dato inteligente

Trataré de describir de una manera metafórica lo que entiendo por un dato inteligente. La metáfora es la siguiente: cuando un niño nace, además de comprobar su estado general de salud, normalmente los primeros datos que dan a los padres son la estatura y el peso, y si es niño o niña. Luego empiezan la descripción de tez de tal color, nació con pelo o sin él, se le hace un examen general, registrando todo lo que va a ser finalmente su linaje.²

Luego se lleva al registro civil y se le pone un nombre, pero además trae con él o ella los apellidos del papá y de la mamá; el niño ya tiene una personalidad jurídica y a los dos años ya va a saber responder a su nombre, identificar a muchos de sus familiares, moverse en su entorno y así va a ir construyendo su historia.

Eso mismo es lo que necesitamos para los datos, que cuando se les interrogue sobre los temas que queramos, las respuestas sean correctas. Si, por ejemplo, quiero saber cuáles son las zonas de potencial agrícola y en particular de temporal y que se cultive maíz en el estado de Durango, el sistema responda sin poner a un especialista a estudiar 20 días para hacerlo.

La principal fortaleza de los datos inteligentes es su capacidad de autodescribirse e interactuar con otros datos; la oportunidad que tenemos es buscar su generación de forma colaborativa; la debilidad radica en que es costoso generar este tipo de información, sobre todo si no se usa o si no se sabe transmitir; finalmente, la amenaza es que pierde el valor si no se actualiza de manera continua.

Avances en la integración sistémica

Lo que hemos avanzado en la construcción de los sistemas digitales de información, a nivel de dato *cuasi* inteligente, es la información geológica, hidrológica, de uso del suelo y vegetación, vegetación primaria, edafológica, vías de comunicación, ortofotos, límites geoestadísticos, elevaciones en su parte continental en un modelo de resolución media, alturas geoidales; todo ello integrado en una base de datos geoespacial que almacena 2 531 gigabytes de memoria (sólo como comparación, la versión en español de *Wikipedia* ocupa alrededor de tres gigabytes, tenemos casi mil veces más información).

El dato debe tener los elementos y características enunciadas en los párrafos anteriores. Si describe la realidad con precisión, las decisiones tomadas con base en él van a ser acertadas, así de simple es el asunto; por ello, quienes hacemos geografía, quienes producimos datos e información geoespacial, tenemos esa gran responsabilidad.

Dijo muy bien Sebastián Cohen: "El inteligente no es aquel que lo sabe todo, sino aquel que sabe utilizar lo poco que sabe."

- 1 http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia
- Linaje procede de la voz latina linea. Según el Diccionario de la Real Academia Española, procede del provenzal linhatge o del catalán llinyatge. Significa la línea de ascendencia y descendencia genética de una persona o serie de ascendientes y descendientes en cualquier familia o persona considerada como primer progenitor o tronco y rama común.