

## Proyecto Río Torca: Estudio de alternativas para su recuperación

Ing. William Antonio Lozano-Rivas, MSc. (DEA) c.PhD.

Durante el 2011, la Secretaría Distrital de Ambiente y el Fondo de Desarrollo Local de Usaquén unieron esfuerzos para convocar la ejecución del contrato de Ciencia y Tecnología n.º 1478 de 2010, referido al estudio de alternativas para la recuperación y mejoramiento de la calidad de las aguas del río Torca (tramo 1). Este proyecto tenía como objetivo la elaboración de una propuesta para la recuperación integral para la conservación y la recuperación del estado hidroecológico del río, que además involucrara el fomento del uso racional por parte de todos los usuarios de la cuenca y la ampliación de los servicios ambientales que este presta en la actualidad.

A esta convocatoria se presentaron siete universidades de Bogotá, las cuales registraban grupos de investigación con líneas de profundización relacionadas con el proyecto. Finalmente, fue la Universidad Antonio Nariño, y el Grupo de Investigación GRESIA, de la Facultad de Ingeniería Ambiental, la institución seleccionada, por la alta calidad investigativa y el alto perfil de sus científicos. Este proyecto se ejecutó bajo la dirección de la Decana, doctora Diana Isabel Quintero Torres, y la coordinación del investigador William Antonio Lozano-Rivas.

De este proyecto, con un monto cercano a los 500 mil millones de pesos, además del estudio de alternativas, dividido en un total de 12 informes técnicos, incluyendo la propuesta de diseño urbano, se produjo el libro titulado *Elementos para la recuperación de ríos urbanos. Caso de estudio: río Torca (tramo 1) Bogotá D.C.*, en el que se recopilan los aspectos más relevantes de la generación de conocimiento lograda en la realización del proyecto. Algunos de estos puntos se detallan a continuación.

### 1. Introducción

Desde hace muchos años, se ha venido dilatando el paso cultural hacia el reconocimiento de los ríos, no solo como recurso desde su función hidráulica de transporte de aguas o escorrentía (que, incluso, se entiende erróneamente como un factor que inevitablemente representa peligro para la obras de ingeniería), sino también desde su razón de ser y función natural, ecosistémica, social e integradora de las interacciones de la ciudad y del hombre con su entorno inmediato.

Actualmente, las fuentes hídricas son definidas como un *recurso* cuya significación etimológica parecería relegar al agua a despojarse de su significado holístico y a adoptar valores distantes a la multipluralidad de su naturaleza. Hablar del agua como un recurso, para algunos, peligrosamente suele representar per se, una autorización tácita de su uso y usufructo desmedido, como cualquier otro bien *explotable*, sea petróleo, madera, oro, hierro o piedra.

En las ciudades, el enfoque simplista de los ríos como parte fundamental del sistema de drenaje urbano, desligado de otros usos y servicios relacionados con la mejora del nivel de vida y el bienestar humano, ha llevado a la canalización o encerramiento de sus cauces con el propósito de mejorar la dinámica de drenaje, incrementar las velocidades de escurrimiento e impedir inundaciones de avenidas, calles y predios. No obstante, aguas abajo de las ciudades, se aumentan los volúmenes, los caudales pico y, consecuentemente, las inundaciones repetidas en áreas rurales y otros municipios de cotas inferiores.



Río Torca en Bogotá D.C. Foto: William Antonio Lozano-Rivas

## 2. La dimensionalidad de un río ligada a la física einsteniana.

En 1915, el físico y matemático alemán Albert Einstein publica un trabajo en el que describe la teoría de la relatividad general, enmarcada en un escenario en que el espacio y el tiempo se unen formando cuatro dimensiones: una temporal y tres espaciales.

En lo referente a los ríos, la física espacial einsteniana aplica también para la explicación de su comportamiento y sus dinámicas. Toda la materia en el universo, como la conocemos en la actualidad, se mueve en cuatro dimensiones y el río no es la excepción:

- Dimensión Tiempo (o espacio-tiempo)
- Dimensión Vertical
- Dimensión Horizontal
- Dimensión Longitudinal

En la dimensión vertical, el río tiene contacto con la atmósfera, con el paisaje y con el cauce por el que discurre; horizontalmente se trenza, ingresa por las áreas de bosque, inunda áreas y construye vegas, y en su curso permite el tránsito aguas arriba y aguas abajo de peces, macroinvertebrados y microorganismos, de sedimentos y nutrientes; todo ello sujeto a variaciones temporales en las que el río de repente crece e inunda, luego disminuye sus

caudales y deja al descubierto áreas de alimentación y de desove, despeja áreas para el crecimiento de vegetación riparia y descanso de aves, entre muchas otras dinámicas enmarcadas en esa dimensión espacio-tiempo.

En el río, estas dimensiones deben ser respetadas y protegidas, con el fin de conservar una buena calidad hidroecológica, ya que la estructura ecológica funcional del bien hídrico es consecuencia del tipo y magnitud de los procesos fluviales que en él subyacen, bajo el marco de estas cuatro dimensiones con las que interactúa y que le brindan la oportunidad a este complejo sistema de hallar nuevos equilibrios, en lo que podría definirse como resiliencia.

Los ríos urbanos son sometidos a la presión espacial y ambiental del desarrollo de las ciudades (autopistas, puentes, barrios, nuevas construcciones, etc.) y a fuertes impactos causados por los vertidos de aguas residuales provenientes de conexiones erradas y los vertidos pluviales urbanos (VPU), altamente contaminados no solo por el lavado atmosférico sino también por el de las avenidas, aceras y cubiertas de las edificaciones. Todo ello genera múltiples efectos negativos sobre el hábitat fluvial urbano.



El Río Salitre canalizado ¿Esta es la preferencia de muchos ingenieros y urbanistas? Obra del trazo, la escuadra y el mortero ¿Es esto realmente un río? Foto: William Antonio Lozano-Rivas

*Los ríos son como los seres humanos: cambian, evolucionan, permutan, mudan, se alteran, interactúan con su entorno, se detienen y se entretienen, se reservan y se desencajan, van de un lugar a otro y su similitud más profunda: tienen la capacidad de transformar su entorno. Por esto el río nunca atentará per sé contra las obras hidráulicas, ni contra las comunidades o su patrimonio, ni en contra de las vidas humanas; el río reclama su territorio (su llanura de inundación), lo ocupa porque le pertenece y es el hombre quien lo invade, lo ignora y no lo comprende; desconoce, incluso, que la mayor sequía y la mayor de las inundaciones siempre estará aún por ocurrir* (Lozano-Rivas, en prensa).

### **3. Elementos para la recuperación de ríos urbanos**

Enmarcado en la dimensionalidad espacio-temporal, las alternativas de mejoramiento deben propender a rescatar los aspectos naturales del río, no solo a nivel de su régimen fluvial, sino también en cuanto a su vegetación y calidad del agua, cuyas acciones redundarán en una ampliación de la oferta de servicios ambientales y ecosistémicos, pero cuidando de no comprometer la capacidad de evacuación de las aguas de tormenta, como función sustantiva de los ríos urbanos para protección de la infraestructura urbana y de sus ciudadanos.

Algunos resultados de proyectos relativamente recientes de recuperación de ríos confirman que hay un moderado conflicto entre la protección de los ciudadanos y sus bienes (en el caso de caudales de avenidas extremas) y la mejora de las condiciones ambientales del ecosistema fluvial. Los planes de recuperación de ríos deben estar acompañados de varias medidas no estructurales, tales como la elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, conformación de grupos locales de respuesta a emergencias por inundación y sistemas de alerta temprana para dichos eventos, de manera que se privilegie la gestión del riesgo y se

reduzca el exceso de soluciones de ingeniería (Nakamura, Tockner y Amano, 2006).

Los proyectos de restauración de ríos canalizados incluyen algunos elementos básicos, como son: la estabilización de canales, el control de la erosión de los taludes y la mejora de la calidad del hábitat acuático a través de la modificación estructural del cauce (Sear, 1994; Kondolf, 1995). Algunos de los métodos más recurrentes en la recuperación de ríos consisten en ubicar cantos rodados en su fondo, la construcción de deflectores y de rápidos, así como la modificación de la sinuosidad o meandrificación del río a larga escala (Nielsen, 1996; Brookes, 1996).

### **Referencias**

- Brookes, A. (1996). "River restoration experience in Northern Europe", en: A. Brookes, y F. D. Shields, *River channel restoration: guiding principles for sustainable projects*, Chichester, UK: Wiley & Sons Ltd., pp. 233-267.
- Kondolf, G. M. (1995). "Case studies and reviews. Geomorphological stream channels classification in aquatic habitat restoration: uses and limitations", en: *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosys.*, (5), pp. 127-141.
- Lozano-Rivas, W. A. (en prensa). *Hidrología práctica en zonas rurales y urbanas*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Nakamura, K.; Tockner, K. y Amano, K. (May 2006). "River and Wetland Restoration: Lessons from Japan", en: *Bioscience*, 5(56), pp. 419-429.
- Nielsen, M. B. (1996). "River Channel Restoration: guiding principles for sustainable projects", en: A. Brookes, y F. D. Shields, *Lowland stream restoration in Denmark*. Chichester, UK.: Wiley & Sons Ltd., pp. 269-289.
- Sear, D. A. (1994). "River restoration and geomorphology", en: *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosys.*, (4), pp. 169-177.