

Cultura **GEO**

Compartiendo conocimiento geográfico



ICDE
INFRAESTRUCTURA COLOMBIANA
DE DATOS ESPACIALES

Por: Elieth Hoyos

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

Según el diccionario de la Real Academia Española, la cultura se define, en primera instancia, como un “conjunto de conocimientos que permite a alguien desarrollar su juicio crítico”. En una segunda acepción, se define como el “conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.”; es decir que, en ambas acepciones, alude a las diversas manifestaciones sociales de los pueblos a través del tiempo.

Recordemos que, a lo largo de la historia, el desarrollo del pensamiento geográfico ha implicado una lucha por mejorar este tipo de conocimientos —que siempre provienen de épocas anteriores— para abrir nuevas fronteras culturales y educativas en este campo del saber humano.

Al disponer de métodos, herramientas y tecnologías más precisas de comunicación y difusión del saber en este tercer milenio, se hace posible para todos los países incentivar y construir su propia cultura geográfica, en un proceso conducente a que los entes estatales puedan producir, disponer, divulgar y facilitar la información geográfica requerida por la población, y a que la ciudadanía y las organizaciones sociales puedan obtener, reconocer e interpretar sus datos para concretar procesos de participación política democrática a través de la educación ciudadana formal e informal.

En esta primera edición del boletín Cultura Geo, queremos introducir un concepto propio de cultura geográfica, como producto de un trabajo colaborativo que surge de la labor misional de compartir conocimiento geográfico en el marco de la comunidad ICDE para “contribuir al desarrollo del país,

mediante la gestión eficiente de la producción y el acceso a recursos geospaciales con calidad y oportunidad, que facilite la toma de decisiones y la generación de conocimiento del Gobierno y la sociedad”.

Este boletín pretende ser un espacio para el diálogo académico y técnico-científico sobre temas geospaciales de interés común, para contribuir a la democratización del conocimiento geográfico.



Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales “ICDE”

Boletín Cultura GEO / ICDE, IGAC. -- No.1 (2018) -- Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2018 – ISSN 2805-7236

v., ilustraciones, gráficas, fotografías a color.

Periodicidad semestral

Recurso en línea: <http://www.icde.org.co/sites/default/files/BoletinCulturaGeo.pdf>

1. Geografía – Colombia – Publicaciones Seriadas 2. Geografía Humana – Colombia – Publicaciones Seriadas 3. Geomática – Colombia – Publicaciones Seriadas 4. Sistemas de Información Geográfica – Colombia – Publicaciones Seriadas 5. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales I. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Contenido

COMUNIDAD ICDE	4
<u>Visita técnica de Mark Probert, del Banco Mundial, a la ICDE</u>	4
<u>BioModelos: integrando información espacial para conocer la distribución geográfica de la biodiversidad en Colombia</u>	6
ACADEMIA	8
<u>Geomática aplicada a la solución de problemas geográficos</u>	8
TECNOLOGÍA	8
<u>Algunas potencialidades del Big Data dentro de la ICDE</u>	8
ACTUALIDAD	9
<u>El pensamiento crítico en la cartografía</u>	9
<u>El valor de la información geográfica en las entidades gubernamentales</u>	10
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	10
<u>El agua en el centro del desarrollo sostenible</u>	10
TESAURO GEOMÁTICO	12
NOTAS AL PIE	12
BIBLIOGRAFÍA	12
 Convenciones	
Vínculo	☐
Vínculo	<u>Texto subrayado</u>



Visita técnica de Mark Probert, del Banco Mundial, a la ICDE

Por: Mónica Narváez

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

Del 6 al 9 de marzo de 2018, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) y el Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF) del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) recibieron la visita del señor Mark Probert, consultor del Banco Mundial y experto en infraestructuras de datos espaciales (IDE) de índole nacional (NSDI, por su sigla en inglés), quien ha trabajado durante los últimos 15 años como consultor internacional del Banco en diferentes proyectos. El proyecto que vino a realizar en Colombia es el más reciente de una larga línea de evaluaciones llevadas a cabo en diferentes países sobre el desarrollo y la madurez de las infraestructuras de datos espaciales nacionales.

Durante su visita tuvo la posibilidad de transmitirnos su conocimiento acerca del proceso de evaluación de las IDE nacionales que lleva a cabo el Banco Mundial a través de ciertos indicadores, con miras a dar un concepto del estado de factibilidad en que se encuentra la ICDE; así mismo, planteó recomendaciones a tener en cuenta para optimizar sus capacidades y evaluar opciones de asistencia técnica para su fortalecimiento. En este sentido, se realizaron mesas de trabajo integradas por el experto, el jefe del CIAF y el equipo de trabajo del Grupo Interno de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales y de Gestión de la Información Geográfica (GIT IDE y GIG).



Fotografía 1. Visita de Mark Probert, consultor del Banco Mundial al Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Dentro de las actividades programadas en la visita técnica del experto Mark Probert, se encontraba un recorrido por las distintas dependencias del IGAC para reconocer la experiencia del Instituto y sus fortalezas. Antes de dar inicio a este recorrido, tuvo la oportunidad de compartir sus impresiones y el balance inicial de su trabajo, donde destacó la labor desempeñada por la ICDE y la importancia que esta tiene para el desarrollo del país.

ICDE: Con base en su experiencia en NSDI (National Spatial Data Infrastructure), ¿cuál considera usted que es el mayor aporte de las IDE nacionales al desarrollo de los países?

Mark Probert: Infraestructuras nacionales de datos espaciales existen en casi todos los países; contar con IDE resulta tan importante y esencial como tener otros tipos de infraestructura, como son las redes viales o las de energía. La razón es porque la información geográfica, que se pone a disposición en estas, es utilizada en diversas temáticas por parte del Gobierno, los ciudadanos, el sector privado, quienes tienen varios intereses; si nosotros miramos en el Gobierno, a cualquier nivel, a nivel central, regional y municipal, existe un sinnúmero de decisiones que se toman día a día y que parten de información geoespacial.

En primera medida, tenemos la necesidad de contar con información geográfica que brinde una base sólida para tomar decisiones y se necesita que esta información se encuentre actualizada para poder comprender las cosas cuando estas están sucediendo. Los datos geoespaciales se ponen a disposición por medio de las IDE y eso es visto como una parte esencial de estas infraestructuras; esta información tiene cuantiosos usos, como realizar toma de decisiones que tienen que hacerse a partir de información de localización; por ejemplo, si se está decidiendo dónde ubicar viviendas, si se hace o no en las afueras de una ciudad o decidir sobre el diseño de una carretera.

En segundo lugar, la mayoría de los países, en este momento, están involucrados en procesos de gobierno en línea y ahí de nuevo estas IDE pueden ayudar. Hay países haciendo portales de planeación, por ejemplo, sacando aplicaciones de ese estilo y para hacerlo se necesitan unos datos confiables sobre los cuales respaldarse.

Un tercer aspecto, existen muchos, pero me voy a restringir a tres, y este se refiere al hecho de evitar la duplicación. Como mencionaba anteriormente, tomemos, por ejemplo, las redes viales: el lugar lógico para obtener conjuntos de datos sobre este tema, probablemente los encontremos en los ministerios de transporte, pero podrían estar en otras partes también. La idea de tener IDE es que se cuente con excelentes conjuntos de datos en un solo sitio, con buenas especificaciones que se puedan mantener, y que sean compartidos.

ICDE: Desde su reflexión sobre esta visita al IGAC, ¿cuáles son sus conclusiones sobre el actual desarrollo de la ICDE y cuáles son sus recomendaciones para continuar evolucionando?

M.P.: He pasado los últimos 4 días aquí en el IGAC, me he sentido muy bienvenido y he aprendido muchísimo también. La razón por la que estoy aquí, por la que el Banco Mundial ha venido a Colombia, es para hacer una evaluación de la ICDE, ya que el Banco Mundial está observando las IDE en varios países del mundo con la idea de hacer evaluaciones para analizar dónde hay brechas y qué podemos recomendar en cuanto a mejoras posibles; en cuanto a la ICDE, estamos tratando de encontrar en dónde habría brechas y, de esta manera, tratar de recomendar cómo se pueden corregir. Estamos, en este momento, en una etapa muy inicial como para hacer recomendaciones, obviamente tenemos algunas primeras impresiones, tenemos que continuar el trabajo luego de la visita, devolvemos, mirar los datos, hacer algo de análisis y algo de reflexión para presentar nuestros hallazgos. Pero en términos de impresiones iniciales, obviamente hay muchos datos espaciales que se han creado aquí, hay cantidades enormes de trabajo fuerte que se ha hecho en los últimos 30 a 10 años para llegar a este punto; hay un Geoportal poniendo esta información a disposición de la comunidad.

Un área donde el Banco Mundial usualmente ayuda es en la de mejorar esos conjuntos de datos para agregar y completar con otra gama de datos básicos. Otra área en la que trabajamos es en mejorar la concientización, una cosa es tener datos y otra cosa que la gente utilice los datos; tenemos que estar seguros de que las entidades que producen información geográfica y las iniciativas de ICDE se usen, que la gente sepa que existe este potencial para que sirva en la toma de decisiones. Con relación a lo anterior, lo que quiero decir es que se trata un poco de la generación de una estrategia, para mantener lo que ya está realizado. Eso que ya está en curso aquí, hay mucho trabajo que se ha hecho al respecto, pero tal vez podamos darles algunas ideas para ayudar en ese aspecto y hacerlo un poco más completo.

ICDE: De acuerdo con los desarrollos actuales e innovaciones de las IDE, ¿cuál debería ser el centro de sus procesos de gestión?

M.P.: Muy bien, parte de nuestra evaluación en las IDE tiene que ver con mirar un conjunto de diez componentes, estos componentes son relativamente bien reconocidos en IDE (como marcos legales, la estructura del gobierno, los conjuntos de datos...); hay toda una gama de componentes que tienen que ver con todo esto, entonces lo que nosotros hacemos es calificar cada una de estas dimensiones, encontrando fortalezas y debilidades.

Una de las cosas que el Banco Mundial especialmente quiere ver es no solamente todos los elementos de la ICDE, sino ver cómo se van a utilizar, tendemos a mirar los usos que se le pueden dar desde el Gobierno en particular y por parte de los ciudadanos. Es ahí donde exploramos cuáles son las prioridades, cuáles son las cosas que se necesitan particularmente para Colombia. Por ejemplo, está el tema del proceso de paz, hay un tema central ahí, así como la protección del medio ambiente; en resumen, hay una serie de prioridades que tiene el Gobierno, que está contemplando; y es ahí donde nosotros identificamos cómo es que la ICDE puede ayudar y qué tipo de datos podemos darles nosotros para abordar esas necesidades.

Existen varios tipos de grupos de usuarios, mencionaba antes: los ciudadanos, que es un enorme grupo de usuarios, el sector privado, la academia. A nosotros nos gusta descubrir cómo es que los ciudadanos están entrando a ver los datos en internet, hay que tener en cuenta que la manera como se realiza esto se ha incrementado y se ha hecho a través de nuestros teléfonos inteligentes, entonces es un recurso que tenemos que tener en cuenta para que los datos y los servicios se brinden para atender las diferentes necesidades. Para resumir, hay ciertos temas técnicos, ciertos temas legales, temas de informática, más allá de eso también queremos llegar al centro de lo que es una IDE, para qué está, en la medida que pueda abordar las necesidades de los usuarios.

ICDE: ¿Cómo se pueden integrar los conceptos de smart cities, megaciudades y sociedades espacialmente habilitadas en la gestión de las IDE?

M.P.: Es cierto que la mayor cantidad de la población del mundo vive en las ciudades, y eso es un hecho visible en todo el mundo. Por eso es un tema que el Banco Mundial ha mirado con especial cuidado, por lo que tiene unidades especializadas que trabajan en esto, observando especialmente el desarrollo urbano y el manejo que se le puede dar.

Desde el punto de vista geoespacial, existen diferentes tipos de necesidades que van de la mano con los conceptos que plantea la pregunta, como [...] generar ciudades inteligentes que sean buenas para la vida, buenas para el trabajo, donde se protege el medio ambiente, donde se desarrolla el área urbana correctamente, donde se tienen que tomar decisiones sobre zonas que se quieren desarrollar, así como la manera de articular todos estos factores. También sobre el tema de movilidad, del que estoy al tanto con respecto al tráfico en Bogotá y su organización, por ejemplo, porque he estado viniendo varias veces al IGAC desde el hotel, [entonces] puedo hacerme alguna idea. Otros temas a considerar son la administración o gestión de la población, del agua, del saneamiento.

Yo pienso que el reto para las IDE es comprender esto: la gente está creando estas ciudades inteligentes. Entonces hay que identificar los tipos de datos que se necesitan, uno se tiene que anticipar a esas necesidades para estar seguro de que esos datos atienden esas necesidades.

ICDE: ¿Cuáles son las actuales tendencias emergentes más importantes a tener en cuenta para el desarrollo adecuado de las IDE?

M.P.: Yo mencionaba en mi presentación, el martes, que uno de los aspectos clave del éxito en las IDE es el que tiene que ver con la gente, a mí me gustaría hablar de eso primero, porque requiere, un poco, un cambio de mentalidad, tanto histórica como cultural. Casi que en todos los países la gente está acostumbrada a tener datos que se guarda para sí mismos, en sus propias organizaciones, y quieren continuar operando así; entonces tenemos que alentar un cambio de pensamiento para empezar a compartir información, probablemente ese sea uno de los problemas centrales.

Volviendo a los temas de innovación y tecnología, por supuesto, esto también es bien interesante e importante, tenemos que ir en esa vía. Algunas de las ideas, algunos de los cambios que vemos que se están llevando a cabo son conceptos como Big Data, el internet de las cosas, sumado a que actualmente existen muchas más imágenes satelitales disponibles del espacio. Aunque del lado tecnológico se tienen muchos cambios que hay que abordar, existen otros temas, que no sé si se pueden denominar “tecnológicos”, que son proyectos como el de Open Data (datos abiertos); esto es una parte enorme dentro del mundo de las IDE actualmente, determinar la manera como los países, las entidades desarrollan este tema para poner los datos a disposición de los ciudadanos. Otra cosa es la participación de los ciudadanos, algunas de estas tecnologías nuevas, algunos de estos nuevos desarrollos son un poco incómodos y las organizaciones tienen que aprender a adaptarse, tenemos que llevar a la gente por un recorrido que construya esto y estar muy conscientes de los cambios para que la gente los aborde de manera positiva.

Agregaría solamente una cosa más a estas tendencias: hay un movimiento en nuestros días para generar datos que estén listos para un propósito, con la tecnología existe la tentación de hacer que las cosas sean tan precisas como sea posible; pero hay otras maneras de pensar, la de que podemos hacer que las cosas sean precisas si las necesitamos o no. Ese sería otro aspecto que hay que mirar y que se tiene que considerar, cómo podemos hacer datos que sean costeables, que puedan tener cobertura nacional en el menor tiempo posible, que sean asequibles y sin irse más allá de lo práctico; hay

muchos aspectos a tener en cuenta sobre este asunto.

ICDE: Luego de haber estado en el IGAC por unos cuantos días, ¿cuáles son sus impresiones? ¿Qué puede decirnos acerca de su experiencia de visita al IGAC?

M.P.: Esta pregunta prefiero contestarla como en tres horas porque voy a tener más oportunidad de recorrer el IGAC, pero puedo decirles que me he sentido muy a gusto aquí, estar aquí me recuerda mucho mi trabajo en la agencia cartográfica en Inglaterra. Como lo he dicho ya, mis orígenes son como agrimensor, trabajé casi treinta años en la Agencia Nacional de Agrimensura de mi país, Inglaterra, entonces hablamos el mismo idioma, me siento familiarizado con el lenguaje y los temas que se manejan en el Instituto.

Los aspectos institucionales son importantes en las IDE, francamente yo percibo algo de tensiones, yo veo algunos temas entre distintas organizaciones involucradas con IDE, eso es algo que se tiene que atender para estar seguros de que todo el mundo está halando en la misma dirección, que se tenga una visión común, un conjunto de objetivos comunes.

Sin embargo, en términos del progreso que se ha hecho hasta ahora en la ICDE, puedo decir que veo muchas cosas buenas en términos de los datos espaciales que se producen, que se están creando con buenos estándares. El Geoportal, por ejemplo, es un excelente ejemplo de cómo llevar los datos a la gente. Reconozco el gran interés y énfasis que se realiza en los temas relacionados con la gestión del conocimiento, el tema de la capacitación es muy favorable. La construcción de habilidades es uno de los puntos problemáticos en casi todos los países, el hecho de que aquí se le reconoce es un muy buen signo, muy positivo para el futuro.



BioModelos: integrando información espacial para conocer la distribución geográfica de la biodiversidad en Colombia

Por: *María Helena Olaya Rodríguez¹ y Jorge Velásquez Tibatá²*

¹Investigadora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

²Profesor de la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada

BioModelos es una iniciativa del Instituto Alexander von Humboldt que nació en el 2014. Su principal objetivo es construir y consolidar el conocimiento sobre la distribución geográfica de la biodiversidad, de una forma colaborativa y abierta. Proponer esta iniciativa no solo fue el resultado de

una necesidad del país por conocer el estado de la biodiversidad, sino que responde también a un contexto en el que los desarrollos tecnológicos permitieron imaginar y desarrollar esta herramienta. Gran parte del contenido que se puede encontrar en esta herramienta digital se compone de información espacial y es construida a partir de varios insumos generados por múltiples instituciones nacionales e internacionales que la han puesto a disposición de los investigadores para crear nueva información científica de calidad. Sin estos datos, la existencia de BioModelos no sería posible.

El conocimiento sobre la distribución geográfica de la biodiversidad se construye a partir de los modelos de distribución de especies. Un modelo de distribución se define, de manera muy general, como una representación espacial de las condiciones ambientales idóneas para el establecimiento de una especie. Para su construcción, se necesitan tres elementos esenciales: 1) registros biológicos georreferenciados y corroborados por los expertos conocedores de la localización de las especies en el territorio, como base para establecer las preferencias ambientales de las especies; 2) capas ambientales a nivel nacional que inciden en la distribución de las especies (p. ej., el clima); y 3) métodos estadísticos que permiten relacionar los registros biológicos con las variables ambientales y que estimen la probabilidad de presencia de las especies en sitios no muestreados (figura 1).

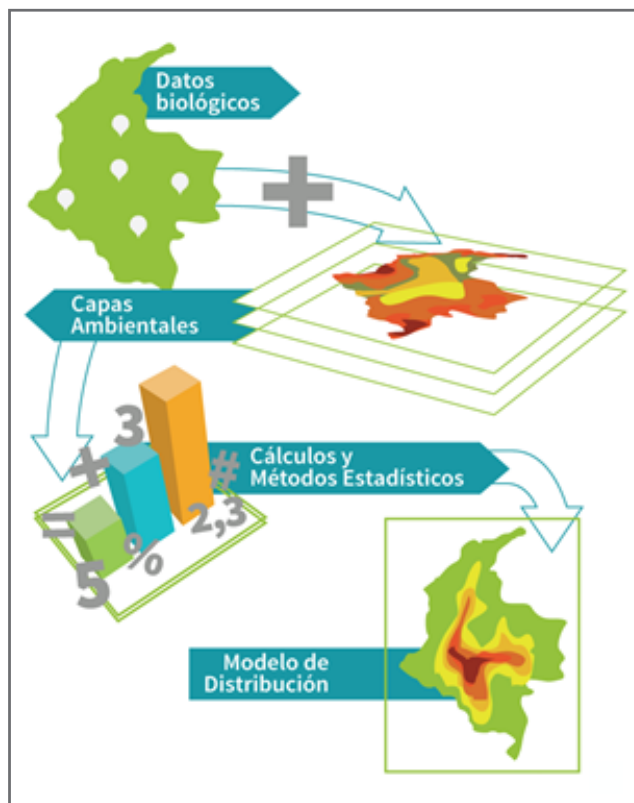


Figura 1. Esquema de la construcción de un modelo de distribución de una especie
Fuente: César Gutiérrez (2013), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

En el caso de los registros biológicos, las fuentes principales son repositorios de datos abiertos tales como el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, SiB Colombia (www.sibcolombia.net), que agrega datos aportados por más de cien instituciones publicadoras, compuestas principalmente por institutos de investigación, autoridades ambientales, ONG, universidades y empresas. Los datos publicados a través del SiB Colombia se caracterizan por encontrarse de manera estructurada y organizada de acuerdo a estándares internacionales (Darwin Core) e información geográfica asociada, lo cual facilita su revisión y su corroboración por parte de expertos a través de BioModelos. En el caso de las capas ambientales, si bien el principal insumo son las capas climáticas producidas por WorldClim (www.worldclim.org), dada su cobertura global, que se ajusta para el modelamiento de especies cuyas distribuciones se extienden por fuera de los límites nacionales. En el flujo de trabajo de BioModelos también está contemplado el refinamiento de las distribuciones de especies en el territorio nacional a partir de la información geográfica oficial de Colombia producida por entidades como el IGAC y el IDEAM.

Al integrar toda esta información espacial, a través de algoritmos de modelamiento de distribución de especies, BioModelos ha logrado desarrollar modelos de distribución para 995 especies, de los cuales 78 se encuentran completamente validados por los expertos conocedores de las especies y están listos para ser descargados y empleados en nuevos análisis espaciales, en el marco de procesos de toma de decisiones sobre el manejo del territorio colombiano, investigaciones académicas, educación ambiental u otros usos. Adicionalmente, en BioModelos también se pueden encontrar publicados 216 modelos de distribución desarrollados por diversos investigadores externos al Instituto Humboldt que han puesto a disposición del público los resultados espaciales de sus trabajos.

Con los resultados obtenidos hasta el momento, el principal reto para el Instituto Humboldt es continuar generando y consolidando este conocimiento sobre las distribuciones de las especies a través de BioModelos, a escalas espaciales que se ajusten a las necesidades que plantean actores fundamentales, como las autoridades ambientales, la sociedad civil y los sectores privados, entre otros. Es necesario continuar con la articulación con todas las instituciones que producen información geográfica, y para esto consideramos que la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) es un socio clave en esta tarea.



Geomática aplicada a la solución de problemas geográficos

Por: Estudios de Posgrado en Geografía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Los Estudios de Posgrado en Geografía (EPG), con sus programas de Maestría en Geografía y Doctorado en Geografía, se desarrollan a través de un convenio suscrito entre dos instituciones públicas: la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, con una trayectoria de un poco más de tres décadas. Las líneas de investigación de los EPG se articulan alrededor de cuatro ejes: sociedad y territorio, geografía ambiental, ordenación y desarrollo territorial sostenible y geomática aplicada a la solución de problemas geográficos.

Para los EPG, los trabajos desarrollados en el cuarto eje, es decir, la línea de investigación en geomática, aplican tecnologías geoespaciales en la producción de conocimientos y la solución de problemas biofísicos y socioespaciales desde una aproximación geográfica. De esta manera, la línea investigativa se constituye en una herramienta transversal de apoyo a las tres líneas anteriores. Eso se observa particularmente en los estudios de geografía ambiental que combinan, por ejemplo, técnicas geomáticas con métodos etnográficos (observación participante o entrevistas).

Cerca de cuarenta artículos publicados en la revista *Perspectiva Geográfica*, órgano de difusión del programa, se relacionan con la línea de investigación en geomática. Por ejemplo, en el 2017 los artículos “Caracterización de ecotopos cafeteros colombianos en el triángulo del café”, de Olga Ocampo, Karen Castañeda y Jorge Vélez, menciona la utilización de sistemas de información geográfica para determinar factores climáticos y geográficos en la zona estudiada, así como “Uso de modelos lineales generalizados (MLG) para la interpolación espacial de PM10 utilizando imágenes satelitales Landsat para la ciudad de Bogotá, Colombia”, de Miguel Ramírez, que utiliza para su análisis imágenes satelitales y las mediciones reportadas por las estaciones de monitoreo.

En la actualidad, la línea de investigación en geomática representa para los EPG la oportunidad de entablar una comunicación directa y dinámica con la comunidad a partir de la utilización de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en los procesos de investigación y de

extensión, lo que se traduce en reconocer sus realidades y necesidades para contribuir a la solución de problemáticas específicas.



Algunas potencialidades del Big Data dentro de la ICDE

Por: Julián Mejía

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

El Big Data se ha consolidado como el nuevo paradigma para tratar con grandes volúmenes de datos, de características heterogéneas y en tiempo real. Hasta hace un par de años su principal usuario había sido el sector privado, con compañías como Google, Amazon o Facebook, pioneros en el tema, que comenzaron a implementarlo para personalizar anuncios publicitarios entre sus usuarios como parte de sus modelos de negocio. Hoy en día, el Big Data ha permeado la mayoría de las actividades que se desarrollan en el sector público en el mundo y se ha vuelto fundamental para su funcionamiento. Se cuentan varios casos de éxito en países como EE. UU., Canadá, Reino Unido y Japón, que desde hace varios años formularon políticas públicas tendientes a lograr el aprovechamiento de los datos en el contexto del Big Data (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018). Para el caso de los países en vías de desarrollo como Colombia el panorama es un poco distinto, pues la avalancha de información que supone el Big Data ha superado la capacidad de respuesta de sus entidades públicas. Según cifras del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2017), solo un 3,3% de las entidades en Colombia cuenta con las condiciones necesarias para lograr un aprovechamiento del Big Data y ha logrado avances consistentes en este aspecto, lo que implica que al 96,7% restante le esperan grandes desafíos para entrar en esta nueva corriente.

Las orientaciones que el Gobierno nacional quiere darle a las entidades para mejorar en este aspecto se han materializado en la nueva Política Nacional de Explotación de Datos – Big Data (CONPES 3920), aprobada el pasado 17 de abril. Uno de los puntos clave de esta política es que por primera vez se reconoce que los datos son un activo determinante para el crecimiento económico y social de la nación. En lo que respecta a las entidades públicas, y tal como se menciona en el CONPES 3920, esta generación de valor es entendida como “la provisión de bienes públicos para brindar respuestas efectivas y útiles frente a las necesidades sociales”.

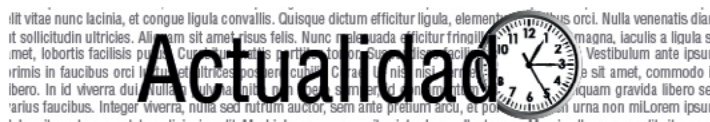
En el contexto de lo geográfico, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) aún esfuerzos para conseguir una gestión eficiente de los recursos geoespaciales que conectan al Gobierno con la sociedad, razón por la cual se está poniendo en sintonía con los últimos avances tecnológicos en materia de Big Data. Como es sabido, gran parte de los datos que se producen en este contexto tienen un componente geográfico implícito que les permitiría a los miembros de la comunidad ICDE el desarrollo de bienes y servicios para el beneficio general.

No obstante, el aprovechamiento del Big Data representa grandes desafíos para las entidades en cinco aspectos fundamentales que han sido destacados por varios expertos y de los cuales también se hacen algunas referencias en el CONPES 3920; dichos aspectos son: 1) apropiación de metodologías; 2) protección de datos privados; 3) fortalecimiento de infraestructura tecnológica; 4) capacitación del recurso humano y 5) establecimiento de alianzas estratégicas. La ICDE está llamada a impulsar procesos de innovación y desarrollo dentro de su comunidad para hacer frente a estos desafíos; de igual manera, y de la mano con la academia, deberá contribuir al diseño de programas de formación especializada para que los profesionales en geomática lideren dichos procesos dentro del sector público.

En esta misma línea, una efectiva adopción de estándares geográficos se vuelve crucial para el uso sostenible de los bienes y servicios que se generarían a partir del Big Data. Esta estandarización, que va ligada a la interoperabilidad, permitiría la colaboración entre diferentes proveedores de datos en torno a un fin común (por ejemplo, a partir de iniciativas de crowdsourcing). Desarrollar una base sólida que garantice la interoperabilidad de datos masivos geoespaciales seguiría posicionando a la ICDE como la autoridad nacional en materia de estándares geográficos. Esto puede lograrse con iniciativas de investigación e innovación en trabajo conjunto con entidades de alto nivel, como el Ministerio de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones (MINTIC). La articulación del Big Data con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) es totalmente necesaria e inaplazable, y quizás uno de sus casos de uso más representativos sea el de las smart cities, cuyos beneficios ciudadanos en materia de medioambiente, movilidad, economía y gobernabilidad ya son ampliamente conocidos. El United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UNGIM, 2013) ha planteado que las smart cities demandarán un manejo inteligente de los recursos geoespaciales y una alta interoperabilidad de datos. En Colombia, parte de esta responsabilidad en el manejo recaería sobre la comunidad ICDE.

En pro de lo anterior, y con el fin de fortalecer la gestión y el aprovisionamiento de dichos recursos geoespaciales, la ICDE deberá continuar con la formulación de iniciativas de datos abiertos que vinculen a los privados, pues gran parte de los datos necesarios para el desarrollo de las smart cities se encuentran en manos de ellos. Esta vinculación podría lograrse mediante proyectos de cooperación que generen beneficios económicos para las empresas a cuenta de la apertura de sus datos. Otro camino por explorar es el de apelar a los compromisos de responsabilidad social que tienen las empresas, para que a través de su cumplimiento se logre la apertura y el aprovechamiento de datos en pro del beneficio general.

Para cerrar con un ejemplo, una de las fuentes más importantes de datos masivos es la interacción de las personas con los dispositivos móviles, que puede ser monitoreada a través de las redes de telefonía celular para obtener datos de localización, registros de llamadas, actividad en la red, rutas de desplazamiento, etc. Establecer relaciones de cooperación con sectores como el de las telecomunicaciones, por ejemplo, traería grandes beneficios para el sector público en cuanto al acceso y el aprovechamiento de datos masivos. Uno de los retos para la ICDE y para el sector público en general es lograr un acceso permanente a datos de este tipo, respetando la autonomía de las empresas y resguardando la privacidad de los ciudadanos.



01 El pensamiento crítico en la cartografía

Por: Sarah Weber

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

Desde el punto de vista de la cartografía, el diálogo auténtico que emplea el lenguaje entre culturas, según lo plantea Gadamer (Aguilar, 2003), es uno de los propósitos principales de esta ciencia desde sus inicios. La cartografía se define como la disciplina que se ocupa de la concepción, la producción y el estudio de mapas y, a su vez, del mapa como una imagen abstracta de la realidad geográfica que representa elementos seleccionados como resultado del esfuerzo creativo y cognitivo del autor (International Cartographic Association, 1995).

Este propósito se logra mediante una semiología gráfica, un lenguaje gráfico que transmite los productos del pensamiento (Bethemont & André, 1981). Es un lenguaje abstracto en

cuanto a la simbología visual, sin embargo, un producto cartográfico cuenta además con un lenguaje escrito en el respectivo idioma que se decidió utilizar.

La cartografía está estrechamente relacionada con el pensamiento crítico. Un cartógrafo con ética profesional (específica del campo temático) debe ser un pensador crítico, debido al proceso cognitivo de selección y representación de la información y la exigencia de que sea una representación neutral, libre de ideologías políticas, religiosas u otras.

El papel del cartógrafo es entender una información, a veces resumirla o sintetizarla, filtrar lo necesario y representarlo. En cada una de estas tres etapas se debe tener mucho cuidado de no manipular la información de manera subjetiva y de evaluar las fuentes y la información adicional. Hay que ser consciente de los propios procesos de pensamiento y de qué manera pueden influir en el método de estructuración y representación temática.

La elaboración de un producto cartográfico requiere creatividad, una actitud abierta hacia diferentes ideas para realizar la misma tarea, la disposición de aprender, cada vez, de otras disciplinas y la habilidad de expresarse de manera clara y correcta (Díaz Rodríguez, 2014).

El grado de pensamiento crítico que tenga un cartógrafo no solo se refleja en su forma de trabajar y diseñar gráficamente los productos cartográficos, sino también en la redacción y la selección de palabras dentro de ellos. Los diversos componentes textuales exigen un manejo adecuado tanto de los conceptos técnicos como del lenguaje, bien sea en la primera lengua del cartógrafo o en otra.

Finalmente, un mapa es un medio de comunicación, independiente de lenguajes y culturas, pero, como cualquier otro medio de comunicación, no está libre de manipulaciones directas o indirectas: por esta razón el cartógrafo está en la posición que exige la capacidad del pensamiento crítico.

02 El valor de la información geográfica en las entidades gubernamentales

Por: María Antonieta Pérez

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

Hoy en día, cualquier tipo de disciplina gestiona datos geográficos (Olaya, 2016). El componente geográfico se encuentra inmerso en la mayoría de datos gubernamentales a nivel mundial. Estos datos geográficos georreferenciados tienen una ubicación en el espacio terrestre con coordenadas capturadas mediante GPS¹. Un dato por sí mismo no constituye información, es el procesamiento de los datos lo que

proporciona la información geográfica (Rodríguez Rivera, s. f.). La información geográfica puede ser genérica o muy detallada, dependiendo de la resolución geográfica (Noe, Hernán, Morales & Ledesma, 2014). Es el conocimiento sobre dónde está algo o qué es lo que existe en determinado lugar (Pérez Navarro, 2011). La información geográfica permite elaborar hipótesis en cuanto a la distribución espacial de los fenómenos: **¿por qué esto acontece aquí y no en otro lugar?**

En este contexto, las entidades del sector público y privado atienden problemas territoriales específicos en donde la información geográfica es considerada uno de los insumos más importantes para su solución. Para estos grandes volúmenes de información se requiere de herramientas especializadas para su organización, análisis espacial y despliegue fundamentalmente como mapas (Chuvienco, 1995). De ahí que se haga referencia a herramientas tecnológicas, entre las que se mencionan los sistemas de información geográfica (SIG). El uso masivo de estos SIG está enmarcado en infraestructuras de datos espaciales (IDE), las cuales facilitan la disponibilidad y el acceso a la información geográfica a nivel local, regional y global.

La información geográfica es el corazón de un SIG, facilita el análisis propositivo mediante superposición de capas geográficas, consultas espaciales avanzadas, creación de áreas de influencia, mediciones y cálculos métricos (distancias, superficies, perímetros y volúmenes), localizaciones óptimas, caminos más cortos, generación de modelos espaciales, técnicas de optimización, inferencia y comportamientos de diferentes variables y su evolución en tiempo.

La versatilidad de un SIG conlleva a que sus campos de aplicación sean muy amplios: riesgos naturales, planificación y gestión urbana, geología y oceanografía son algunos de ellos. Es por esto que los SIG se han visto como un conjunto de procesos ejecutados sobre datos para producir información geográfica que es útil como herramienta de apoyo en una efectiva toma de decisiones y permiten una mejor formulación del componente geográfico.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



El agua en el centro del desarrollo sostenible

Por: Laura Obando

Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF)

El agua, un compuesto químico natural que nos ayuda a estructurarnos orgánicamente como seres vivos y facilita en gran medida nuestros procesos sociales, compone una gran

proporción del planeta y es un recurso prioritario para la conservación de la vida como la conocemos. El agua en nuestro planeta es tan abundante que, si observamos una imagen satelital de la Tierra, fácilmente es posible describirla como un planeta azul, ya que aproximadamente 75% de la superficie cubierta por agua se refleja en ese color, visto desde el espacio exterior.

Pero, a pesar de la gran cantidad de este líquido vital, ¿por qué tenemos problemas de abastecimiento en el mundo? ¿El agua se está acabando? Definitivamente el agua no se está acabando, la misma que existió en un principio es la misma que existe hoy en día. El problema sobre el agua reside en que el hombre la ha intervenido, tanto en cantidad como en calidad; esto quiere decir que la ha contaminado y la ha desviado de su ciclo natural. Es por esto que, aunque el agua es aparentemente mucha, esta no llega equitativamente a todos los lugares del planeta. Como consecuencia, el acceso al agua y su saneamiento se ha convertido en uno de los mayores retos de la humanidad, dado que cada vez la presunción de disponibilidad ilimitada de agua se desvirtúa, y la humanidad está entendiendo y evidenciando que el agua no es un producto infinito, sino que su uso responsable va mucho más allá de su consumo insolidario.

En respuesta, para solucionar problemas de contaminación y escasez del agua a nivel mundial, se han presentado iniciativas como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) creados en el 2016 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los cuales reflejan el interés global de transformar el mundo antes del año 2030. Los ODS reconocen la importancia del agua como derecho propio y como requisito para hacer realidad muchos de los otros objetivos que se plantearon. ¿Pero a qué se refiere la ONU cuando habla de desarrollo sostenible? ¿Y por qué trazaron sus objetivos adicionales alrededor del agua?

Pues bien, como lo definió la misma ONU en 1987, “el desarrollo sostenible satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”. Es por esto que el agua como fuente de vida está en el centro del desarrollo sostenible y, al mismo tiempo, se precisa su uso responsable para la sostenibilidad de nuestros sistemas productivos, la seguridad alimentaria y la provisión de gran parte de los servicios ecosistémicos.

Así, el empleo del agua como motor del desarrollo sostenible se fundamenta en el Objetivo 6 de los ODS, donde se expone que se debe “Garantizar la disponibilidad de agua y su

gestión sostenible y el saneamiento para todos”. Para cumplir este objetivo, la ONU propone a los gobiernos realizar inversiones adecuadas en infraestructura, fomentar prácticas de higiene en todos los niveles y efectuar inversiones científico-tecnológicas. Adicionalmente, prioriza la protección y la recuperación de los ecosistemas relacionados con este recurso, como los bosques, las montañas, los humedales, los ríos y los páramos, entre otros, dado que destaca la importancia del agua en la adaptación de la humanidad al cambio climático porque cumple el papel de vínculo crítico entre ella y el medio ambiente natural.

Colombia, por su alto potencial hídrico y como Estado miembro de la ONU, se ha comprometido a apoyar y contribuir al cumplimiento de los ODS. La diversidad geográfica, muchas veces desconocida, que posee Colombia le ha otorgado una gran cantidad de recursos hídricos y una gran variedad de ecosistemas que deben ser cuidados. En Colombia es posible encontrar extensos y caudalosos ríos como el Magdalena, que atraviesa 11 departamentos, o glaciares a más de 4.400 m s. n. m., como el del Cocuy, y es frecuente escuchar que Colombia cuenta con “fábricas de agua” en las altas montañas, lo que se traduce en los preciados ecosistemas de páramo que son únicos en el mundo y de los cuales más del 50% se encuentra dentro del territorio colombiano.

Pero, a pesar de la abundancia de este recurso, actualmente la situación del agua en Colombia es crítica ya que, como en el resto del mundo, debido a la contaminación y a la alteración de su ciclo todavía no se logra asegurar agua y saneamiento básico para todos sus habitantes. No obstante, aunque muchas cifras sobre el agua son alarmantes, Colombia, con su alto potencial hídrico está a tiempo para trabajar en el cumplimiento de iniciativas como los ODS y así manejar el agua desde el punto de vista del desarrollo sostenible para el año 2030 y asegurar un mejor futuro para las siguientes generaciones.

Emplear el agua con el compromiso de un desarrollo sostenible es asunto de los gobiernos y los ciudadanos, por lo que también las comunidades deben tomar conciencia de la importancia del agua para su propia subsistencia, teniendo en cuenta que adquirir conocimientos fundamentales para su conservación y adecuado manejo, en campos como la geografía, la hidrología y los ecosistemas asociados, permitirá identificar, prevenir y solucionar problemas inherentes al abuso de las fuentes, porque si no se conoce lo que se desea conservar no es posible aprovecharlo de manera sostenible y todos los esfuerzos al respecto pueden ser infructuosos.

Tesouro Geomático.

Cartografía. Es el arte y la ciencia de la expresión gráfica, usualmente por medio de mapas, de la naturaleza y las características sociales de la Tierra.



Datos espaciales. 1) Información acerca de las ubicaciones y las formas de las entidades geográficas y las relaciones entre ellas, almacenadas habitualmente como coordenadas y topología. 2) Cualquier dato que pueda ser mapeado.

Datos geográficos. La información que describe la ubicación y los atributos de las cosas, incluyendo su forma y su representación. Los datos geográficos son un compuesto de datos espaciales y de atributos.



Geografía. El estudio de la superficie terrestre, que abarca la descripción y la distribución de las diferentes características físicas, biológicas, económicas y culturales presentes en la Tierra y la interacción entre esas características.



Tecnología geoespacial. Un conjunto de enfoques tecnológicos, como SIG, fotogrametría y teledetección, para la adquisición y la manipulación de datos geográficos.

Traducción propia de A to Z GIS: An Illustrated Dictionary of Geographic Information Systems. ESRI Press, 2006.

Notas al pie

1. Global Positioning System o Sistemas de Posicionamiento Global que determina la posición en el espacio (x, y, z) de un objeto de interés con una precisión de centímetros.

Bibliografía

Algunas potencialidades del Big Data dentro de la ICDE

Página 8

United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM). (2013). Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. Recuperado de http://ggim.un.org/meetings/2013-2nd_HLF_Qatar/documents/UN-GGIM%20Future%20Trends%20Paper%20-%20Version%202.0.pdf.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Política Nacional de Explotación de Datos – Big Data (Documento CONPES 3920). Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3920.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2017). Aportes de la política de explotación de datos Big Data para la medición de los ODS. Recuperado de <https://www.mobil360series.com/wp-content/uploads/2017/11/luis-mejia.pdf>.

El pensamiento crítico en la cartografía

Página 9

Aguilar, L. (2003). Conversar para aprender. Gadamer y la educación. *Revista Electrónica Sinéctica*, 23, 11-18.

Bethemont, J. & André, A. (1981). L'expression graphique: cartes et diagrammes. *Revue de Géographie de Lyon*, 56(1), 99.

Díaz Rodríguez, Á. (2014). Retórica de la escritura académica. Pensamiento crítico y argumentación discursiva. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

International Cartographic Association. (1995). Working definitions adopted during the 10th General Assembly of the International Cartographic Association. Recuperado de <https://msu.edu/~olsonj/def.html>.

El valor de la información geográfica en las entidades gubernamentales

Página 10

Chuvieco, E. (1995). Fundamentos de teledetección espacial. Madrid, España: Rialp.

Noe, Y., Hernán, E., Morales, P. & Ledesma, F. (2014). Curso Sistemas de Información Geográfica con Qgis 2.x. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_qgis2_x.pdf.

Olaya, V. (2016). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7584/08_TIG_05_victor.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Pérez Navarro, A. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. Barcelona, España: UOC.

Rodríguez Rivera, N. (S. f.). Introducción a procesamiento de datos. Recuperado de <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/Introducci%C3%B3n-al-procesamiento-de-datos-ABACoenRed-Nav%C3%AD-Rodr%C3%ADguez-2014.pdf.pdf>.

El agua en el centro del desarrollo sostenible

Página 10

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). (2015). 2050: la escasez de agua en varias zonas del mundo amenaza la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia. Recuperado de <http://www.fao.org/news/story/es/item/283264/icode/>.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). (2018). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/sdg-6/es/>.

Financiera de Desarrollo Territorial S. A. (FINDETER). (2017). Informe sectorial: Agua potable y saneamiento básico Agosto 2017. <https://www.findeter.gov.co/descargar.php?idFile=253376>.

Guerrero, M. & Shifter, I. (2012). La huella del agua. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2016). Objetivos de desarrollo sostenible Colombia. Recuperado de <https://nacionesunidas.org.co/ods/>.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2017). Agua. Recuperado de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>.

Organización de las Naciones Unidas Colombia (ONU Colombia). (2018). Informe mundial sobre el desarrollo del agua 2018. Recuperado de <http://nacionesunidas.org.co/blog/2018/03/22/informe-mundial-sobre-el-desarrollo-del-agua-2018/>.

Departamento de asuntos económicos y sociales de Naciones Unidas (ONU-DAES). (2014). Decenio internacional para la acción 'El agua fuente de vida' 2005-2015. Recuperado de http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml.

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). (2015). Folleto sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/corporate/sustainable-development-goals-booklet.html>.

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). (2015). Ecosistemas de Colombia. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/ecosistemas>.

Cultura GEO

Directora General IGAC: Evamaría Uribe Tobón
Jefe Oficina CIAF: Alexander Ariza
Coordinación ICDE: Fredy Alberto Gutiérrez García
Edición Boletín: Elieth Alina Hoyos Montoya
Corrección de Estilo: Luz Angela Uscategui
Diseño y diagramación: David Alberto Rodríguez Olarte

URL de la publicación: <http://www.icde.org.co/sites/default/files/BoletinCulturaGeo.pdf>

Fecha de los textos publicados: junio a septiembre de 2018

Todos los derechos reservados
Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE
www.icde.org.co/
Dirección: Carrera 30 N° 48 – 51 Edificio CIAF Bogotá –
Colombia
Teléfono: 57 1 3694100 Ext: 91437 – 31473
icde@igac.gov.co

Editado por: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC
www.igac.gov.co

Lugar y fecha de publicación: Colombia / Bogotá D.C. –
Noviembre de 2018

La reproducción total o parcial del contenido de esta
publicación sin la previa autorización escrita de su editor
está penada por la ley.



GOBIERNO
DE COLOMBIA

Editado por:

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI

