

¿Hacia dónde vamos? Tecnología, ciencia ciudadana y selectividad de datos

Roberto Matellanes Ferreras
GEOBLOGGERS. Licenciado en Ciencias Ambientales

Juan Toro Rebollo
GEOBLOGGERS. Consultor experto Geoespacial – Ingeniero Técnico en Topografía

REVISTA **MAPPING**
Vol. 29, 200, 140-143
marzo-junio 2020
ISSN: 1131-9100

Comparar el desarrollo que han sufrido las TIG y ciencias afines en sólo unas décadas puede darnos una idea de lo que está por venir. Un mundo rebosante de información donde, a diferencia del pasado, factores tecnológicos, el aporte de la ciudadanía, la necesidad de precisar la información y lo selectivos que seamos con los datos serán las pautas que determinarán nuestro trabajo.

Sólo unas décadas nos separan de un despliegue de tecnología, un uso de los datos procesados y compartidos por los usuarios y una nueva necesidad en la selección y filtrado de estos datos. Nuestros teléfonos móviles tienen más capacidad y rendimiento que la tecnología a bordo de la misión Apolo 11. Internet y las redes sociales son capaces de ofrecer y filtrar datos aportados por los ciudadanos y la inversión de tiempo que dedicamos a filtrar esa información se compensa con el tiempo que dedicábamos antiguamente a buscar los escasos datos disponibles.

Seguramente, los tres aspectos que más han influido en nuestro día a día e influirán en nuestro ámbito de trabajo serán las tecnologías, la ciencia ciudadana y la selectividad de datos.

TECNOLOGÍA

Nuestros primeros contactos en el mundo de la Topografía y el Medio Ambiente, allá por los años 90, se basaban en un cacharro algo más grande que una caja de zapatos que recibía señales de satélites GPS Navstar, los almacenaba en unas tarjetas de memoria que después, junto con las de otro dispositivo análogo colocado en otro punto, se introducían en ordenadores de diskettes de 5 pulgadas. Una forma novedosa de obtener coordenadas siempre que planificaras las horas de observación, ya que apenas había satélites en el horizonte y en algunos momentos del día no estaban disponible el mínimo de los cuatro satélites necesarios.

Con la llegada de algunos GPS asequibles, empezábamos a poder mapear coordenadas por el territorio para localizar la presencia de especies o delimitar parcelas, aunque la tecnología más segura que estaba en nuestra mano se basaba en una libreta de campo

para transcribir coordenadas y ángulos horizontales y verticales para no arriesgar la pérdida de información.

Algunos topógrafos se aventuraban a usar libretas o colectores electrónicos que, conectándolas a la estación total, hacían ese registro de ángulos e incluso de cálculo de las coordenadas, con lo que se evitaban ese pesado trabajo de oficina. Los estudios de Topografía punteros comenzaban a usar programas de dibujo asistido por ordenador para dibujar informáticamente los planos topográficos. Y el seguimiento de especies en campo (radioseguimiento) consistía en ir corriendo detrás de ellas con una gigantesca antena para identificar sus patrones de distribución.

Los viernes eran días clave para dejar procesando los datos cartográficos durante todo el fin de semana y esperar con ansia hasta el lunes para ver si los mejores 528 megas del mejor ordenador de la oficina habían conseguido procesar y guardar la información.

Desde entonces, hasta hoy, la tecnología ha avanzado a pasos gigantes. Las estaciones totales de hoy tienen un mejor registro interno, se mueven solas (robóticas), se pueden manejar desde el jalón (asistidas), ya son capaces de generar un plano topográfico, tener de fondo una ortofoto o de incluso conectar a internet para enviar en tiempo real los ficheros de trabajo a la oficina de proyectos. El medio ambiente puede ser monitorizado con estaciones climáticas, podemos predecir y realizar un seguimiento de desastres naturales gracias a infinidad de satélites que ofrecen datos abiertos. Los GPS son ya multiconstelación, por lo que hay llamarlos GNSS, pudiendo llegar a medir debajo de árboles o zonas inimaginables hace unos años. Ya no hay escondite para las especies, y sus movimientos y migraciones son seguidas a través de emisores cutáneos y collares. Podemos visualizar a las especies en tiempo real a través de cámaras o recibir imágenes a través de mensajes para saber qué está ocurriendo en campo.

Los postprocesos están en desuso, salvo para equipos de GIS, apenas necesitan una base ya que la corrección en tiempo real la proporcionan las estaciones de referencia GNSS permanentes o la banda L de algunos fabricantes de receptores.

Las nivelaciones de alta precisión dejaron de ser

complicadas salvo por unos sencillos cuidados a la hora de estacionar el nivel y la mira, la cual tiene un código de barras capaz de ser interpretado por el nivel sin necesidad de dejarse el ojo leyendo hilos superiores inferiores para hacer media con el central y comprobar que no hay equivocación.

Los drones irrumpen en la actualidad de la topografía y otras profesiones. Unos sencillos motores, acompañados de una cámara, vuelan por control remoto para mapear el territorio y generar planos de gran precisión aplicándoles técnicas fotogramétricas. Para la mayoría de los trabajos ya no es necesario volar un avión convencional o tener una brigada de topógrafos con sus equipos para levantar una parcela de grandes dimensiones. El dron reduce la dependencia de la disponibilidad de imágenes satélite pudiendo mapear el territorio para el análisis de tasas de cambio en el paisaje, realizar seguimientos catastrales o potenciar la actividad agraria como la agricultura de precisión.

Ahora no somos topógrafos, somos geomáticos porque usamos más el ordenador y las llamadas Tecnologías de Información Geoespacial. Integramos nuestras observaciones y coordenadas en proyectos multidisciplinares. No nos limitamos a entregar un plano acotado en papel o en fichero CAD.

Sistemas de escaneo 3D y Mobile Mapping hacen que ya se dimensione y se tomen decisiones en 3D sobre una pantalla. Planta, alzado y perfil a través del procesado de las nubes de puntos que se obtienen con esta tecnología, se analizan en conjunto sin trabajar planimetría y altimetría por separado.

BIM permite acudir a obras con un modelo y que sea éste el que se alimente directamente con las observaciones que haga un topógrafo. Ya no hay lugar para enormes carpetones con cientos de planos en papel y sus respectivas modificaciones para replantear una obra.

Otra tecnología que ha hecho su irrupción incipiente es la realidad virtual y la realidad aumentada. Una pantalla con GNSS proyectada sobre el terreno permite localizar elementos sobre el terreno, ver sobre ella los suministros que hay enterados o cómo quedaría visualmente la proyección futura de un proyecto.

Los GIS, o Sistemas de Información Geográfica, se empezaban a trabajar hace 30 años y había que ser un programador friki en una multiestación UNIX. Actualmente se han universalizado, todo ayuntamiento y organismo público que se precie tiene su GIS informático, o cualquier usuario puede recurrir a él para analizar y procesar datos cartográficos independientemente de su temática. A golpe de clic podemos saber el número de farolas que tiene un barrio o analizar el camino ópti-

mo que tiene que hacer un camión para recoger la basura, para que recorrido sea en menos tiempo y costes.

Si la tecnología ha mejorado nuestra vida diaria en las tres últimas décadas, ésta también es la causante del consumo de datos y la mejora en la precisión de la información disponible. Hasta hace unos años, podíamos tardar días o semanas en conocer qué había ocurrido en el lado contrario de la Tierra. Hoy en día, podemos conocer a la precisión qué está ocurriendo en cualquier parte del mundo y descargar o consumir sus datos con la llega del conocido near real time. Datos en tiempo real, con un desfase temporal de escasas horas o minutos, que permiten tener informada a la sociedad, descargar la información geográfica y localizar acontecimientos para una mejora en la gestión. Fenómenos de impacto en la sociedad pueden ser monitorizados gracias a satélites que nos ofrecen, en cuestión de minutos, la localización de un incendio con un margen de error de escasos centenares de metros. Imágenes satelitales están disponibles, prácticamente a diario, para analizar la evolución de las masas vegetales, la expansión de las ciudades o el retroceso de los glaciares a causa del Cambio Climático.

La tecnología ha sido capaz de crear y sostener una red, lo suficientemente robusta, como para nutrir a la sociedad de datos geográficos en tiempo real e incluso generar algoritmos de predicción futura a través de los datos históricos que van siendo archivados cada día.



CIENCIA CIUDADANA

Con el paso de los años, pocas cosas quedan por mapear y, en el futuro, lo que aún no esté georreferenciado, será llevado a cabo por cualquier usuario subiéndolo a una nube para su consumo por parte de los usuarios. Hace siglos empezamos mapeando la Tierra y los planetas. La cartografía actual más importante se caracteriza por el mapeo de sentimientos, comportamientos y problemas sociales.

La sociedad ha evolucionado hacia un punto en el que, el dato, es el propio usuario. Nuestro comportamiento, nuestros gustos, las fotografías, opiniones o lugares que visitamos, son monitorizados por aplicaciones dejando rastro de por dónde pasamos y qué hacemos cada día. Esto ha supuesto la incorporación de un grupo de datos geográficos no contemplados hasta ahora. Los mapas ya no están basados en límites administrativos y elementos territoriales de interés. A la geografía tradicional se le suman otras ciencias y aplicaciones como el marketing, la sociología, la psicología o la toxicología para localizar y representar información no mapeada ni analizada hasta ahora.

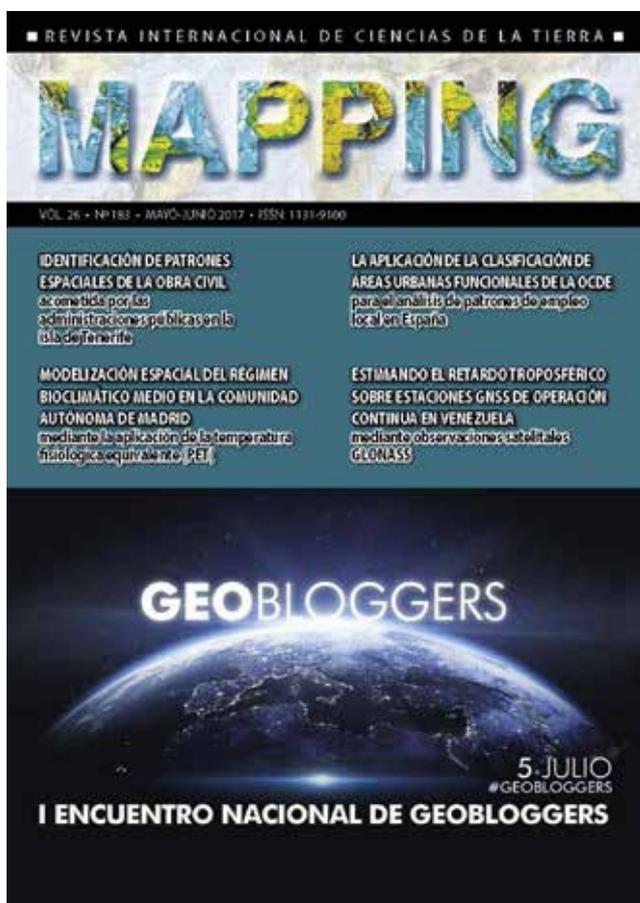
Estos datos, ofrecidos pasivamente, y a veces bajo el descuido por los usuarios, se complementan con

datos activos ofrecidos por iniciativas ciudadanas en la que la sociedad mapea y ofrece información de infinidad de aspectos sociales, políticos o ambientales. Es lo que se conoce como ciencia ciudadana y ha supuesto un incremento masivo de datos que, a nivel individual no tienen valor, pero a nivel global son una mina de oro en análisis en el ámbito económico y sociológico. Hoy, millones de usuarios toman y comparten datos georreferenciados para su tratamiento y consulta. Mapatones, hackatones y recolección de datos son una de las cosas que está ayudando al conocimiento científico y revolucionando la información, emergiendo conceptos como el Big Data, la ciencia de datos o el Learning Machine. Mientras hace unos años, escuetos datos eran procesados con fines científicos, actualmente, cualquier dato ofrecido por la ciencia ciudadana permiten analizar comportamientos y patrones de aspectos que nunca pensaríamos vincular con una coordenada. Las opiniones de la ciudadanía cuentan con coordenadas, las fotografías que tomamos durante nuestros viajes llevan coordenadas y nuestros teléfonos móviles dejan rastro de por dónde pasamos. Gracias a esta información y a los datos ofrecidos por organismos públicos y científicos, hoy en día, tenemos el open data y la posibilidad de disponer de datos abiertos, bajo cualquier temática, pudiendo usarlos con finalidades de lo más dispar. Cualquier temática es parte de los datos geográficos.

SELECTIVIDAD EN LOS DATOS

Nuestro comportamiento selectivo ante los datos es una de las cosas que más han cambiado a la hora de manejar datos espaciales. Si hace unos años había tan poca información disponible que pagábamos o nos agarrábamos a los únicos datos que podíamos disponer, hoy en día tenemos sobredosis de datos que pueden hacernos dudar en el recurso a utilizar o, peor aún, escoger el dato menos adecuado. Los avances tecnológicos, junto con la ciencia ciudadana, empiezan a ser un arma de doble filo a la hora de sondear y escoger la información pudiéndonos ahogar en un mar de datos.

Durante la evolución de las ciencias geoespaciales muchos hemos tenido que hacer frente a un enemigo importante: el volumen de información. El exceso de información en los datos y los formatos a los que hemos llegado en todo este tiempo ha supuesto avanzar hacia una selección minuciosa para la exclusión de datos innecesarios o inapropiados. La inversión de tiempo en la adquisición de información es, probable-



mente, lo que menos ha cambiado en los últimos 30 años y la que menos cambiará. La inversión de tiempo que hacíamos hace unas décadas para conseguir la información se equilibra actualmente con una inversión de tiempo para selección de información apropiada, tiempos en el procesado de datos o el aprendizaje de las nuevas tecnologías con las que gestionar la información.

Seguramente, el futuro, hará que la tecnología y la ciencia ciudadana terminen exterminando esta selectividad de datos en un futuro bastante próximo. Los datos y la tecnología serán capaces de retroalimentarse, basándose en nuestro patrón de trabajo, para generar algoritmos de éxito que terminen ofreciéndonos o sugiriéndonos la mejor opción ante un conjunto de datos o recreando datos en el vacío de una serie temporal.

¿Y MAÑANA, QUÉ?

¿Dónde estaremos dentro de 30 años? Si alguien piensa que el día de mañana ya estará todo medido y como profesionales en la Geomática, o cualquier ciencia que se nutra de datos geográficos, no tendremos razón de ser... se equivoca.

En una obra de replanteo de pilares a día de hoy, la estación total (sabiendo que botón apretar), ha sustituido al teodolito y la mira, en el futuro habrá otros aparatos los cuales ahora ni se nos pasan por la cabeza cuales serán

Si algo nos han enseñado las películas de ciencia ficción es que, en la mayoría de los casos, las tecnologías planteadas terminan siendo la inspiración de lo que vendrá en el futuro. ¿Sabíamos de drones o escáneres 3D hace 30 años? Evidentemente no, pero sí entendíamos cómo trabajaban porque la esencia de los conceptos físicos y la operatividad siempre es la misma. Sólo hay que combinarlo con tecnología y mejorar el producto.

Avanzaremos en tecnologías que facilite el trabajo, que aporten mayor rendimiento energético, que aminoren los olvidos, eviten fallos o tareas repetitivas. Lo único que habrá que hacer es entender la tecnología para aplicarla, y descubrir los ámbitos donde se puede aplicar, aunque ahora nos parezcan ámbitos inimaginables.

Socialmente, nuestro pasaporte, será un receptor de coordenadas que permitirá saber con quién nos hemos

relacionado, por dónde nos movemos y qué rutinas realizamos en los lugares que visitamos. Nuestro geopasaporte será el expediente de consulta sanitario, laboral o policial para saber qué hemos hecho y a qué hemos estado expuestos.

Nuestra vida se convertirá en un reality show donde los satélites tendrán la posibilidad de mostrarnos lo que ocurre cada día, capturar imágenes a mayor resolución, identificar expresiones faciales de personas y sucesos en cualquier rincón de la geografía. Absolutamente todo elemento territorial tendrá una trazabilidad espacial y necesitaremos recurrir a sistemas de almacenamientos mayores para la gestión de la información. Como todo ciclo en la vida, los petabytes y la nube se convertirán en elementos anecdóticos, como los diskettes o los curiosos ruidos de los primeros módems con los que nos conectábamos a Internet.

La Cartografía y la Topografía se seguirá haciendo igual que hace 30, 100 o 1000 años. Los paisajes cambiarán, pero continuaremos su monitoreo adquiriendo más datos, con mayor precisión y obteniendo un mayor conocimiento del sistema. Seguiremos analizando la distribución de nuestras especies, por pequeña que sea, y los insectos serán los siguientes en llevar dispositivos de seguimiento de tamaños microscópicos. Los ángulos y distancias seguirán ahí para tener que observarlas y calcularlas, pero no lo haremos nosotros. Lo harán máquinas y sus procesos automatizados combinando los cálculos con información adicional para ofrecer un repertorio de datos mayor. Nosotros seguiremos para interpretar los resultados o decidir cómo tienen que hacerlo. Fue, es y será tecnología a nuestro servicio, que no es otra que el de saber qué posición en coordenadas ocupa tanto lo que nos rodea, como nosotros.

