

“Todos los seres humanos somos hijos del agua”

Por: Emanuel Enciso Camacho
emanuel.encisoc@utadeo.edu.co

Fotografía

Alejandra Zapata
linaal.zapataj@utadeo.edu.co

Archivo: Magnolia Longo,
Carlos Ávila y Maritza González.



Durante quince años, la profesora Magnolia Longo ha estudiado diferentes tipos de macroinvertebrados acuáticos, así como ríos y quebradas localizados en el páramo, la selva amazónica y las ciudades, pasando por las aguas subterráneas hasta llegar al bosque seco.

Estamos conectados con el agua y cada uno de nosotros es hijo de una de las cinco vertientes hidrográficas que tiene el país; a estas les debemos todos los recursos que tenemos disponibles a nuestro alrededor: agua, suelos, alimentos y hasta el transporte, pues varios de estos cuerpos hídricos en el continente son navegables. Ese es el mensaje que, desde hace más de quince años, Magnolia Longo, investigadora del Departamento de Ciencias Biológicas y Ambientales de Utadeo, ha querido dejar con sus investigaciones llevadas a cabo en diferentes ecosistemas, que van desde los pocos estudiados ríos subterráneos, pasando por lagunas y quebradas de páramo, quebradas de islas y humedales urbanos, hasta llegar a los ecosistemas acuáticos del bosque seco.

Como lo manifiesta Longo, si bien estas aguas son un almacén de recursos, lastimosamente en las zonas urbanas se han convertido en un depósito de basuras: “aunque estamos rodeados de agua, las ciudades, durante mucho tiempo, han tratado de esconder sus ríos y quebradas, canalizándolos o secándolos; igual sucede con los humedales, los cuales han sido ‘sacrificados’ en función del progreso visto como asfalto. Hoy día, países como China están sacando sus fuentes hídricas a la superficie”, afirma la investigadora, quien advierte sobre la imperiosa necesidad de generar mejores obras civiles alrededor de los ríos, de tal manera que se respete la ronda hídrica.

Aunque principalmente ha trabajado con macroinvertebrados acuáticos —entre ellos insectos, caracoles, cangrejos, camarones y lombrices— y también con semiacuáticos —como las cucarachas—, estas especies le han permitido a Longo comprobar, en algunos ecosistemas, la calidad de las aguas y las modificaciones a la diversidad causadas por el cambio climático. De igual manera, estos organismos cumplen procesos muy importantes en los ecosistemas. Uno de estos es la fragmentación de la materia orgánica, proceso esencial en la transferencia de energía desde las zonas ribereñas de los ríos y quebradas hacia el interior del canal. Un ejemplo de ello es la fragmentación de la hojarasca, los frutos y las flores que caen desde las riberas, material orgánico que es aprovechado por peces e invertebrados acuáticos y semiacuáticos, y en general, por todos los seres vivos que habitan allí.

Lo preocupante —relata— es que problemáticas como el vertimiento de desagües industriales y domésticos a los ríos, así como la minería aurífera, están alterando las condiciones naturales de los ecosistemas acuáticos. Por ejemplo, se disminuye la cantidad de oxígeno disuelto, lo cual genera que algunos organismos no resistan las condiciones y, por lo tanto, disminuyan sus poblaciones o, en el peor de los escenarios, desaparezcan: “estamos afectando nuestros recursos hidrobiológicos y no sabemos cuántas especies estamos perdiendo ni la función que cumplen dentro del ecosistema”, agrega.

El cambio climático también está haciendo mella en esos organismos. Uno de los casos más dicientes es el ocurrido en

2016 durante las manifestaciones del fenómeno del Niño que prolongó la llegada de las lluvias en el páramo Sumapaz. Allí, las lagunas Chisacá y Los Tunjos, que se encuentran interconectadas, disminuyeron su profundidad un metro aproximadamente. La laguna más grande dejó de verter el agua a la más pequeña y provocó afectaciones en la diversidad de macroinvertebrados y de plantas macrófitas acuáticas. Así mismo, causó la disminución del caudal del río Chisacá, que nace justo allí, hace parte de la cuenca alta del río Bogotá y vierte sus aguas al río Tunjuelo,

El vertimiento de desagües industriales y domésticos en las fuentes hídricas está alterando su cantidad de oxígeno disuelto.

uno de los principales tributarios del embalse La Regadera, el cual, a su vez, surte del líquido vital a cientos de habitantes de la localidad de Usme.

Por su parte, en el bosque seco, investigación que ha sido adelantada en colaboración con las profesoras Hilda Palacio (Universidad CES) y Esnedy Hernández (Universidad de Antioquia), la ganadería y la tala de árboles ribereños han generado disminución de la diversidad de peces y macroinvertebrados, mientras que en los ríos y las quebradas se presentan intermitencias del flujo de agua. Al respecto, Longo y sus estudiantes han observado que los pozos se forman y persisten durante la sequía en las zonas donde el bosque ribereño es protegido. En contraste, en los tramos donde este ha desaparecido para dar paso a potreros, el agua superficial desaparece completamente, de manera que se han encontrado peces, camarones y algunas larvas de insectos enterrados hasta cincuenta centímetros de profundidad en zonas húmedas, en estado de diapausa o de disminución de su metabolismo, esperando que la lluvia llene el canal.

Además, con el calentamiento global, la temperatura del suelo del canal en zonas de potrero ha aumentado, incluso ha llegado a 36 °C, mientras que en las zonas de reserva llega máximo a 20 °C: “en los potreros, empezamos a observar interacción entre los insectos de las zonas ribereñas que entran al canal seco de la quebrada. Algunos de ellos reemplazan las funciones ecológicas que tienen los organismos acuáticos”, menciona Laura Castañeda, estudiante del programa de Biología Ambiental de Utadeo, quien ha trabajado con Longo en este ecosistema. Por consiguiente, algunas de las principales inquietudes de las investigadoras se centran en analizar qué pasará con dichos organismos si los períodos de sequía se prolongan y las fuentes de agua subterránea se profundizan más.

No obstante, estas no son las únicas actividades humanas que afectan nuestras aguas.

La minería ilegal, con el vertimiento de mercurio a las fuentes hídricas, afecta varios tramos del río Caquetá. En dos muestreos llevados a cabo por Longo y Liliana Poveda, estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales de Utadeo, en quince estaciones ubicadas entre el corregimiento de Aracucara (Caquetá) y la desembocadura del río San Bernardo (Amazonas), así como en el tramo comprendido entre el Parque Nacional Natural Cahuinari hasta el río ya mencionado, se encontraron altas concentraciones de mercurio total, fenómeno que se hace más evidente en las zonas de explotación minera y que es notorio, sobre todo, en las plantas de la ribera.

Debido a esta actividad extractiva, no se han hecho esperar las alteraciones geomorfológicas en las islas que están en medio del río, fundamentales en el proceso de anidación de animales como las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*). También se han modificado las zonas de reproducción y de alimentación de algunos peces. A ello se suma la tala de bosques ribereños con el fin de ampliar la búsqueda de oro, que genera grandes depósitos de residuos con sustancias industriales contaminantes: “hallamos macroinvertebrados con presencia de mercurio y existen otros estudios que indican una alta exposición de este metal pesado en las poblaciones indígenas”, agrega Longo.

Por otra parte, los ríos urbanos que atraviesan las ciudades también han sido afectados por las transformaciones hechas por el hombre en su apuesta por construir una ‘selva de asfalto’. Longo, junto con los estudiantes Maritza González, Wolfgang Rodríguez y Carlos Ávila de la Maestría en Ciencias Ambientales de Utadeo y el profesor Rodolfo Ospina de la Universidad Nacional, se dieron a la tarea de



Muestreo en páramo Sumapaz.



Análisis de macroinvertebrados.



Laboratorio de Limnología de Utadeo.

analizar la diversidad de macroinvertebrados en diferentes tramos de seis quebradas que nacen en los cerros orientales de Bogotá, así como en el río Tunjuelo, principalmente en las zonas de canteras, en el parque Cantarrana y en el vertedero de basuras de Doña Juana.

“En el nacimiento de las quebradas que se localizan en zonas protegidas en los cerros, encontramos buena abundancia y riqueza de insectos acuáticos como tricópteros, efemérotos, coleópteros, dípteros, megalópteros y hemípteros, los cuales cumplen funciones ecológicas necesarias para el buen mantenimiento de las quebradas vistas como sistemas, además, —dice Longo— esta riqueza es un buen indicador de salud ecosistémica; otra cosa pasa en el asfalto, donde se encuentran de tres a cinco tipos de especies con mucha abundancia, que indican ciertas condiciones de afectación, entre ellas, el aumento de la conductividad eléctrica, la presencia de pH ácido y la disminución del oxígeno disuelto. En el caso del Tunjuelo, en la zona de canteras, la riqueza biológica es casi nula, y así mismo, hay muchos escombros que se generan allí y que llegan a la quebrada”.

Pese a ello, no todo está perdido. En el parque Cantarrana se perciben buenas prácticas, entre estas, ubicar rocas más grandes, construir enmallados y sembrar árboles en las riberas del Tunjuelo, lo que ha ayudado a aumentar la riqueza de las especies que viven allí: “en la medida que tratemos de conservar las zonas ribereñas, vamos a tener una mejor condición de los ríos y las quebradas, en comparación con zonas donde solo hay asfalto o están canalizados”.

Las aguas subterráneas, una riqueza que no conocemos

Salvo en el caso de algunas poblaciones campesinas que utilizan el agua subterránea procedente de los aljibes, los colombianos han mostrado poco interés por estas aguas. De hecho, en la región, Brasil es el referente a la hora de estudiar estos ecosistemas.

Como parte de un estudio en conjunto con los investigadores Carlos Lasso del Instituto Humboldt y José Deossa de la Universidad de Antioquia, así como con la estudiante tadeísta Laura Castañeda, Longo analiza la dieta de peces y cangrejos que habitan los ríos que se encuentran dentro de dos cavernas ubicadas en El Peñón (Santander). Dado que en esos ecosistemas los recursos son muy limitados, la energía que posee cada organismo debe ser aprovechada al máximo, por lo cual minimizan su metabolismo. Uno de los casos concretos es el llamado pez ciego de la caverna (*Trichomycterus rosablanca*), que no cuenta con este sentido debido a la poca luz que ingresa al lugar y también porque debe ahorrar energía. Otro de los organismos analizados es el cangrejo *Neostrengeria charalensis*, el cual principalmente se alimenta de peces y de la hojarasca que cae de los huecos en los techos de las cavernas.

Los muestreos desarrollados indicaron que los peces que podían salir de las cavernas tenían en sus estómagos algunos macroinvertebrados, mientras que, en muchos casos, los que son propios del lugar no tenían ningún contenido alimenticio en sus estómagos, salvo algunos parásitos y patas de opiliones, una especie de arácnido que entra y sale por los orificios de las cuevas.

Hasta el momento, una de las hipótesis que se maneja es que, en algunos tramos, muchos de los ríos subterráneos emergen a la superficie, así captan la mayor cantidad de energía y materia posible.

Educar para sanar nuestros ecosistemas

Como parte de la línea de investigación en Recursos Hidrobiológicos que lidera Longo, en conjunto con estudiantes de la Maestría en Ciencias Biológicas y Ambientales, quienes a su vez son profesores de colegios oficiales de Bogotá y Cundinamarca, se desarrollaron procesos de educación ambiental relacionados con sus investigaciones, sobre todo, en ecosistemas acuáticos paramunos, como la laguna La Virginia y el río El Pilar en Sumapaz: “los niños aprendieron sobre bioindicación, macroinvertebrados, plantas acuáticas, algas y aves asociadas a estos sistemas, así como a medir e interpretar datos de algunas variables fisicoquímicas. Empezamos a contarles que los ríos no son solamente agua y piedras, sino que hay una

diversidad de organismos que viven allí, como, por ejemplo, algas microscópicas que jamás habían visto, encargadas de la producción del oxígeno que respiramos”.

Pero el trabajo formativo ha ido mucho más allá. En las pesquisas desarrolladas en Caquetá y el Amazonas, se muestreó de manera articulada con niños de las comunidades indígenas Miraña y Andoque, quienes son los que más conocen los ríos y caños del lugar. Aunque estas comunidades locales tienen unas tradiciones en torno al cuidado de sus ecosistemas, el ingrediente del éxito ha estado en la negociación con estos grupos, pues en ellos hay preocupación por los efectos que el mercurio puede llegar a tener en sus poblaciones. De este modo, con el apoyo de la academia, buscan actividades alternativas a la minería, entre ellas el ecoturismo. **E**



Mares y ríos: conectados biológicamente

Los ríos, quebradas, lagos, lagunas, ciénagas, caños y todo tipo de ecosistemas acuáticos están biológica y geomorfológicamente conectados con los mares. Así, las actividades contaminantes que se realizan al interior del país afectan los ecosistemas marinos y costeros.

Un ejemplo es el río Cauca, que nace en el macizo colombiano, vierte sus aguas al río Magdalena y, finalmente, desemboca en el mar Caribe. En el recorrido de estas aguas predominan actividades derivadas de la industria azucarera, los cultivos de café, la generación hidroeléctrica y la explotación minera y agrícola, entre otras. De tal manera, que todos los residuos que se generan finalmente llegan al mar.

ISLA GORGONA

Existen organismos que viajan de las islas al continente y que viven de los recursos de ambos ecosistemas, entre ellos, aves y reptiles. Otros se mueven entre las aguas marinas y las quebradas, como es el caso de algunos caracoles y cangrejos.

Cucarachas: buscan la hojarasca en las quebradas de la isla. Pese a ser animales terrestres, cumplen funciones biológicas en los ecosistemas acuáticos.

Caracol Neritina: vive parte de su vida en las quebradas y otra parte en el océano.

Tradicionalmente se ha asumido que las tasas de degradación de la materia orgánica son más lentas dadas las bajas temperaturas.

Se encontró que dos especies de lombrices (*Martiodrilus ecuadoriensis* y *Drilocrius iheringi*) y un pequeño crustáceo llamado *Hyalella* cumplen esta **función de degradación**.

En el caso de las lombrices que habitan los sedimentos litorales de la laguna, se encontró que estas cumplen la misma **función de fertilización** del suelo que hacen en la tierra.

En una de las lagunas se halló alta diversidad de macrófitas acuáticas, plantas de vital importancia en el **proceso de transferencia energética**.

BOSQUE SECO HONDA (TOLIMA)

Se muestrearon dos quebradas, una en el área de reserva natural y otra en potreros.

Temporada de sequía:

- * Se disminuye la riqueza, pero se aumenta la abundancia.
- * Hay cambios en los tipos de especies respecto a la temporada de lluvias. En la sequía aumenta el número de especies fragmentadoras de la materia orgánica disponible.

Zona de reserva:

- * Clave para mantener el flujo de agua durante la sequía a partir de pequeños pozos.
- * Esta agua es necesaria para la supervivencia de la fauna acuática y terrestre de la zona.

Zona de potrero:

- * El flujo de agua desaparece a medida que se avanza en el período de sequía.
- * Se indaga el nivel de resistencia de los organismos ante el aumento en las temporadas de sequía como resultado del cambio climático.

