

## Mapeo de precisión para el agua en el desierto



Los datos de cobertura del suelo en alta definición de Chesapeake Conservancy se muestran aquí junto a las imágenes que se utilizaron originalmente para elaborarlos; estos ilustran con precisión las pequeñas características del paisaje. Este nivel de detalle es crucial para planificar proyectos que funcionan con propiedades individuales y terratenientes. Crédito: Centro de Innovación para la Conservación

EN LA CIUDAD DESÉRTICA DE TUCSON, ARIZONA, el promedio anual de precipitaciones es de apenas 305 milímetros. Pero cuando la lluvia cae, suele hacerlo en forma de diluvios torrenciales que causan inundaciones perjudiciales en toda la ciudad. Este puede ser un desafío irónico para Tucson y el área más amplia circundante, el condado de Pima, dado que pertenece a una región mucho más grande que se esfuerza por garantizar que haya y siga habiendo suficiente agua en los momentos de sequía implacable.

Estos desafíos diferentes de administración del agua, demasiada y muy poca, se pueden afrontar con un uso del suelo y decisiones de infraestructura conscientes. Por supuesto, al tomar estas decisiones, es útil contar con datos de mapeo precisos. Por eso, los funcionarios del condado de Pima trabajan junto con el Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, del Instituto Lincoln, y otros socios importantes para

guiar el uso de algunas de las herramientas de mapeo y análisis de datos más avanzadas del mercado.

El Centro Babbitt (fundado en 2017 con la misión de ofrecer investigaciones sobre el uso del suelo, capacitación e innovación a comunidades de la cuenca del río Colorado) considera que la asociación es un paso inicial para explorar cómo se puede utilizar esa tecnología en el esfuerzo por integrar la administración del uso del suelo y el agua en toda la región.

La tecnología en sí se originó al otro lado del país, en el Centro de Innovación para la Conservación (CIC) de Chesapeake Conservancy, en Maryland, pieza fundamental en la limpieza de la Bahía de Chesapeake, que poseía un nivel de contaminación notorio. En palabras mucho más simples: el CIC diseñó algoritmos de análisis de imágenes que ofrecen datos de imágenes sobre la superficie del planeta notoriamente más

granulados. La tecnología permitió avanzar de una resolución que permitía observar y clasificar la tierra en secciones de 30 metros cuadrados a una que puede hacerlo en 1 metro cuadrado.

Jeffrey Allenby, director de tecnología de la conservación en Conservancy, explica que, por supuesto, los detalles son un poco más complicados. Indica que la nueva tecnología aborda un desafío histórico: el balance entre la resolución y el costo que implica compilar las imágenes. Hasta hace relativamente poco, se podían compilar datos de 30 metros por satélite cada un par de semanas o incluso días. O bien se podían obtener datos más granulados por avión, pero a un costo tan alto que solo valía la pena hacerlo cada algunos años, como mucho, lo cual implicaba que estuvieran menos actualizados.

Allenby dice que están cambiando la tecnología de las cámaras y la naturaleza de los satélites que se utilizan para implementarla. En vez de lanzar un satélite supercostoso construido para durar décadas, las empresas más nuevas con las cuales trabaja el CIC (Allenby menciona a Planet Labs y DigitalGlobe) utilizan distintos enfoques. Son satélites “más pequeños y reemplazables”, que pretenden durar solo un par de años y luego se queman en la atmósfera, y se pueden equipar con la última tecnología en cámaras. Se despliegan en una especie de red, ofrecen cobertura en casi

todo el planeta y generan nuevos datos de imágenes de forma casi constante.

Las empresas tecnológicas desarrollaron este modelo para atender a la demanda comercial y de inversores de contar con la información más reciente; en teoría, registrar la cantidad de autos en estacionamientos de tiendas departamentales puede ser un indicador económico valioso. Los planificadores de uso del suelo no necesitan imágenes tan cercanas al tiempo real. Pero Allenby dice que el CIC empezó a preguntar a las empresas tecnológicas: “¿Qué hacen con las imágenes que tienen dos semanas?”. Son menos costosas, pero mucho mejores de lo que había disponible antes. Las imágenes resultantes se interpretan en computadoras que las clasifican por tipo: suelo irrigado, lecho rocoso, pastizales, etc. Hacer eso en un rango de 30 metros cuadrados implicaba mucho compromiso e imprecisión; en un rango de un metro es otra historia.

Allenby define el objetivo como “modelar cómo se mueve el agua en un territorio” al combinar los datos con otros recursos, de los cuales el más notable son los datos de elevación LIDAR (detección por luz y distancia). Esos son los ingredientes esenciales para los proyectos sobre datos de uso del suelo, a los cuales se incorporan otros, como eficiencia de reducción o índices de carga de

distintas coberturas, según el proyecto. Allenby indica: “Estamos armando nuevas recetas”. En la Bahía de Chesapeake, esas recetas pretenden ayudar a administrar la calidad del agua. Si se puede determinar dónde se concentra el agua y, digamos, dónde incorpora nitrógeno, se puede deducir el punto más rentable para plantar árboles o instalar un amortiguador de corriente y así reducir dicha carga de nitrógeno (ver “Conservación de precisión”, Land Lines de octubre de 2016).

En la cuenca del río Colorado, los desafíos actuales más urgentes sobre la administración del agua tienen que ver con la cantidad. Dado que la política hídrica se debate en su mayor medida a nivel local, a pesar de que los problemas subyacentes de uso del suelo tienen implicancias en muchos estados, el Centro Babbitt sirve como recurso en una región amplia. Paula Randolph, directora adjunta del Centro Babbitt, dice que hoy hay más conciencia sobre la administración del agua entre los gestores de políticas municipales y de condados. “La gente quiere pensar sobre estos problemas y se da cuenta de que no tiene suficiente información”.

Con esto, volvemos al condado de Pima. Si bien se encuentra alejado de la cuenca, ostenta dos características por las cuales es un buen lugar para evaluar cómo se puede aplicar en el oeste de EE.UU. el uso de datos de mapeo de precisión: geografía parecida a una cuenca y líderes municipales proactivos. Cuando el gerente de tecnología de la Asociación de Gobiernos de Pima vio a Allenby hablar sobre las ventajas de su trabajo en la zona este, se comunicó con el CIC para hablar de las posibilidades en el oeste. El proyecto resultante se inició hace ya un año, y hay varios socios en el equipo. El grupo está mapeando una zona de 9.800 kilómetros cuadrados, y los datos de código abierto se hospedan en el sitio web del Distrito para el Control Regional ante Inundaciones de Pima; así, otros agentes del condado pueden acceder a ellos y usarlos.

Randolph destaca que, a grandes rasgos, el proceso requirió algo de trabajo. Los datos satelitales recopilados en el oeste muestran formas distintas a las de las imágenes de la costa este a las cuales estaba acostumbrado el sofisticado

software de Chesapeake, y esto hizo que fueran necesarios algunos ajustes, como “enseñarle” al software la diferencia entre un techo de roca del sudoeste y un patio; para la máquina, ambos parecen tierra. “Necesitamos socios humanos para arreglar eso”, indica. “Nos esforzamos por obtener datos para tomar decisiones sobre la gestión de la calidad”.

Dichos perfeccionamientos continúan hoy, pero ya hay resultados precoces en el condado de Pima. Hay datos más claros y precisos sobre la cobertura que ayudan a identificar zonas que necesitan mitigar inundaciones. También resultó útil identificar “focos” donde puede haber efectos peligrosos de isla de calor; allí, se ofreció orientación para tomar medidas de mitigación, como agregar árboles que producen sombra. Estos mapas ofrecen una muestra visual del caudal del agua y el uso del suelo, más efectiva de la que podría brindar un trabajador en el lugar.

Tanto Allenby como Randolph enfatizan el hecho de que esta asociación se encuentra en las primeras etapas de exploración de los usos e impactos potenciales de los datos de mapeo en alta resolución. Randolph destaca que, si bien el Centro Babbitt trabaja en este y otro proyecto piloto en la zona de Denver, se espera que los resultados contribuyan a un diálogo mundial sobre los experimentos en la administración del agua.

Y Allenby insinúa que sería ideal que las “recetas” ideadas por los tecnólogos, gestores de políticas y planificadores ayudaran a realizar una evaluación más precisa de la eficiencia y el impacto de los distintos proyectos para el uso del suelo. Él espera que esto conduzca al resultado más importante de todos: “Tomar mejores decisiones”. □

*El Instituto Lincoln ofreció ayuda económica ocasional al CIC para proyectos relacionados con mapeo y datos.*

Rob Walker (robwalker.net) es periodista y escribe sobre diseño, tecnología y otros temas. Su libro *The Art of Noticing (El arte de darse cuenta)* se publicará en mayo de 2019.

Rachel Soobitsky, gerente de proyecto geoespacial de Chesapeake Conservancy, revisa datos detallados de cobertura del suelo de Tucson. Crédito: CIC

