



Uso inteligente del agua, el manejo circular de un recurso vital

Reutilizar, recircular, aprovechar, mejorar la calidad son conceptos de la economía circular que se aplican perfectamente al manejo eficiente del agua. Un tema que involucra diversos aspectos y teorías, que ha sido abordado por los grupos de investigación y recursos hidráulicos de la Universidad de Medellín desde la óptica de soluciones basadas en la naturaleza. El profesor Rubén Darío Montoya Ramírez, doctor en ingeniería del aprovechamiento de recursos hídricos y líder del grupo de investigación de ingeniería civil, explica que este tipo de soluciones busca alternativas basadas más en los propios recursos que en estructuras pesadas o de concreto.

Cuenta que cuando los huracanes Iota y Eta pasaron por el archipiélago de San Andrés generaron graves impactos ambientales que, sumados a la variabilidad climática, hicieron que una especie de cangrejos que representaba el sustento de un grupo de pescadores empezara a desaparecer. “Planteamos un proyecto mediante unas estructuras que trataban de simular la infraestructura marina, el ambiente que requería esa especie para reproducirse y volver al ambiente”. La idea era recuperar el ambiente, repoblar la especie y mejorar la economía de los pobladores.

El profesor Montoya explica que en las soluciones basadas en la naturaleza no basta con utilizar las especies nativas, la vegetación u otro tipo de biodiversidad, sino que también deben generar un beneficio económico y social para la comunidad a partir de regenerar para mejorar condiciones de vida.

Sistemas de drenaje sostenible

Las inundaciones urbanas son un problema global, sobre todo en geografías como las del Valle de Aburrá, caracterizada por ser un valle profundo. Una manera de enfrentar ese problema, desde la óptica de soluciones basadas en la naturaleza, son los sistemas de drenaje que buscan disminuir o disipar las crecientes que se presentan durante tormentas extremas.

“Se trata de retener parte de esa lluvia para que no llegue a los alcantarillados, a las vías, a los ríos ni a otras infraestructuras para inundarlas”, comenta el profesor y añade que

muchas veces lo que se hace es retener el agua mientras pasa la tormenta y casi todas se basan en favorecer la infiltración del líquido en el subsuelo para que esa cantidad de lluvia no llegue a provocar las inundaciones. Lo que se procura hacer es que no toda el agua se convierta en escorrentía directa, evitar que la lluvia llegue más rápido al sistema de alcantarillado y supere su capacidad.

Casi todos los sistemas de drenaje sostenible son construidos a partir de estructuras con vegetación, humedales y componentes naturales, diseñados para favorecer la infiltración. Montoya reconoce que a primera vista en estos sistemas no es evidente el beneficio económico, pero advierte que este “puede medirse calculando cuántos costos sociales, económicos o de infraestructura generan las inundaciones”, el beneficio es lo que se deja de invertir en reconstrucción y atención de emergencias.

Estructuras para prevenir y reutilizar

La propuesta del profesor Montoya es construir estructuras para retener el agua y evitar que llegue tan rápido a los equipamientos propensos a ser inundados. Una opción es retener el agua mientras pasa la tormenta y luego retornarla lentamente al sistema, otra opción es infiltrarla de una vez al terreno.

Lo óptimo sin embargo es reutilizar esa agua con otros propósitos, haciendo una recirculación eficiente. “Con un sistema de recirculación se puede capturar el agua lluvia y utilizarla para lavar el carro, la ropa, usarla en los sanitarios. Es muy probable que no la use para consumo porque

habría que hacer otros procesos, pero puedo darle muchos usos y a la vez estoy contribuyendo a mitigar las crecientes y las inundaciones en un claro ejemplo de economía circular”.

Una solución con muchos desafíos

El ingeniero Montoya reconoce que este tipo de soluciones plantea retos como la consecución de espacios, mayores costos constructivos, adecuaciones o repotenciones, y aunque los tanques se pueden implementar enterrados, necesitan sistemas de bombeo para aprovechar el agua. “Eso hace que no sean tan populares o no se implementen completamente porque se depende del espacio y de los recursos que se tengan”.

Aclara que este tipo de sistemas se hace más viable si se consideran desde el diseño inicial de la obra. La buena noticia es que “eso ya sucede, algunas edificaciones cumplen con certificaciones LEED y empiezan a pensar en esto. Medellín está girando hacia estas tecnologías, aunque todavía tenemos mucho por trabajar en temas de diseño, hacerlos factibles en las nuevas edificaciones, para que se puedan considerar los costos de este tipo de infraestructuras”, costos asociados a la construcción, pero también al mantenimiento de los sistemas.

Implica entender que los retornos a veces pueden ser más lentos o pueden diferirse en el tiempo. Montoya opina que implementar esas soluciones ayuda a disminuir los costos asociados a la atención de inundaciones y mantenimiento de sistemas, un asunto que debería valorarse y traducirse en beneficios tributarios, por ejemplo, para quien los haga. Un desafío normativo

que tendrá que asumirse para facilitar los sistemas de drenaje sostenible y otras soluciones.

Proyectos académicos que sirven al mercado

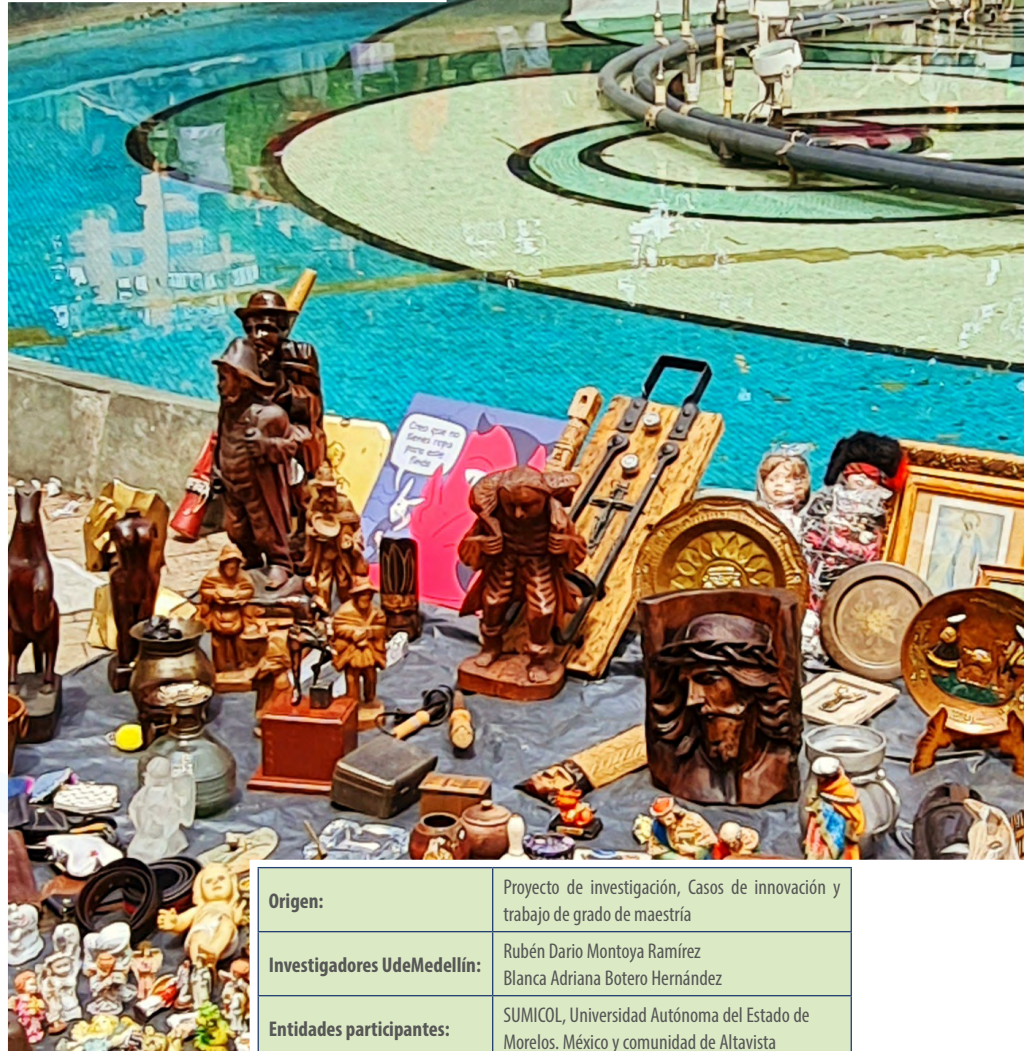
Además del impacto académico de estas investigaciones, la universidad ha adelantado proyectos específicos con empresas, en los que además del manejo eficiente del agua se propone la utilización de herramientas y tecnologías de la información para el monitoreo y control.

Cuenta el profesor que hicieron un proyecto en una empresa muy importante que captaba el agua de un río para usarla en procesos industriales. Luego esas aguas llegaban a unos tanques de almacenamiento en donde se hacía un proceso para eliminar parte de los sedimentos, para luego retornarla al río. El proyecto facilitó la recirculación y reutilización del agua mediante el mejoramiento del diseño de los tanques y evitó vertimientos.

En ese proyecto “se combinaron estrategias inteligentes del manejo del agua, se tenía un sistema que permitía apagar y prender las bombas, la información se podía subir a una nube para almacenar los datos, se podían medir ahorros de agua, cantidades de agua tratada en la planta y cantidad de aguas recirculadas”, un sistema automatizado de monitoreo y control que aporta en eficiencia.

El grupo sigue formulando proyectos de manejo inteligente de los recursos hídricos. Investiga y procura generar nuevo conocimiento para la academia, para la industria y para la sociedad. Poner el tema en la agenda pública y procurar que se discuta como un asunto vital para una ciudad como Medellín.

Un proyecto en ciernes involucra a la comunidad de Altavista, en donde se espera construir un sistema de drenaje sostenible que permita evaluar estrategias de mitigación ante el cambio climático, sustentadas en soluciones basadas en la naturaleza, que además involucren a la comunidad. “Es trabajar de forma cooperativa con la comunidad, aprender de ella, que ella aprenda de nosotros, y demostrar que podemos implementar estrategias de bajo costo o de la vida cotidiana que contribuyan a disminuir las crecientes e inundaciones”, puntualiza Montoya. ○



Origen:	Proyecto de investigación, Casos de innovación y trabajo de grado de maestría
Investigadores UdeMedellín:	Rubén Darío Montoya Ramírez Blanca Adriana Botero Hernández
Entidades participantes:	SUMICOL, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México y comunidad de Altavista
Estado:	Terminado + proyecto en ejecución