



Foto: Juan Pablo Hernández Sánchez.

# Teresita Betancur

## Rastreando las aguas invisibles

**Carmenza Uribe Bedoya.**

Química. Profesora jubilada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Antioquia.

«En términos de abastecimiento de agua, el futuro será volver al pasado».

**E**

sta enigmática frase es el centro del discurso de Teresita Betancur, una autoridad en lo que se refiere a aguas subterráneas. Geóloga de formación, magíster en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos y doctora en Ingeniería; Teresita, como la han llamado desde siempre, ha pasado su vida navegando en los temas del agua. Sus compañeros de la Facultad de Ingeniería aprecian en ella la sensibilidad para abordar el conocimiento y su capacidad para asociarlo con las necesidades reales de las comunidades. Sus estudiantes la reconocen como una maestra que se interesa genuinamente por todos los aspectos de su formación, no solo los académicos. Hablar con Teresita es descubrir un mundo nuevo, el de las aguas subterráneas que ella trajo a la Universidad de Antioquia. Con ellas creó una línea de investigación que no existía, la hidrogeología, la cual ha sabido mantener durante los últimos 20 años, vinculando eficientemente la formación de estudiantes con los proyectos de investigación y con las actividades de extensión. Esta es la historia de Teresita.

### Jugando con muñecas

Teresita nació en El Carmen de Viboral, y desde pequeña se sintió maestra. Tal vez la marcó la influencia de su padre, que era docente, y la de su madre, que como toda buena mamá siempre es maestra de sus hijos, puesto que casi ningún niño es inmune al modelo de vida que muestran sus padres. Con estos insumos Teresita entró a la vida infantil jugando con muñecas a las que sentaba juiciosas al frente de un tablero, les daba clase, le hacía a cada una su propio cuaderno y mediante un juego llamativo, que no era otra cosa que la práctica evaluativa, les hacía las tareas a unas muñecas y a otras no, para tener la oportunidad en la siguiente clase de regañar a las desaplicadas. Dice Teresita que «eso de ser profesora está desde siempre, es quizás algo genético o un don que la naturaleza me regaló».

### La geología se dejó ver

Teresita es geóloga de la Universidad Nacional de Colombia, pero, según cuenta, la geología no fue su sueño de juventud, sino que apareció mucho después de haber terminado el bachillerato. «Yo no sabía que existía la geología; ella se reveló ante mí». El primer interés de Teresita hacia los fenómenos naturales fueron los volcanes. Hay algo al respecto que parece

una leyenda: aquello de que cada volcán elige de quién se deja ver. De igual manera la geología se dejó ver de Teresita. Después de terminar su bachillerato, estudió cinco semestres en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia. De esta época recuerda con especial cariño a José Manuel Arango, su profesor de Español, y le complace haber estado en la clase de alguien que se iba a convertir en un gran escritor. También recuerda con emoción sus clases de Introducción a la Física con el profesor Guillermo Pineda, quien «me marcó porque ese curso fue mi primera aproximación a las ciencias naturales. El profesor se apasionaba contando historias sobre el universo, las estrellas y sobre una cantidad de temas que no vi en el colegio». Aquella era la época de los Estudios Generales, una modalidad en la que los estudiantes de los primeros semestres de la Universidad de Antioquia compartían cursos con estudiantes de cualquier otro programa universitario. En particular, su interacción con los estudiantes de Biología le creó un interés especial por los fenómenos naturales lo que la motivó a hacerse preguntas que nunca se había hecho sobre la historia de la evolución, el origen de la vida, de la Tierra, del universo, preguntas que le plantearon un nuevo escenario de aprendizaje. Fue por esta razón que decidió irse a la Universidad Nacional de Medellín a estudiar Geología.

La geología le permitió a Teresita descubrir una sensibilidad especial que no sabía que estaba ahí, fue su gran hallazgo de vida. «En el camino me tocó la erupción del Nevado del Ruiz de 1985, y fui testigo de lo que se fue desencadenando en el conocimiento geológico nacional a partir de esa catástrofe». En el desarrollo de un curso sobre vulcanología viajó a Pasto a



Foto: Juan Pablo Hernández Sánchez.

vivir su primera experiencia frente a un volcán: el Galeras. «Estuve en el cráter de ese volcán en erupción, una sensación extraordinaria, éramos unas 15 personas asomadas al cráter mientras se sentía un ruido impresionante acompañado de gases y cenizas; yo sentí cosas maravillosas. Después el profesor nos llamó la atención porque pusimos en peligro nuestras vidas al hacer algo tan arriesgado. Sin embargo, conservo esa sensación de asombro y no recuerdo haber sentido miedo». Los volcanes siguieron estando en el radar de Teresita, tanto que siempre tiene en cuenta en sus viajes averiguar si hay un volcán cercano y visitarlo. Hace dos años cumplió el sueño de estar en el Vesubio, famoso por su erupción en el año 79 d. C., que sepultó las ciudades de Pompeya y Herculano.

## Una geóloga se encuentra con el agua

Teresita se graduó de geóloga con un trabajo titulado *Estudio geológico de los depósitos piroclásticos proximales del Volcán Azufra*; sin embargo, su destino no era la vulcanología. Ingresó a la maestría en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos en la Universidad Nacional y allí optó por profundizar en la hidrogeología, área que se refiere al agua almacenada en las rocas de la corteza terrestre, que es lo que vincula a un geólogo con el recurso hídrico. Su trabajo de maestría se tituló *Modelamiento de acuíferos para la zona de Urabá utilizando Sistemas de Información Geográficos*. Al terminarlo, se presentó a una convocatoria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia donde obtuvo la plaza y desde entonces dicta el curso de Hidrología, curso que le permite poner una etiqueta formal a lo que ya se conoce: la lluvia, la evaporación, las nubes, los ríos, el mar y las aguas subterráneas, aunque estas no son tan cotidianas para casi nadie e incluso algunas personas las confunden con las aguas de las alcantarillas.

## Aguas subterráneas: invisibles pero indispensables

Teresita diseñó y dicta un curso electivo de Aguas Subterráneas para los es-

### Introducción a *Evidence4Policy* – Micha Werner

«Cada gota de agua tiene una historia que contar acerca de su viaje por los caminos del ciclo hidrológico. La historia cuenta cómo cayó del cielo, fluyó en ríos o se infiltró en la tierra para formar agua subterránea. La historia cuenta cómo esa gota de agua contribuyó con los ecosistemas y la vida de plantas y animales en la superficie de la tierra; también habla de la vida en los humedales, e incluso de la vida bajo tierra. Algunas historias cuentan cómo esa gota fue bombeada y utilizada para regar cultivos, proporcionar agua potable a comunidades y apoyar actividades sociales y económicas; pero también hace el relato de los peligros a los que se ve expuesta por la explotación intensiva y la contaminación. Al final la historia cuenta que la gota se evaporó de los océanos y las plantas para volver a las nubes y, así, empezar la historia de nuevo» (Micha Werner).

tudiantes de las ingenierías Sanitaria, Civil y Ambiental, y es allí donde ha logrado interesar a numerosos estudiantes por el estudio del agua que no vemos, el agua subterránea. Es la que viaja por los poros de las rocas que forman la corteza terrestre, y tiene una calidad muy superior a la contaminada agua superficial de ríos y mares. Alberga organismos vivos y su composición química está enriquecida por los minerales que arrastra desde las rocas por las que viaja. Las aguas subterráneas son la gran reserva que tiene la humanidad para el futuro.

Se dice que el agua escasea, pero esto no es cierto del todo porque la cantidad de agua en el planeta siempre es la misma; lo que ocurre es que el agua disponible en una zona específica muchas veces no es suficiente o no tiene la calidad adecuada para las comunidades de ese lugar. Por ejemplo, en el Valle de Aburrá habitan más de tres millones de personas y el agua de la cuenca del río no es suficiente para el consumo, y por ello hay que traer de otros lugares; el agua subterránea que hay en esta región podría llegar a ser una fuente complementaria para abastecer a algunos sectores en las áreas urbanas o en zonas rurales. En Medellín no nos preocupamos mucho por el agua, porque siempre la tenemos, pero olvidamos que el agua es un bien escaso en otras latitudes del país y del planeta. Según un informe de la ONU-Agua y Unesco, cerca de 800 000 personas pobres en el mundo mueren anualmente por la falta de agua potable.

## Los puntos de agua, donde se dejan ver las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas no se ven; hay que saber buscarlas y tener claros los puntos donde se pueden observar, los denominados puntos de agua. Hacer un mapeo de aguas subterráneas es un proceso que desarrolla un geólogo desde un concepto básico: las rocas tienen poros, como los organismos vivos. Un mapeo de aguas subterráneas inicia con una indagación ante las autoridades municipales o la misma comunidad, desde el que se desarrolla una búsqueda que concluye con un inventario de pozos, aljibes, nacimientos o manantiales –sitios donde el agua surge naturalmente–. Por ejemplo, en el Valle de Aburrá, la mayoría de los lavaderos de carros tienen su pozo, y también las industrias que necesitan cantidades de agua para sus producciones; muchas industrias se han movido por fuera del Valle de Aburrá hacia sitios donde hay más agua subterránea disponible. Estas realidades muestran algo que es esencial para el cuidado del agua, y que Teresita resalta siempre: «no es ético lavar carros, regar jardines o desarrollar actividades industriales con agua potable; el agua potable debe destinarse exclusivamente al consumo humano».

### Bajo Cauca, un laboratorio natural

En el año 2002 Teresita fue líder en el proyecto que elaboró un mapeo de aguas subterráneas en el Valle de Aburrá, el cual se desarrolló en una unión temporal con la firma de Ingeniería Integral. Posteriormente, Corantioquia

contactó a la Universidad para desarrollar un proyecto de aguas subterráneas en el Bajo Cauca. Esta zona ha sido la más relevante en la trayectoria de Teresita porque se convirtió en su laboratorio natural. En total trabajó ocho años allí, y es posible que ella sea la persona más experta en todo lo que hay que saber sobre aguas subterráneas en esta región. Fue la oportunidad de vincular docencia con extensión, porque todo lo que se trabajó en el Bajo

### *Gota de agua*

(Teresita Betancur)

Su destino:

residir en la oscuridad,  
migrar entre poros,  
expandiéndose entre arenas,  
sucumbir entre limos,  
estancarse entre arcillas.

Infinitos días,

iguales que noches,  
ausente de luz.

Lento trasegar,

hundirse de pronto,  
detenerse quizá.

Despertar a la luz:

brotando en manantial,  
sumando al arroyo,  
uniéndose al caño,  
juntando al caudal.

Siendo murmullo,

gritando tempestad,  
haciendo remanso,  
juntando turbiedad.

Desvanecida en el río,

ausente de su origen,  
perdida de su esencia,  
esclava de su historia,  
a la espera del mar.



Foto: Juan Pablo Hernández Sánchez.

Cauca se hizo con profesionales jóvenes y con estudiantes, inicialmente los que hacían su práctica académica se graduaban como ingenieros sanitarios y ellos mismos proponían su trabajo de maestría. Los proyectos con Corantioquia en el Bajo Cauca terminaban, pero siempre había más información que no encajaba en los objetivos del contrato y con esa información se alimentaron trabajos de maestría y doctorado, entre estos últimos el de la misma Teresita. «Ya no era solo el curso de Aguas Subterráneas, sino también el trabajo de extensión y los proyectos de maestría y doctorado; se creó la línea de investigación en aguas subterráneas. Soy una enamorada de la Universidad de Antioquia, y ahora ya estaba actuando dentro de los tres ejes misionales: docencia, investigación, extensión».

Luego del trabajo en el Bajo Cauca, la línea de investigación creció, puesto que lo realizado daba para explorar mucho más; había ocho estudiantes de maestría, muchas preguntas y una constante recolección de datos. Fue entonces cuando decidió hacer el doctorado en Ingeniería en la Universidad de Antioquia, que concluyó en la tesis *Una aproximación al conocimiento de un sistema acuífero tropical. Caso de estudio: el Bajo Cauca antioqueño*. Sus compañeros valoran el hecho de que, con esta tesis, Teresita abrió trocha en Colombia en áreas nuevas como son la hidrogeoquímica y la isotopía. A su vez, la pasantía del trabajo doctoral le permitió establecer un vínculo fuerte con la comunidad académica de Mar del Plata en Argentina, relación que se ha fortalecido con el tiempo y que ha permitido el intercambio permanente de estudiantes y profesores

### **Diálogo de saberes**

Un aspecto satisfactorio en la labor de Teresita es que las actividades que ha desarrollado en su vida profesional han propiciado el diálogo de saberes. «Mi conocimiento no es solo para hacer maestrías y doctorados. Es para que se genere una utilidad a la comunidad. Hemos aprendido mucho de la



gente y a la gente deben regresar los resultados de nuestras investigaciones». Es por ello que sus publicaciones favoritas son las cartillas resultado de su trabajo en cuatro sitios de la geografía nacional: Bajo Cauca, río Ranchería en La Guajira, Urabá y Valle de Aburrá.

Estas cartillas están desarrolladas en lenguajes cercanos a las comunidades y contienen descripciones claras sobre la exploración realizada en cada región, así como las recomendaciones de manejo para el cuidado del recurso. Teresita siente una especial satisfacción por el hecho de que en las cartillas aparezcan los listados de las personas que participaron en los talleres o diplomados y de haber tenido sentados a una mesa, haciendo tareas juntos, al ingeniero de una empresa de acueducto, a personal de Uniban, a presidentes de juntas comunales, a representantes de comunidades indígenas, en algunos casos con el temor de algún enfrentamiento violento, que nunca ocurrió. Por el contrario, los talleres fueron productivos y útiles para los participantes.

Le pregunto por un trabajo especial y me cuenta sobre un documento próximo a publicarse, *Evidencias científicas. Políticas para la gestión. Aguas subterráneas del golfo de Urabá (Evidence4Policy)*, un compendio de experiencia e información en el que se registran la gestión colectiva del agua subterránea, los resultados de las mesas de trabajo y el Plan de Manejo Ambiental del Golfo de Urabá. Es un texto que pretende influir sobre la política de manejo ambiental, con toda la información necesaria para ello.

### **«La única posibilidad de que esto funcione es la educación»**

A la pregunta sobre su mayor aporte, me responde que está segura de que ha sido educar en aguas subterráneas. Narra con cariño la experiencia vivida en una institución educativa en la vereda San Andrés de Girardota, donde se desarrolló una actividad que incorporó el conocimiento de aguas subterráneas al plan educativo de la institución. «Fue bonito ver que cada profesor de curso, con sus estudiantes, desde grado primero hasta grado once se comprometió con el tema, unos escribían cuentos sobre el agua subterránea, otros hacían salidas de campo buscando manantiales y otros hicieron videos sobre aguas subterráneas. Fue algo emocionante, yo hubiera querido quedarme allá. Es por eso por lo que creo que la única posibilidad de que todo esto funcione es la educación, que los temas de cuidado del agua se conozcan desde la primaria».

### **La otra Tere**

Los colegas de Teresita, y muy especialmente sus estudiantes, mencionan su don de gentes, su calma a toda prueba, su capacidad de orientación y liderazgo, su compromiso con las comunidades, su humildad y su honestidad. Calificativos que a ella le generan gran satisfacción no solo por los objetivos académicos y científico-técnico cumplidos, sino por la huella que

ha dejado en tantas vidas que ha tocado. «Aunque soy egresada de una Facultad de Ciencias, me he vinculado al mundo real y estoy contenta de ver cómo ha servido mi trabajo».

Al final indago por esos otros aspectos de la vida que la mueven y ocupan su tiempo. Por supuesto, en un lugar muy importante, están sus hijos, Eloísa y Pablo, de los cuales se siente orgullosa y a quienes acompaña y apoya. Ella ha sido ante todo la estudiante, la profesora, la mamá. Quiere tener la experiencia del año sabático antes de retirarse y ya tiene una idea de

lo que va a proponer. Sus amigos dicen que es una amante del buen vino, la buena lectura y la buena tertulia. Hace más de un año ingresó a un taller literario orientado por el escritor Luis Fernando Macías, buscando un camino diferente al académico para expresarse. En particular, ha escrito poemas que ahora se atreve a compartir en el taller y que le van dando forma a esa otra Tere que los demás aún no ven (ver recuadro 2).

Así es Teresita Betancur. La que recuerda con nostalgia la época de su niñez en El Carmen de Viboral, cuando el abastecimiento de agua era irregular. «Entonces mis papás nos enviaban con un balde a la casa de mi abuela donde había un pozo, a traer agua para nuestra casa». Por esto ahora nos queda claro que re-

currir a las aguas subterráneas será el futuro de la humanidad, tal como se hizo en el pasado, pero siempre que evitemos contaminarlas y degradarlas como lo hemos hecho con las aguas superficiales. Hoy hay más tecnología y ya no sacaremos agua con un balde porque existen las bombas de tamaños y capacidades diferentes, pero es claro que la cantidad y calidad de agua subterránea supera a las fuentes que nos han abastecido hasta ahora. Por ello, esa frase enigmática que es el centro del discurso de Teresita, ya no lo es tanto: «en términos de abastecimiento de agua, el futuro será volver al pasado». Una afirmación para no olvidar. X

## Cartillas publicadas

- Atlas hidrogeológico del Bajo Cauca antioqueño.
- Aguas subterráneas en el Bajo Cauca antioqueño.
- Plan de manejo ambiental de acuífero en la cuenca del río. Ranchería» diagnóstico y formulación participativos.
- Manual de buenas prácticas en actividades del sector agropecuario para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas en el Golfo de Urabá.
- Manual de buenas prácticas en la actividad minera para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas en el Golfo de Urabá.
- Manual de buenas prácticas en actividades de los sectores de servicios y comercio para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas en el Golfo de Urabá.
- Plan de manejo ambiental de acuíferos Golfo de Urabá.
- Aguas subterráneas. Bien natural en un ambiente urbano. Diagnóstico para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuífero del Valle de Aburrá.

**Carmenza Uribe**

Octubre de 2020