

## Observatorio de ríos urbanos, herramienta integradora para el recurso hídrico de Bogotá

*Aperador Rodríguez David*

*Ingeniero Ambiental de la Universidad Antonio Nariño, con Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Docente investigador de la Universidad Antonio Nariño.*

*Yorlady León Valencia, Jenny Delgado y Jenny Fajardo Moreno*

*Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Antonio Nariño.*

### *Resumen*

La resignificación del territorio que hace referencia a las cuencas y microcuencas urbanas constituye un elemento fundamental para los habitantes de la ciudad. En ese sentido, el reconocimiento e interpretación de los sistemas hídricos loticos establecen directrices hacia el control y formulación de propuestas que coadyuven al mejoramiento de los cuerpos de agua en el marco de las políticas públicas y la gestión ambiental. Es así que el Observatorio de Ríos Urbanos de la Universidad Antonio Nariño (ORU-UAN), por medio de herramientas técnicas in situ y en laboratorio, caracterizan los ríos, quebradas y canales para su posterior georeferenciación e incluirlos en el Sistema de Información Geográfica, el cual puede ser consultado por los ciudadanos para conocer en detalle las dificultades, así como las potencialidades, de estos, dentro de la ciudad.

**Palabras clave:** Cuencas urbanas, calidad del agua, población civil, gestión ambiental.

### *Antecedentes*

La identificación y caracterización de los ecosistemas en áreas urbanas ha sido una herramienta fundamental para la formulación de estrategias hacia el cumplimiento de las políticas públicas en materia ambiental (Gutiérrez & Sánchez, 2009). Bogotá, la ciudad más grande y poblada de Colombia, con más de 37 mil hectáreas de área urbana, ha sufrido transformación drástica en

su territorio desde inicios del siglo XX, donde su densificación derivada del conflicto armado civil nacional, la industrialización de la ciudad, crecimiento económico (Suárez, 2009), entre otros factores fue modificando su territorio y por ende sus componentes naturales, incluido su sistema hídrico. En los últimos años, los procesos de planificación territorial, como es el caso de los Planes de Ordenamiento Territorial, en el marco de la Ley 388 de 1997, han incluido dentro de sus esquemas el componente ambiental como un eje transversal hacia la construcción integral de una política pública de gestión y uso adecuado de los recursos naturales.



*Figura 1. Mapa de Bogotá del año 1960.*

En el caso de Bogotá, el recurso hídrico constituye un factor de gran importancia ambiental, tomando en consideración la ubicación estratégica geográfica de la ciudad, integrada por la cuenca media del Río Bogotá, y esta a su vez, por las subcuencas de los Ríos Tunjuelo, Fucha, Torca y Salitre, las cuales recorren la ciudad desde los cerros orientales, donde estos posee un potencial ecosistémico por su heterogeneidad

montañosa, hasta llegar a las aguas del río principal de la gran urbe, el Río Bogotá, tomando en consideración que los sistemas bióticos son elementos en los cuales se presenta un flujo continuo de materia, energía e información, necesarios para el correcto funcionamiento de los procesos que se desarrollan en ellos (Molles, 1987).

Las entidades gubernamentales como las Secretarías de Planeación Distrital (SPD) y la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), han definido estrategias para el control y manejo ambiental hacia el monitoreo de los recursos naturales, que en el caso del recurso hídrico, se han definido proyectos y estrategias hacia el cumplimiento de las metas propuestas dentro de sus planes de gobierno y políticas públicas al mediano y largo plazo (Rodríguez, 2012).

Como herramienta para el cumplimiento de dichas acciones administrativas estatales, se han creado plataformas virtuales en las cuales los ciudadanos pueden acceder a la información técnica respecto a la situación de los recursos naturales como el portal SINUPOT de la SPD y el Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB) de la SDA. En el caso del (OAB), se encuentra el Sistema de Información Geográfica (SIG) de Bogotá, y este a su vez posee el sistema hídrico urbano. En dicha herramienta se georreferencia la situación de los ríos principales de la ciudad, cuyo parámetro de calidad es el WQI (wáter Quality Index), y respecto a sus afluentes estos carecen de información puntual pues al mirarse desde un contexto global se denota que son aportantes de contaminación de alto impacto, los cuales deben tener un seguimiento paralelo y continuo. Es así que el ORU-UAN consolida el trabajo técnico, estatal y comunitario hacia el seguimiento del comportamiento ambiental de los ríos, canales y quebradas urbanas de Bogotá para establecer o definir, posteriormente, propuestas estratégicas para

la mitigación del conflicto hídrico en el marco de la gestión ambiental territorial en las cuencas urbanas.



Figura 2. Toma de muestras en campo (Foto: ORU-UAN, 2013).

### *Trabajo en campo*

La planeación del trabajo en campo se elabora conforme a los protocolos definidos por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater y a la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM, donde se definen los procedimientos y adecuación de equipos y materiales a utilizar.

Para la caracterización y toma de muestras en los ríos, quebradas y canales urbanos, se definen tres puntos estratégicos (parte alta, media y baja), los cuales son establecidos por medio de la revisión bibliográfica y recorridos previos para el reconocimiento de la zona a investigar. Una vez obtenidas las muestras (Figura 2), son transportadas y procesadas el mismo día en el laboratorio de ingeniería ambiental de la UAN, donde se analizan las muestras obtenidas para el posterior estudio de los resultados.

### *Procesamiento de muestras en laboratorio*

Al igual que el trabajo en campo, para el análisis en laboratorio de las muestras obtenidas en los ríos, quebradas y canales en el área urbana,

se realiza el procesamiento conforme al protocolo del Standard Methods para obtener resultados confiables que permitan su posterior discusión y publicación en medios digitales y el SIG del ORU-UAN.

Los datos obtenidos evidencian cuantitativamente el impacto del desarrollo urbanístico sobre el sistema hídrico, con variables tangibles como aguas residuales domésticas reflejadas en la siembra de medios de cultivos de colonias en cajas petri, sólidos sedimentables, variabilidad en el pH, oxígeno disuelto, identificación microbiológica, conductividad, además de la clasificación de las aguas por punto de muestreo, es decir, si es un vertimiento puntual de una zona residencial o de un sector industrial.

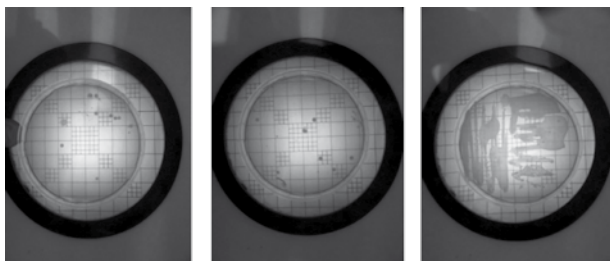


Figura 3. Prueba comparación medios de cultivo de colonias aguas arriba y abajo quebrada La vieja (Foto: ORU-UAN, 2013).

Los resultados evidencian la degradación de la calidad hídrica desde la zona alta (cerros orientales), hasta la desembocadura al río Salitre (parte baja).

En la Figura 3 se observa, de izquierda a derecha, el comportamiento de proliferación de colonias en medios de cultivo donde aguas arriba (izquierda) la muestra representa el sector límite urbano al oriente de la ciudad, y el extremo derecho aguas abajo netamente en el área urbana de Bogotá, donde hay presencia de vertimientos puntuales del sistema de alcantarillado de la ciudad a los cauces y canales.

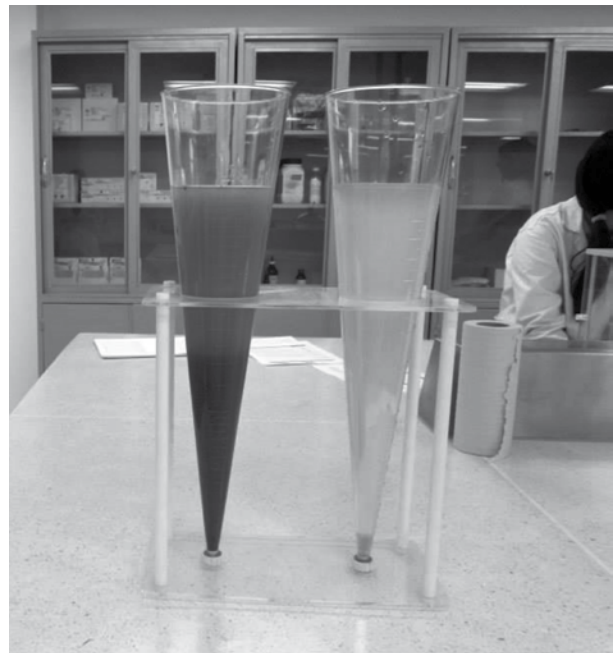


Figura 4. Prueba comparación sólidos sedimentables aguas arriba y abajo quebrada La Vieja (Foto: ORU-UAN, 2013).

### Georreferenciación y SIG

Por medio de superposición de mapas en diferentes programas como Arcgis, Google Earth pro, y plataformas virtuales como Google Maps, se elaboró el SIG hídrico urbano de la cuenca del Río Salitre cuya información es corroborada con trabajo en campo, con GPS y registro fotográfico. A cada cuerpo de agua (shape) se le anexa la información correspondiente a la revisión bibliográfica (información secundaria), así como los datos obtenidos en campo y laboratorio de ingeniería ambiental de la Universidad Antonio Nariño. Una vez consolidada la información, es publicada en la web (Google Maps, y blogs) al alcance de la ciudadanía con conexión a internet y de manera gratuita para ser divulgada y discutida en diferentes escenarios que lo soliciten.

## SIG ORU-UAN

La plataforma virtual del ORU-UAN (Figura 5) es actualizada trimestralmente para tener datos más concretos con los cuales definir indicadores de cumplimiento de los instrumentos de gestión como la Política de Salud Ambiental, los Planes de Desarrollo Locales y Distritales, así como la investigación y análisis del comportamiento de los ríos urbanos en Bogotá.

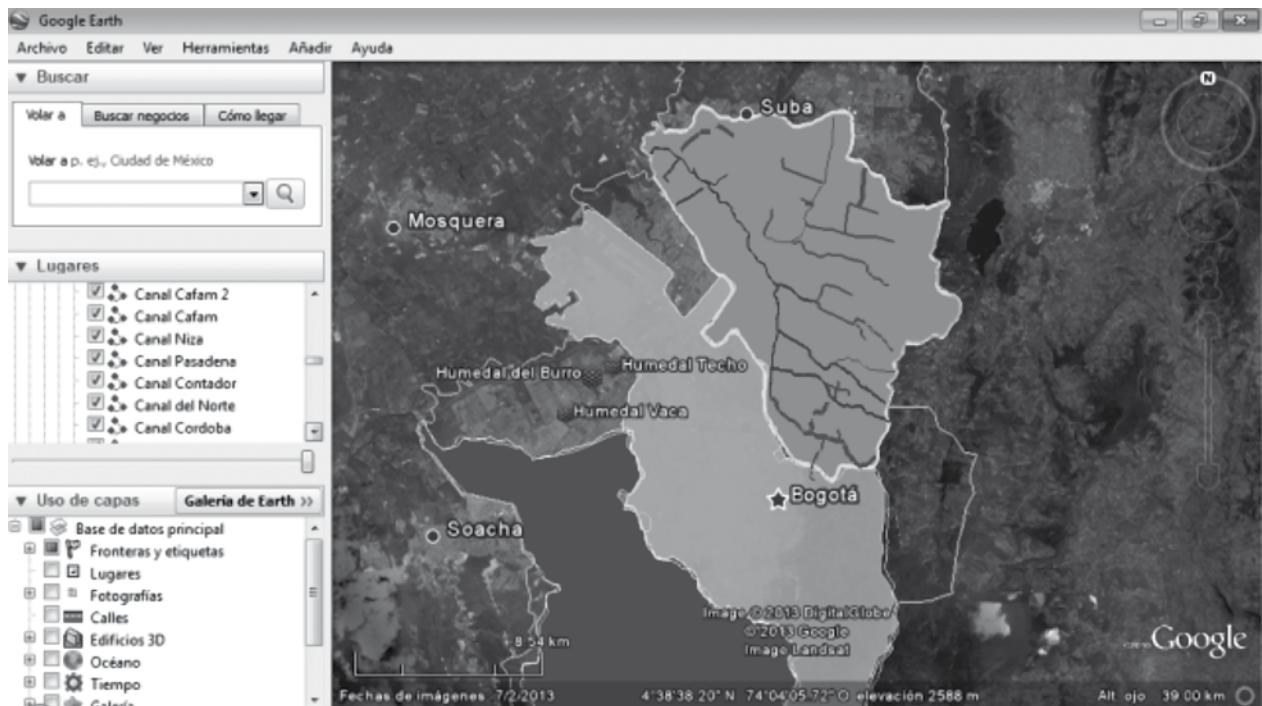


Figura 5. SIG cuencas urbanas (Imagen: ORU-UAN, 2013).

### *Socialización del observatorio*

Apoyado por los diferentes espacios, tanto de participación ciudadana como de escenarios académicos (por ejemplo EXPOCIENCIA 2013), la información del ORU-UAN entra en la discusión de la ciudadanía, con el ánimo de visibilizar las dificultades así como las potencialidades que trae consigo el sistema hídrico urbano, consolidando estrategias para su posterior recuperación y conservación.

En dichos escenarios de discusión, se logra articular esfuerzos conjuntamente con líderes comunitarios ambientales en zonas rurales y urbanas, así como en escenarios académicos

con docentes y estudiantes de universidades tales como la Universidad Libre y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, quienes tras aunar esfuerzos fortalecen la investigación de los cuerpos hídricos superficiales loticos de las cuencas y subcuencas en la ciudad de Bogotá.

### *Conclusiones*

Como herramienta académica al alcance de la población en general, el ORU-UAN establece una estrategia, tanto de reconocimiento territorial, como de comprensión de las características técnicas básicas que poseen los ríos urbanos dentro del contexto de la demo-



Figura 6. Socialización del ORU-UAN ante la comunidad (Foto: ORU-UAN, 2013).

cratización del conocimiento, que debe estar al alcance de todos los ciudadanos para que entiendan y opinen, con criterio sustentado en la lógica, sobre la situación de las cuencas dentro de la ciudad y la incidencia de las mismas sobre el quehacer de la ciudadanía y las entidades administrativas.

Como un elemento integrador, el ORU-UAN articulará el proceso comunitario con la academia haciendo de esto un elemento fundamental hacia la construcción de estrategias concretas con el sentido de quien convive con los ríos urbanos (ciudadanía en general) y el profesional que estudia las aguas que atraviesan la ciudad y determina su grado de afectación (la academia), todo en aras de la construcción de propuestas que idealicen la mitigación del impacto negativo sobre el recurso hídrico.



Figura 7. ORU-UAN en la emisora SUBA AL AIRE 88.4 FM (Foto: ORU-UAN, 2013).

### *Bibliografía*

- Gutiérrez, A. L., & Sánchez, L. M. (2009). Planeación para el desarrollo del territorio: perspectiva contemporánea. Medellín Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Molles, M. (1987). Ecosystem services: A Fragmentary history. En G.C. Daily, Nature's services: Societal dependence an natural ecosystem. Washinton : Island Press.
- Rodríguez, D. A. (2012). Formulación de lineamientos de gestión ambiental y su viabilidad para zonas de ronda hídrica en los ríos urbanos (Prueba piloto quebrada Fucha - Vereda La Requilina Usme Bogotá). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Suárez, A. E. (2009). La transformación de Bogotá, desde sus haciendas hasta sus barrios. La hacienda Chicó, parte de la evolución. Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana .