

**AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL  
CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO  
SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA  
RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO  
ABURRÁ-MEDELLIN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE  
PLANIFICACIÓN**

**CONVENIO 1050 DE 2016**

**ADICIÓN II**



**INFORME FINAL DEL FORTALECIMIENTO A LA POBLACIÓN JOVEN DE LA  
COMUNIDAD AFRODESCENDIENTE DE LA VEREDA SAN ANDRÉS,  
GIRARDOTA, PARA EL EJERCICIO DE LA VEEDURÍA AMBIENTAL AL AGUA**



**Medellín, diciembre de 2018**

**AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL  
CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO  
SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA  
RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO  
ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE  
PLANIFICACIÓN**

**CONVENIO 1050 DE 2016**

**ADICIÓN II**



**INFORME FINAL DEL FORTALECIMIENTO A LA POBLACIÓN JOVEN DE LA  
COMUNIDAD AFRODESCENDIENTE DE LA VEREDA SAN ANDRÉS,  
GIRARDOTA, PARA EL EJERCICIO DE LA VEEDURÍA AMBIENTAL AL AGUA**

**EJECUTA:**



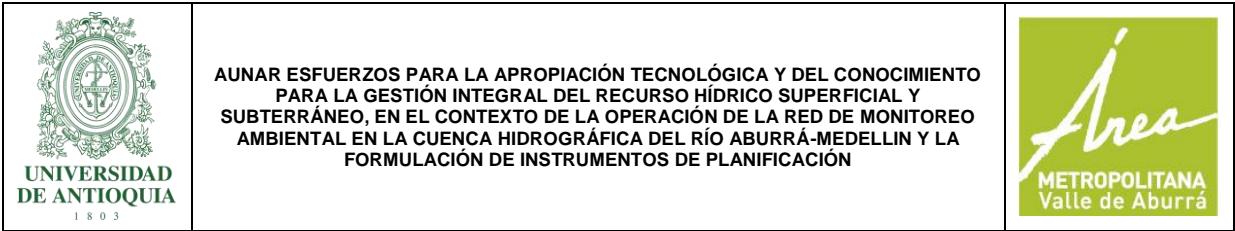
**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1803

<http://www.udea.edu.co/>

**UN PROYECTO DE:**



**Medellín, diciembre de 2018**



Aunar esfuerzos para la apropiación tecnológica y del conocimiento para la gestión integral del recurso hídrico superficial y subterráneo, en el contexto de la operación de la red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del río Aburrá-Medellín y la formulación de instrumentos de planificación– Convenio 1050 de 2016.

Un proyecto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Eugenio Prieto Soto, Director

María del Pilar Restrepo Mesa, Subdirectora Ambiental

Ejecuta

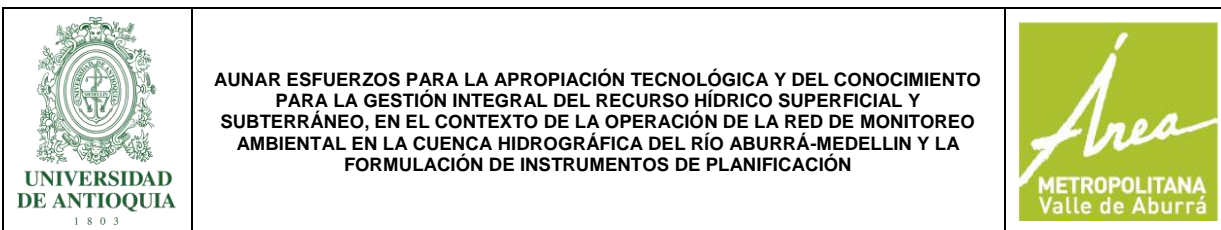
Universidad de Antioquia

John Jairo Arboleda Céspedes

Rector

Equipo de Trabajo:

Lina Claudia Giraldo Buitrago, Coordinación General; Rubén Alberto Agudelo García, Asesor de Coordinación; Carolina Zapata Vanegas, Ingeniera Logístico y de Calidad; Sandra Eugenia Flórez Hoyos, Asistente Administrativa; John Fredy Carmona Castaño, Ingeniero Sanitario Coordinador Operativo de la Red; Camilo César Castro Jiménez, Especialistas Calidad de Aguas; Alejandra Cifuentes Zapata, Ingeniera de Apoyo Monitoreo; Luis Gerardo Arcila Sáenz, Yina Sofía Racinez Jaramillo, Auxiliares de Ingeniería Operación Superficial; Nixon Arley Aristizábal Niño, Profesional en SIG; Carlos Andrés Jaramillo Osorio, Ingeniero Líder Estaciones Automáticas; Juan Manuel Osorio Zapata, Ingeniero de Apoyo Estaciones Automáticas; Andrés Camilo Zapata Moreno, Ingeniero Analista de Datos; Alejandro Martínez Ayala, Profesional en Sistemas; Juan de Dios Delgado Lastra, Asesor Estadístico; Teresita Betancur Vargas, Coordinadora Hidrogeóloga; Cristina Martínez Uribe, Profesional para Modelación Aguas Subterráneas y Profesional Manejo de Base de Datos Espacial; Juliana Ossa Valencia; Profesional en interpretación química e isotópica del agua subterránea; Ángela Díaz Torres, Asistente Administrativa; Andrés Felipe Tapias Gutiérrez, Brayan Andrés Arenas González,



Auxiliares Operación Red Subterránea; Katherine Aguirre Ortiz, Ingeniero especializado con experiencia y conocimiento en bases de datos y desarrollo de interfaces de integración de bases de datos; Yanet Maritza Moncada Velásquez, Comunicador Fortalecimiento Social de la Red Subterránea; María del Pilar Hincapié Arcila, Comunicador Apoyo a Proceso de Mesa Metropolitana de Aguas Subterráneas; Carlos Guillermo Mora Aucú, Comunicador Apoyo a Proceso Acuerdo # 7 Comunidad San Andrés; Alba Mery Upegüí Posada, Profesional Social Líder Mesa Metropolitana y Acuerdo # 7; Germán Vásquez Pineda, Docente de Apoyo para Acuerdo # 7, Eliana Laylim Dosa Ávila, Auxiliar Componente Social; Santiago Felipe Hidalgo Gaona, Profesional 1 Consulta Previa; Cristian Julián Marín Patiño, Profesional 2 Consulta Previa; Diana Marcela Quintero Posada, Diego Enrique Vélez Gómez Profesionales Apoyo Consulta Previa; Carolina Rojas Londoño, Auxiliar Componente Consulta Previa; Milton Alexis Ramírez Zuluaga, Profesional Cartografía; Clara Zuluaga Marín, Profesional en Educación Ambiental; Natalia Da Silveira Arruda, Asesora Profesional en Cartografía; Milton Alexis Ramírez Zuluaga, Michelle Rendón Builes, Profesionales Visita a Estaciones; Profesional Apoyo Consulta Previa; Nelson Ramírez García, Comunicador Líder Operación de la Red.

#### Interventoría COLNET:

María Alejandra Echeverri Arango, Coordinadora; Norberth Ayala Ocampo, Apoyo a la Coordinación Componente Administrativo y Financiero; José Javier Jaramillo, Responsable Componente Operación Agua Superficial – Hidrología e Hidráulica; Leonardo García, Responsable de Calidad y Modelación; Luis Fernando Quintero, Responsable Operación Agua Subterráneas; Sandra Patiño, Responsable PMAA; Diana Álvarez, Responsable Componente Comunicaciones; Laura Hernández, Componente SIG; Edwin Cadavid, Componente Financiero; Jorge Ceballos, Apoyo a la Coordinación, Diana Álvarez, Comunicadora.

#### Supervisión Área Metropolitana del Valle de Aburrá:

María Yaneth Rúa García; Profesional Universitario, Olga Amparo Velázquez Lozano; Profesional Universitario, Raúl Alexander Cardona Pareja, Profesional Contratista; Ángela Soto Isaza, Profesional Contratista; Vanessa García Leoz, Profesional Contratista; Sara Lizbeth Salamanca Arias, Profesional Contratista; Catalina Castaño Castrillón, Profesional Contratista; Yessica Yuliana Bedoya Valencia, Profesional Contratista (Supervisión y Apoyo Programa de Gestión Ambiental).

Diciembre de 2018, Medellín



AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	10
2	PLANEACIÓN.....	11
2.1	ORIENTACIÓN DE LAS ACCIONES EDUCATIVO AMBIENTALES .....	11
2.2	CONSTRUCCIÓN DE ACUERDOS.....	11
2.2.1	Con representantes del Consejo Comunitario Afrodescendiente .....	11
2.2.2	Con las directivas de la Institución Educativa San Andrés .....	12
3	ACCIONES EDUCATIVO AMBIENTALES .....	13
3.1	CARTOGRAFÍA SOCIAL MÁS SIG-PARTICIPATIVO.....	13
3.1.1	Aprestamiento para el uso de las herramientas SIG .....	14
3.1.2	Diseño de encuestas .....	17
3.1.3	Taller de cartografía social y capacitación en el uso de herramientas SIG .....	19
3.1.4	Reconocimiento del territorio de interés para el ejercicio del trabajo de campo.....	24
3.1.5	Mapeo participativo mediante el uso de herramientas SIG .....	25
3.1.6	Mapeo SIG-P .....	30
3.1.7	Resultados del mapeo SIG-P .....	31
3.1.8	Socialización de los resultados .....	45
3.1.9	Conclusiones y recomendaciones.....	47
3.2	SALIDA PEDAGÓGICA.....	49
3.2.1	Propósito general .....	49
3.2.2	Momentos y actividades .....	49
3.2.3	Cierre .....	68
3.2.4	Retorno .....	69
3.2.5	Conclusiones y recomendaciones.....	70



AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLIN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



## TABLAS

Tabla 1. Reto 1: “Distintivos de cada equipo”.....	53
Tabla 2. “Pregunta preguntona” del reto 2 .....	54
Tabla 3. Preguntas y puntajes del reto 4 - “Pescando especies de calidad” .....	63
Tabla 4. Resultados de evaluación de la salida pedagógica .....	69

## FIGURAS

Figura 1. Pantallazo página <i>web</i> HOT <i>Tasking Manager</i> , tarea #5348: Cartografía en la Microcuenca de la quebrada La Correa. (Fuente: <a href="https://tasks.hotosm.org">https://tasks.hotosm.org</a> ) .....	14
Figura 2. Pantallazo página <i>web</i> HOT <i>Tasking Manager</i> , tarea #5348 completamente mapeada y validada .....	15
Figura 3. Cartografía de la microcuenca quebrada La Correa con vías y red hídrica .....	16
Figura 4. Vista de la microcuenca de la quebrada La Correa sobre la <i>ortofoto</i> del área de interés .....	17
Figura 5. Puntos o actividades mapeados relacionados a la afectación del agua .....	33
Figura 6. Visualizador de <i>KoBo</i> de las encuestas en mapa .....	34
Figura 7. Visualizador de <i>KoBo</i> de una encuesta en el mapa .....	34
Figura 8. Mapa con respuestas desagregadas, usando punto/actividad mapeados.....	35
Figura 9. Mapa con respuestas desagregadas: origen de las aguas de uso doméstico .....	36
Figura 10. Mapa con respuestas desagregadas: formalidad de las aguas de uso doméstico .	37
Figura 11. Mapa con respuestas desagregadas: estado del pozo séptico .....	38
Figura 12. Periodicidad del mantenimiento del pozo séptico.....	38
Figura 13. Mapa con respuestas desagregadas: periodicidad de mantenimiento del pozo séptico .....	39
Figura 14. Puntos georreferenciados en el mapeo SIG-P - microcuenca de la quebrada El Cedro .....	45

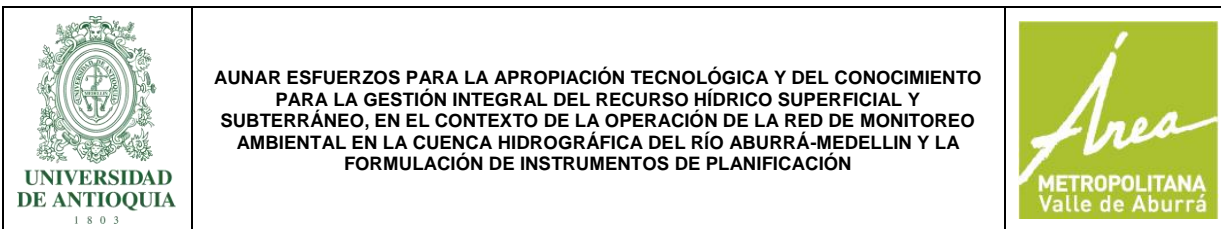


Figura 15. Vista de la tabla general de puntaje .....	52
Figura 16. Respuestas Reto 2: “Pregunta preguntona” .....	54
Figura 17. Vista del esquema del área protegida trabajada en el reto 3 (rompecabezas) .....	57
Figura 18. Tabla de respuestas para el reto 3.....	59
Figura 19. Ejemplo del compromiso plasmado en el formato “Pacto entre el río y yo” .....	67
Figura 20. Formato de evaluación.....	68
Figura 21. Representación gráfica de los resultados de la evaluación de la salida pedagógica .....	69

## ANEXOS

[Anexo 1 – Actas](#)

[Anexo 2 – Fichas Planeación](#)

[Anexo 3 – Encuestas](#)

[Anexo 4 – Autorización Uso de Imagen](#)

[Anexo 5 – Registro de Asistencia](#)

[Anexo 6 – Pólizas](#)

[Anexo 7 – Material Didáctico](#)

[Anexo 8 – Lista Salida Pedagógica](#)

[Anexo 9 – Autorizaciones Salida Pedagógica](#)

[Anexo 10 – Puntajes Carrera de Observación](#)

[Anexo 11 – Material de Divulgación](#)

[Anexo 12 - Pactos](#)

[Anexo 13 - Evaluaciones](#)

[Anexo 14 – Registro Fotográfico](#)





AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



## FOTOS

Foto 1. Taller de cartografía social en el aula de informática de la I.E. San Andrés .....	20
Foto 2. Elaboración del mapa de percepciones del territorio por parte de cada equipo de trabajo .....	22
Foto 3. Socialización de los resultados de la cartografía social por parte de los educandos ...	22
Foto 4. Introducción al reconocimiento del mapa de la microcuenca de la quebrada La Correa .....	23
Foto 5. Capacitación en el uso de herramientas SIG para el mapeo en campo (SIG participativo) .....	24
Foto 6. Desarrollo de la contextualización previa al mapeo SIG-P .....	27
Foto 7. Alusión al tema del uso de la herramienta SIG durante la contextualización.....	28
Foto 8. Momento de asignación de responsabilidades en inmediaciones de la escuela El Socorro.....	30
Foto 9. Registro de distintas escenas del mapeo SIG-P - microcuenca de la quebrada El Cedro .....	31
Foto 10. Factores de riesgo para la calidad del recurso hídrico de la quebrada El Cedro .....	40
Foto 11. Variación del aspecto del agua (propiedades organolépticas) de la quebrada El Cedro .....	41
Foto 12. Muestra del manejo de aguas residuales domésticas mediante pozos sépticos .....	42
Foto 13. Afloramientos de aguas residuales manejadas inadecuadamente .....	42
Foto 14. Contaminación puntual y difusa por actividad pecuaria.....	43
Foto 15. Evidencias de erosión por sobrepastoreo (surcos o patas de vaca) y socavación lateral .....	43
Foto 16. Sitios relacionados con captación de agua sobre la quebrada El Cedro .....	44
Foto 17. Material utilizado a manera de ayuda didáctica en la socialización de resultados .....	46
Foto 18. Escenas varias de la socialización de resultados: cartografía social más SIG-P.....	47





AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



Foto 19. Aprestamiento y bienvenida.....	50
Foto 20. Momento inicial de la salida pedagógica.....	51
Foto 21. Charla acerca del río Aburrá-Medellín.....	53
Foto 22. Momento del refrigerio .....	55
Foto 23. Charla acerca de la biodiversidad del refugio de vida silvestre .....	55
Foto 24. Aspectos varios del recorrido por las orillas del río Aburrá-Medellín .....	56
Foto 25. Registro del desarrollo del reto 3 .....	57
Foto 26. Escenas varias del trabajo de equipo para el armado del rompecabezas del reto 3 .....	58
Foto 27. Charla explicativa del funcionamiento de la estación automática alto de San Miguel .....	60
Foto 28. Breve explicación del procedimiento de monitoreo manual.....	60
Foto 29. Charla de divulgación en torno al <i>estand</i> de RedRío .....	61
Foto 30. Intervención de la supervisora del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	62
Foto 31. Intervención de los coordinadores del Convenio Interadministrativo 1050 de 2016... ..	62
Foto 32. Registro de la actividad asociada al reto 4.....	64
Foto 33. Evidencia de actividades asociadas al reto 5 desarrollado en el aula ambiental .....	65
Foto 34. Observación participante de las características del río a la altura del aula ambiental.....	65
Foto 35. Ganadores de la carrera de observación .....	66
Foto 36. Ganadores de la carrera de observación antes de ingresar a la sala de cine.....	68



AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



## **INFORME FINAL DEL FORTALECIMIENTO A LA POBLACIÓN JOVEN DE LA COMUNIDAD AFRODESCENDIENTE DE LA VEREDA SAN ANDRÉS, GIRARDOTA, PARA EL EJERCICIO DE LA VEEDURÍA AMBIENTAL AL AGUA**

### **1 INTRODUCCIÓN**

El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico -PORH- es un instrumento de planificación, mediante el cual, las autoridades ambientales competentes buscan mejorar las condiciones de calidad y cantidad de los cuerpos de agua con miras a la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos y a la diversificación de los usos del recurso hídrico.

La estrategia participativa desarrollada durante la formulación del PORH del recurso hídrico del río Aburrá-Medellín, en 2017, incluyó un proceso de consulta previa con el Consejo Comunitario Afrodescendiente de la vereda San Andrés, municipio de Girardota, en el cual, con el aval de la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior, se protocolizaron siete acuerdos. Importancia especial reviste el acuerdo 3, por el compromiso asumido por la comunidad étnica, en términos del ejercicio de la función de control en la gestión ambiental, el cual reza así:

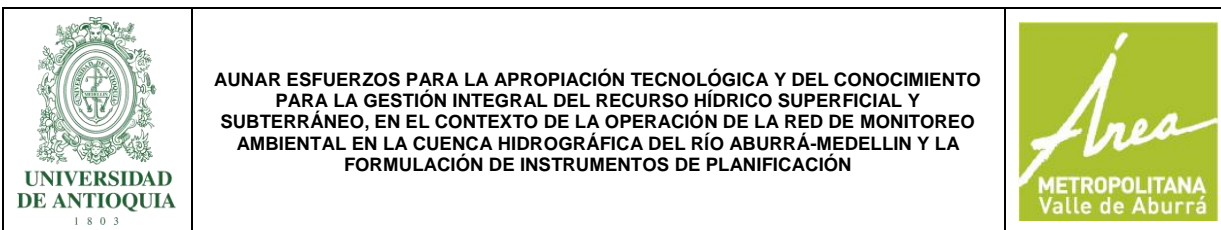
Acuerdo 3: El Consejo Comunitario conformará una veeduría ambiental para el agua del río Aburrá-Medellín, entre otros temas, en el marco del PORH.

Como apoyo a la comunidad afrodescendiente en el empeño de conformar dicha veeduría, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá destinó recursos para implementar un proceso de formación y capacitación orientado a la construcción de competencias ciudadanas para desarrollar acciones de vigilancia y control ciudadanos en el marco de la gestión del agua en la subregión del valle de Aburrá.

En la primera fase se realizaron cuatro encuentros formativos, cuya población objetivo fue la comunidad afrodescendiente, en general. La participación y su marco normativo, la gestión ambiental sistémica y sus actores, la conformación de una veeduría ambiental y el cuerpo programático del PORH formulado fueron los temas abordados en estos encuentros.

En la segunda fase se contemplaron dos componentes que se enfocaron en la realización de sendas acciones educativas ambientales, consistentes en un ejercicio de cartografía social y en una salida pedagógica a las estaciones de la Red de Monitoreo Ambiental del río Aburrá-Medellín -RedRío-. Respecto al público objetivo, se buscó involucrar población joven de la comunidad étnica, dado el interés en ello de sus líderes y las recomendaciones plasmadas en el informe final de la fase anterior. En consecuencia, se interactuó con directivos y docentes de la Institución Educativa San Andrés y de esta manera, se logró la participación de población estudiantil en las actividades programadas.

El despliegue del componente de cartografía social se realizó desde una perspectiva que trasciende el ejercicio tradicional, toda vez que se implementó bajo el nuevo enfoque de



“cartografía social más SIG-Participativo”, en el sentido que se incorpora el uso de herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC-.

A su vez, para la realización de la salida pedagógica, se recurrió a estrategias lúdicas como la carrera de observación, orientada a crear conciencia en torno al mejoramiento de las condiciones del río y al conocimiento de las estaciones de monitoreo ambiental del mismo.

A continuación, se da cuenta del desarrollo de esta segunda fase del proceso de fortalecimiento.

## **2 PLANEACIÓN**

### **2.1 ORIENTACIÓN DE LAS ACCIONES EDUCATIVO AMBIENTALES**

Con apego a las pautas contractuales consignadas en la Adición N°2 del Convenio 1050 de 2016, se abordaron las tareas de concepción y planeación de las acciones educativo ambientales como base para la aproximación a los representantes de la comunidad étnica y a las directivas de la I.E. San Andrés, con miras al logro de acuerdos al respecto.

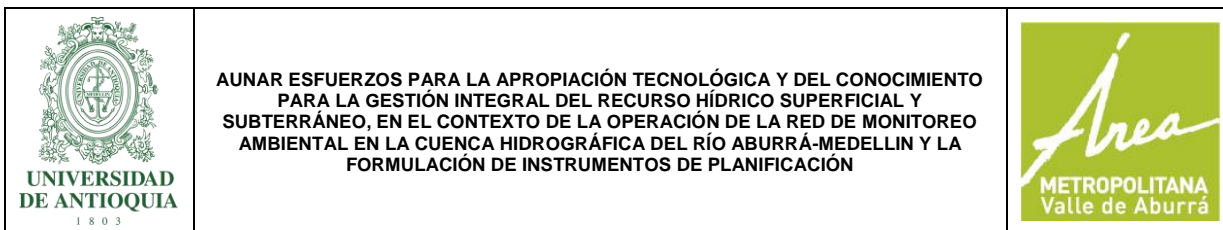
En lo referente al tema de cartografía social, la universidad se dio a la tarea de cualificar el ejercicio mediante su articulación con el mapeo SIG-Participativo, para lo cual se previó la realización de dos talleres iniciales con los representantes de la comunidad educativa (uno de cartografía social y otro de capacitación en mapeo SIG-P), una visita de reconocimiento del territorio, una salida de campo para realizar el mapeo SIG-P y un evento para la socialización de resultados.

En lo referente a la salida pedagógica, su concepción se enmarcó en la perspectiva de estrategias lúdicas orientadas al reconocimiento y apropiación del territorio, con énfasis en el recurso hídrico del río Aburrá-Medellín y en la red de monitoreo ambiental asociada a este.

### **2.2 CONSTRUCCIÓN DE ACUERDOS**

#### **2.2.1 Con representantes del Consejo Comunitario Afrodescendiente**

Se realizaron acercamientos a líderes de la comunidad durante la primera semana del mes de octubre y, a partir de conversaciones telefónicas y una reunión con la representante legal, una integrante del comité de educación y la presidenta del Consejo Comunitario, en las cuales se dieron a conocer las acciones educativo ambientales contempladas, se acordó desarrollar las mismas con población joven. Además, hubo consenso respecto a la importancia de tener como beneficiarios directos a los jóvenes de los últimos grados de bachillerato de la I.E. San Andrés, excluyendo a los jóvenes de 11°, dados sus múltiples ocupaciones derivadas de compromisos asociados a la terminación de la educación secundaria. Se acordó también que las representantes de la comunidad harían convocatoria a otros jóvenes de las veredas del territorio afrodescendiente, que ya están por fuera de la I.E. y que la Universidad de Antioquia se encargaría de gestionar una reunión con el rector de la institución, con el fin de solicitar los



permisos del caso para vincular a un grupo de estudiantes al desarrollo de las dos acciones educativas propuestas.

## 2.2.2 Con las directivas de la Institución Educativa San Andrés

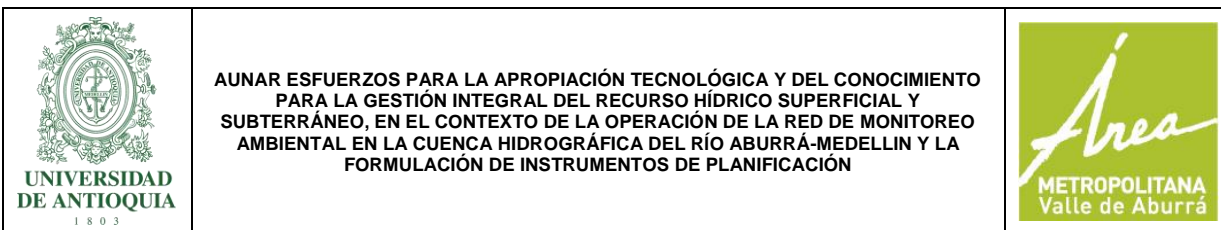
Mediante contacto telefónico, se agendó reunión con el señor Carlos Enrique Vega Marcelín, rector de la I.E., para el 12 de octubre. En esta reunión, además del señor rector y del coordinador John Jairo Londoño, participaron la presidenta del Consejo Comunitario, señora Mary Luz Cadavid y Clara Zuluaga, por parte de la U. de A.

Una vez expuesto el marco de gestión del recurso hídrico y socializados los acuerdos de consulta previa para el PORH, dentro de los cuales se inscriben las acciones educativo ambientales contempladas para esta adición al Convenio 1050 de 2016, se hizo énfasis en las bondades de este tipo de estrategias en lo que atañe a la proyección comunitaria de la escuela. También se hizo hincapié en el aporte que, en términos de aprendizajes para el mundo de la vida, se espera del diálogo de saberes entre los estudiantes, los integrantes del Consejo Comunitario y los técnicos de la U. de A., dada su utilidad para la gestión del territorio. Los directivos de la institución manifestaron las dificultades para la apertura de este tipo de espacios a final del año, porque hay una concentración de tareas que es urgente evacuar, tanto por parte de los estudiantes como por los docentes y directivos.

Aunque se logró la apertura de espacios para el desarrollo de las acciones educativo ambientales contempladas, fue necesario reducir los talleres iniciales propuestos a un solo taller y, además, inscribir la devolución de información dentro del evento final de socialización de los resultados de los compromisos de consulta previa del Plan de Manejo Ambiental del Acuífero - PMAA- del río Aburrá-Medellín. Lo relacionado con la salida pedagógica se aceptó tal y como se propuso.

A continuación, se relaciona lo acordado para el desarrollo del ejercicio de “cartografía social más SIG-P” y para la realización de la “salida pedagógica”:

- El público objetivo para el tema de “Cartografía social más SIG-P” será el grupo de veedores ambientales estudiantiles, a los cuales se podrán articular los jóvenes de la comunidad étnica que sean receptivos a la convocatoria. Del grupo de veedores estudiantiles, la I.E. convocará a los estudiantes de los grados 8°, 9° y 10°, así como a la profesora de bachillerato que los acompaña.
- Los beneficiarios directos de la salida pedagógica serán los estudiantes del grado octavo.
- Respecto a la agenda para el despliegue de las actividades adscritas a las acciones educativo ambientales contempladas, la propuesta del señor rector de la I.E. fue la siguiente:
  - Octubre 19: Taller inicial de cartografía social y capacitación en mapeo con el uso de una herramienta SIG, basada en aplicaciones TIC, como actividades asociadas a la acción educativa “cartografía social más SIG-P”.



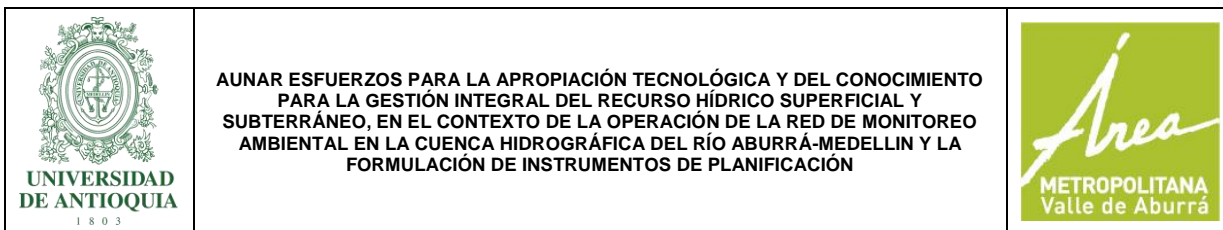
- Octubre 26: Salida de campo a la microcuenca de la quebrada El Cedro, afluente de la quebrada La Correa, para realizar el ejercicio de mapeo con el uso de una herramienta SIG, basada en aplicaciones TIC.
- Noviembre 1: “Salida pedagógica” para el reconocimiento de la Red de Monitoreo Ambiental del río Aburrá-Medellín, bajo la estrategia de visita a algunas de las estaciones automáticas de RedRío.
- Noviembre 9: Socialización de los resultados del ejercicio de “cartografía social más SIG-P”, en el marco del evento de cierre de las actividades desarrolladas con la comunidad educativa de la I.E. San Andrés, en cumplimiento de los acuerdos de consulta previa en el marco del Plan de Manejo Ambiental del Acuífero” -PMAA-.
- La gestión de las debidas autorizaciones para las salidas de campo, por parte de la Secretaria de Educación del Departamento de Antioquia, serán asumidas por los directivos de la I.E. San Andrés.
- Para la autorización de la toma de fotos que puedan ser luego utilizadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con fines de divulgación, se acordó que la universidad remitiría al coordinador John Jairo Londoño, en versión digital, el respectivo formato de autorización para ser firmado por los padres de los menores beneficiarios directos de las actividades a desarrollar, los cuales se entregarían posteriormente a los profesionales de la U. de A.
- Para tramitar las pólizas requeridas para la salida de campo (mapeo SIG-P) y para la salida pedagógica, los directivos de la I.E. se comprometieron a remitir los datos de los integrantes de la comunidad educativa que participarían de las mismas.

El acta de la reunión y el registro de asistencia a la misma dan fe de estos acuerdos. (Ver [Anexo 1-Actas](#)).

### 3 ACCIONES EDUCATIVO AMBIENTALES

#### 3.1 CARTOGRAFÍA SOCIAL MÁS SIG-PARTICIPATIVO

Con el ánimo de avanzar en las prácticas participativas de gestión del agua, con esta acción educativa se buscó ir más allá del ejercicio tradicional de cartografía social, que consiste en la identificación de percepciones acerca de los riesgos asociados al recurso hídrico en la vereda San Andrés, mediante la representación de los mismos en una imagen del territorio por parte de la comunidad educativa. En este empeño, se tomó como punto de partida el ejercicio tradicional de cartografía social, para tener un referente de lectura territorial desde la perspectiva de los riesgos de desabastecimiento de agua en la vereda San Andrés. El valor agregado, referido al tema del SIG-Participativo, se abordó posteriormente, mediante la capacitación en el manejo de estrategias TIC que articulan con herramientas de los Sistemas de Información Geográfica -SIG-, para lo cual se dispuso de un acompañamiento por parte de



profesionales de la universidad. La respectiva ficha de planeación se incluye en el [Anexo 2- Fichas planeación](#).

### 3.1.1 Aprestamiento para el uso de las herramientas SIG

Se desarrolló un taller para capacitar a los profesionales de la Universidad de Antioquia en la temática de cartografía colaborativa en SIG, a partir del conocimiento y uso de la plataforma *OpenStreetMap* (<https://www.openstreetmap.org>), dado que se proyectó el acompañamiento de dicho personal en el mapeo de campo. Además de la capacitación, el taller se orientó a complementar el mapa de la microcuenca de la quebrada La Correa con las construcciones y otros atributos geográficos extraídos de la *ortofoto*.

La capacitación se abordó como una actividad de mapeo remoto, en la cual todos los asistentes crearon sus usuarios en la plataforma *OpenStreetMap* (OSM) y aprendieron a editar la cartografía en la misma. Es del caso señalar que la OSM es una plataforma colaborativa *Open Data* (un servicio de datos de acceso libre), con licencia *Open Data Commons Open Database License* (ODbL) de la Fundación *OpenStreetMap* (OSMF).

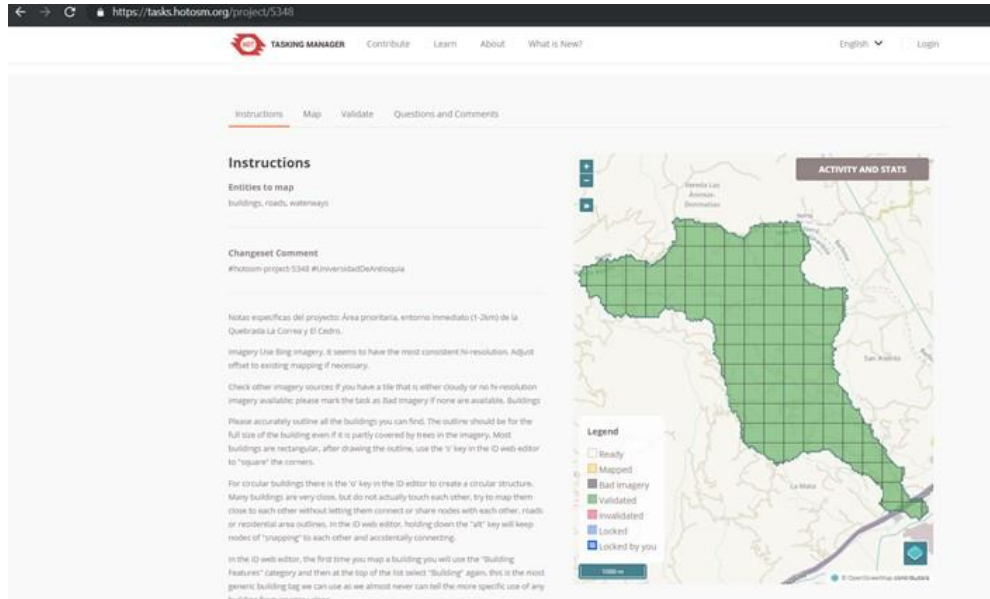
Una vez apropiadas las destrezas para iniciar la práctica de cartografía mediante estas herramientas, los asistentes utilizaron la plataforma *Tasking Manager* del Equipo de Mapeo Humanitario de *OpenStreetMap* (HOT por su sigla en inglés) (<https://tasks.hotosm.org>) para agregar información cartográfica en forma de vectores a la plataforma, usando como mapa base una imagen satelital de *Bing*. La tarea #5348 fue creada específicamente para el desarrollo de esta actividad, referida a la Cartografía en la Microcuenca La Correa (Girardota).

En la Figura 1 y en la Figura 2 se muestran evidencias de esta actividad.



**Figura 1. Pantallazo página web HOT Tasking Manager, tarea #5348: Cartografía en la Microcuenca de la quebrada La Correa. (Fuente: <https://tasks.hotosm.org>)**





**Figura 2. Pantallazo página web HOT Tasking Manager, tarea #5348 completamente mapeada y validada**

Los resultados de esta actividad se sintetizan en el mapeo remoto de 131 edificaciones, 4.9 km de vías y 67.9 km de red hídrica plasmados en la cartografía. A partir de los resultados del mapeo remoto de las vías y la red hídrica se pudo complementar la cartografía de la microcuenca de la quebrada La Correa, mediante el uso de herramientas SIG, como se muestra en la Figura 3 y en la Figura 4.



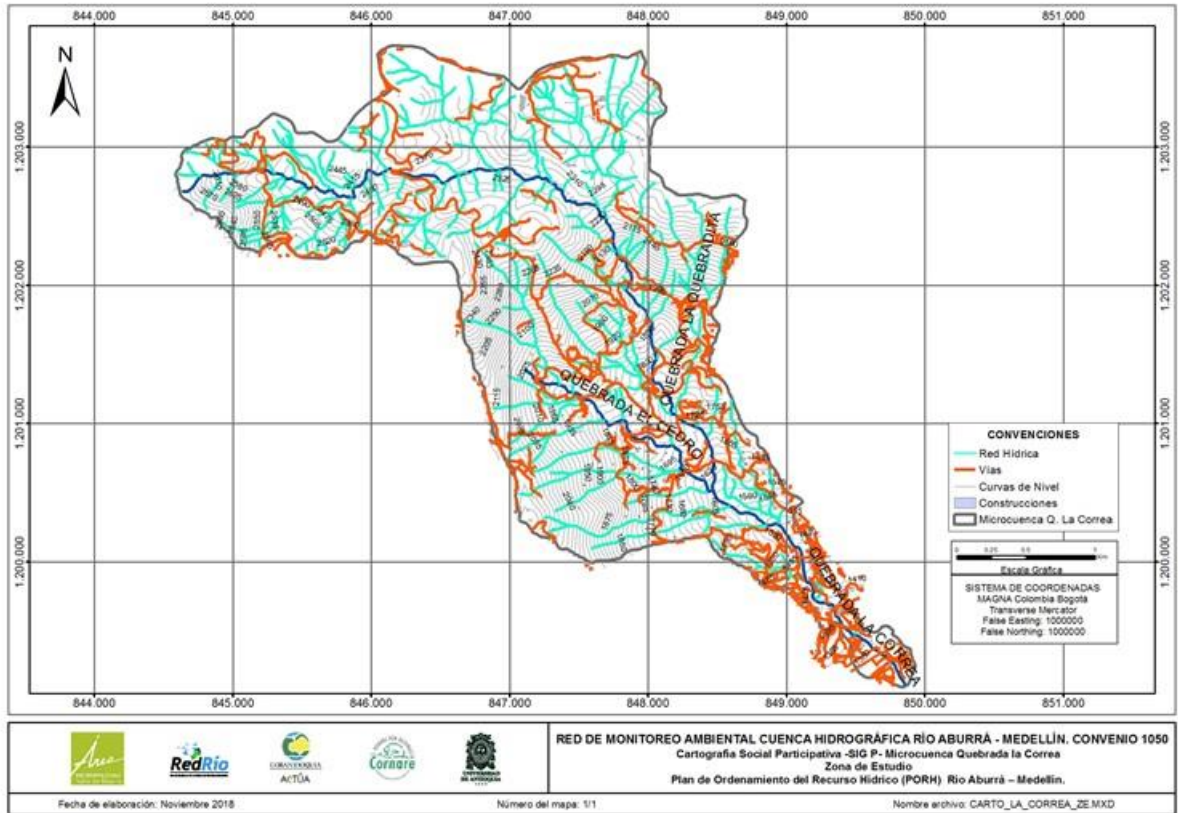


Figura 3. Cartografía de la microcuenca quebrada La Correa con vías y red hídrica

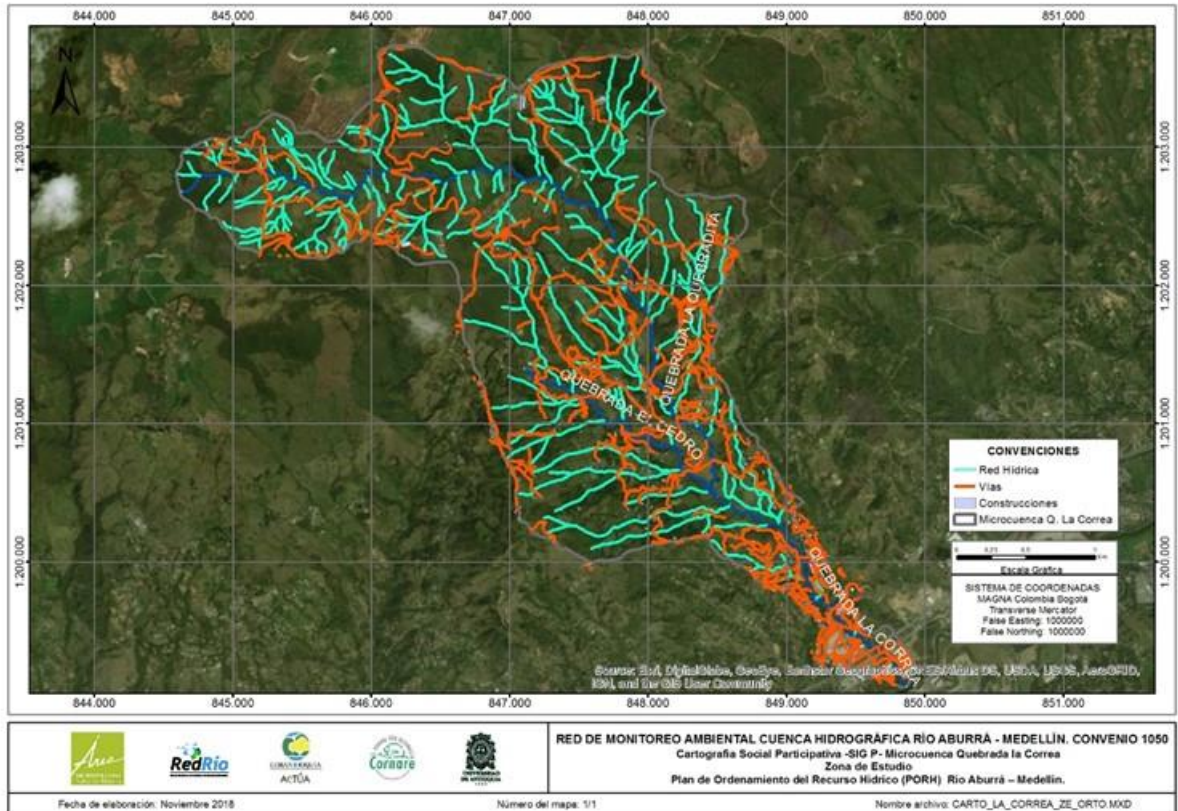
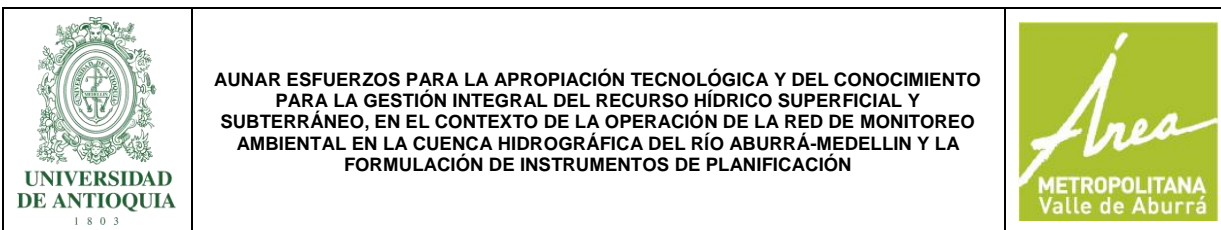


Figura 4. Vista de la microcuenca de la quebrada La Correa sobre la *ortofoto* del área de interés

### 3.1.2 Diseño de encuestas

La realización del mapeo SIG-Participativo demandó también la previa elaboración de preguntas que orientaran el levantamiento de la información requerida para cumplir con los objetivos del mismo, es decir, para recolectar información acerca de puntos críticos en la inducción de riesgo por disponibilidad del recurso hídrico en la vereda San Andrés, a tener en cuenta en la gestión del riesgo por desabastecimiento de agua en dicho territorio. En este empeño, se elaboraron dos encuestas: una dirigida a los habitantes de las viviendas localizadas en la microcuenca de la quebrada El Cedro (que, en general, vierten sus aguas residuales a dicha corriente) y otra que guía al *mapeador* para la caracterización de puntos identificados como de interés en relación con la inducción de problemas de calidad o cantidad del agua en dicha quebrada, como son la presencia de cultivos, actividades pecuarias, áreas erosionadas, taludes desnudos, entre otros.



Los cuestionarios asociados a las encuestas referidas se llevaron a una aplicación *web* de uso libre y de dispositivos móviles para la recolección de datos en campo.

La aplicación *web* seleccionada para el desarrollo de las encuestas, el almacenamiento y gestión de los datos colectados fue *KoBo Toolbox*, plataforma *web* de uso libre disponible en *internet* (<https://kf.kobotoolbox.org>). La utilización de la plataforma exige la creación de un usuario, el cual se creó de manera específica para esta actividad de mapeo; desde dicho usuario se montaron las encuestas y se manejaron los datos. Se destaca que a través del usuario se garantiza la privacidad de los datos, el manejo adecuado de la información y el acceso a funciones por parte de otros usuarios.

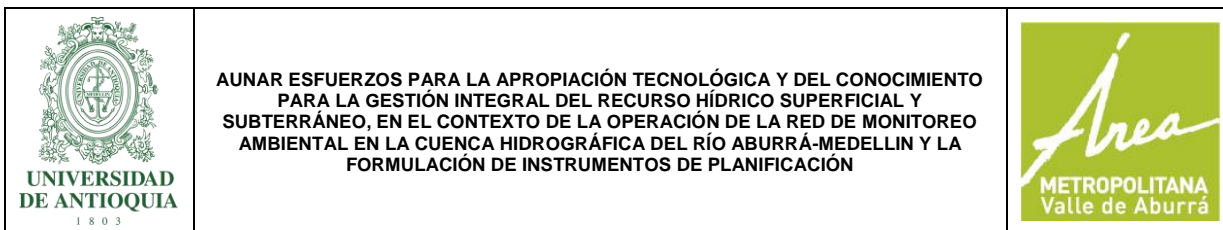
La denominación de las dos encuestas fue la siguiente:

- Reconocimiento de puntos importantes para la gestión del riesgo por desabastecimiento de agua.
- Encuesta en las viviendas cercanas a la quebrada La Correa.

Las preguntas asociadas a la primera encuesta se enfocaron en discriminar si la afectación del recurso hídrico de la quebrada ocurre desde la perspectiva de la calidad o de la cantidad; si la amenaza sobre la disponibilidad de agua (causa de afectación) es de origen antrópico o natural; a establecer de manera concreta el tipo de actividad que afecta el agua; a identificar la formalidad o informalidad del uso del agua en las captaciones (bocatomas) y el uso que se hace del recurso hídrico; también se registra el manejo inadecuado de los residuos sólidos y el tipo de cultivos identificados, además de las prácticas agrícolas involucradas, entre otros. El formato de la encuesta que posibilita la plataforma lleva incluidos los campos para las coordenadas de localización de los puntos críticos identificados, así como para insertar una foto, a manera de registro fotográfico. El [Anexo 3 - encuesta 1](#), contiene la totalidad del cuestionario

En la segunda encuesta se indaga por la procedencia del agua para consumo doméstico en las viviendas, por la formalidad o informalidad en el uso del agua, por el manejo de las aguas residuales domésticas y frecuencias de mantenimiento de pozos sépticos (si los hay), por la presencia de cultivos y las prácticas agrícolas involucradas, por el desarrollo de actividades pecuarias en el predio; la herramienta posibilita la georreferenciación de las viviendas encuestadas y del pozo séptico. El [Anexo 3 - encuesta 2](#) contiene la totalidad del cuestionario impicado.

Se destaca que en ambas encuestas se incorporó solicitud de generar coordenadas GPS, al momento de realizar el trabajo de campo. La georreferenciación de estos puntos a coleccionar durante el mapeo en campo, se hace desde las tabletas (facilitadas por la I.E.) o desde celulares inteligentes de los participantes de la actividad del mapeo SIG-P. Para bajar las encuestas a estos dispositivos, se utilizó el Aplicativo *KoBo Collect*, que permite al usuario de *KoBo* acceder a sus encuestas o a las realizadas por terceros y compartidas por la plataforma *web* al usuario. Es importante anotar que, una vez el usuario tenga la encuesta en su dispositivo móvil, no necesita tener datos o señal para poder acceder a ellas y diligenciarlas.



En este contexto, se pone de relieve que, para la realización del mapeo en campo se requiere un dispositivo (tabletas o celulares inteligentes) por equipo de *mapeadores* y, por ende, se hace necesario crear un número de usuarios *KoBo* igual al número de tabletas utilizadas en campo. De esta manera, en cada tableta utilizada es menester registrar un usuario, que debe tener previo acceso a las encuestas diseñadas.

### 3.1.3 Taller de cartografía social y capacitación en el uso de herramientas SIG

Conforme a lo acordado previamente, este taller se realizó el viernes 19 de octubre, entre las 9:00 am y las 12:00 m. Aunque según lo acordado con los directivos de la I.E. y lo informado por representantes del Consejo Comunitario, se esperaba la asistencia de ocho estudiantes de la veeduría ambiental estudiantil y dos jóvenes de la comunidad, en el taller participaron seis estudiantes y no asistió ninguno de los jóvenes de la comunidad inscritos. Respecto a la participación de personal docente de la institución, dado que la profesora de bachillerato asignada se encontraba incapacitada, fue reemplazada por la profesora Luz Ángela Rave. De parte de la comunidad étnica se contó con la asistencia de la representante legal y de la presidenta del consejo. De igual manera, en el taller participó el fontanero del acueducto de la vereda San Andrés, en representación de la junta administradora del mismo. En síntesis: se esperaba la participación de 14 personas y asistieron diez.

Para la toma de fotografías a menores de edad, se contó con las respectivas autorizaciones de los acudientes ([Anexo 4 - autorización uso imagen](#)).

#### 3.1.3.1 Propósito general del taller de cartografía social más SIG-P

Contribuir a la construcción de competencias ciudadanas para la gestión participativa del recurso hídrico en la Institución Educativa San Andrés, con énfasis en los veedores ambientales estudiantiles, a través de acciones educativas orientadas al reconocimiento del recurso hídrico en el territorio, enfocadas a la identificación de factores naturales y antrópicos que connotan riesgo para la disponibilidad de agua para consumo humano.

#### 3.1.3.2 Ubicación espacial del taller

El taller se realizó en las instalaciones de la I.E. San Andrés, particularmente en la sala de informática, situada en el segundo piso (Foto 1).





Foto 1. Taller de cartografía social en el aula de informática de la I.E. San Andrés

### 3.1.3.3 Actividades realizadas en el taller

- Registro de asistencia. Una vez los participantes ingresaron al aula de informática se pidió el favor de diligenciar el formato de asistencia, el cual aparece en el [Anexo 5 – registros asistencia](#).
- Saludo.
- Contextualización del taller, en el marco del PORH y de la Consulta Previa.
- Ejercicio de cartografía social y socialización de resultados.
- Capacitación en mapeo con uso de una herramienta SIG.
- Cierre.

### 3.1.3.4 Desarrollo del ejercicio de cartografía social

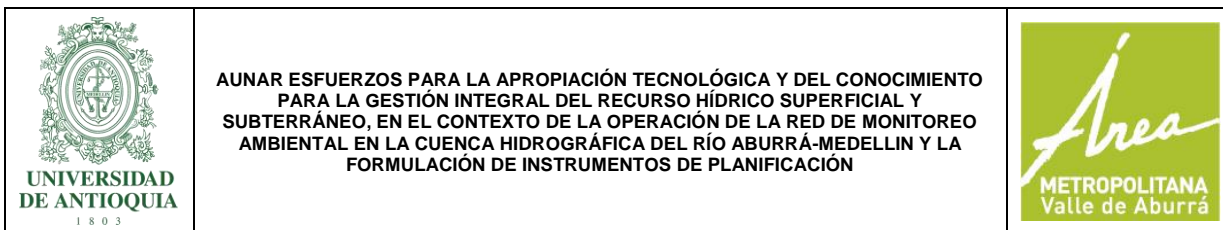
Orientado a la identificación de las percepciones que, respecto al recurso hídrico en el territorio cultural afrodescendiente (conformado por las veredas San Andrés, El Socorro, Potrerito, Mercedes Ábrego y La Palma) y los riesgos inherentes al mismo tienen los participantes, en este ejercicio se apostó por una construcción colectiva entre estudiantes e integrantes de la comunidad. Para la ejecución de esta actividad, programada para una hora y media, se

conformaron dos equipos de trabajo y se contó con un conjunto de preguntas orientadoras pertinentes, las cuales se presentan a continuación:

- ¿Qué conocimiento tienen ustedes del territorio correspondiente a la comunidad afrodescendiente de la vereda San Andrés, municipio de Girardota? Representenlos de manera esquemática en un mapa a mano alzada, construido en equipo y de forma colaborativa.
- ¿Cuál es la principal corriente de agua (quebrada) del territorio afrodescendiente? Dibújenla sobre el mapa o esquema que acaban de elaborar, junto con los afluentes de la misma que ustedes conozcan.
- ¿Qué lugares o sitios importantes (como vías, caminos, escuelas, tanques de agua, negocios, bocatomas, cultivos) de su territorio conocen ustedes? Píntenlos en el mapa o esquema territorial que elaboraron.
- ¿Reconocen ustedes en qué parte del territorio afrodescendiente están localizadas sus viviendas? Dibújenlas en el mapa que están construyendo.
- ¿Saben ustedes de dónde proviene el agua que llega a sus casas y a la IE San Andrés? ¿Cómo llega esta agua a sus casas? ¿Cómo evalúan ustedes la calidad del agua que llega a sus casas? ¿Por qué evalúan así la calidad del agua?
- ¿Qué fuentes de contaminación del agua de las quebradas y del acueducto identifican ustedes en sus territorios? Dibújenlas en los mapas que están elaborando.
- ¿Cuáles riesgos los afectan a ustedes como usuarios del agua suministrada por el acueducto veredal? Plásmenlos en el mapa que están elaborando.

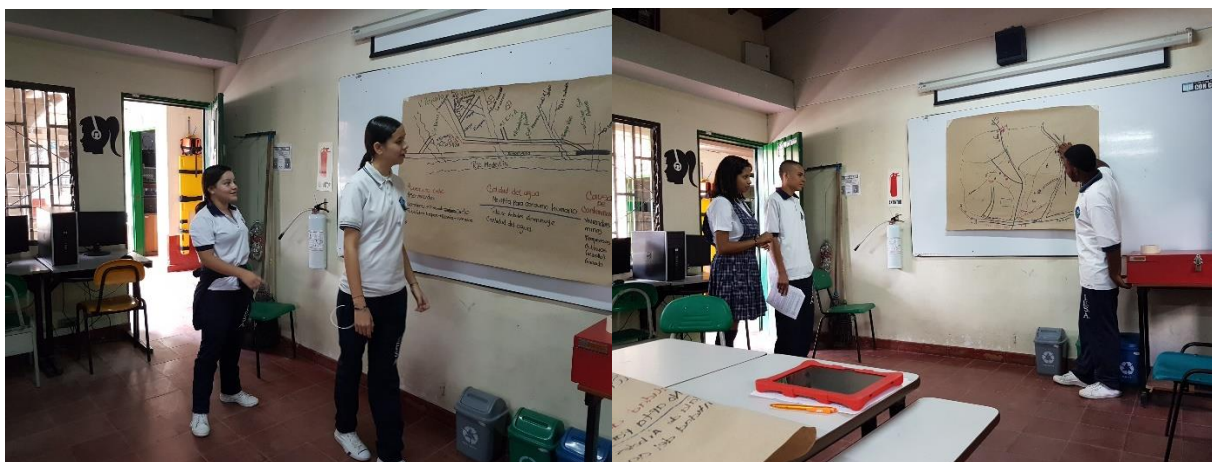
En el desarrollo del taller fue muy importante el trabajo colaborativo entre los integrantes de cada uno de los equipos conformados, como se aprecia en lo registrado en la Foto 2.





**Foto 2. Elaboración del mapa de percepciones del territorio por parte de cada equipo de trabajo**

Como resultado de este ejercicio de construcción colectiva, se obtuvieron dos imágenes del territorio percibido por los participantes. Para destacar la importancia de los aportes de los integrantes del Consejo Comunitario y de la junta administradora del acueducto, en lo que respecta al reconocimiento del territorio asociado a la microcuenca de la quebrada La Correa, dado que la mayoría de estudiantes habitan en la vereda La Palma y no tienen mucho conocimiento de la vereda San Andrés ni de la totalidad del territorio étnico. Las imágenes del territorio obtenidas se aprecian en la Foto 3, la cual da cuenta, además, de la socialización de los resultados por parte de los estudiantes.



**Foto 3. Socialización de los resultados de la cartografía social por parte de los educandos**

Acto seguido, profesionales de la universidad hicieron una breve presentación de una vista más objetiva del territorio correspondiente a la microcuenca de la quebrada La Correa, con base en una *ortofoto* y en un mapa topográfico de la misma que, a tal fin, se imprimieron con antelación a partir de información cartográfica suministrada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Se enfatizó en la representación de la red hídrica (quebrada La Correa y sus afluentes), del límite de la microcuenca y su significado en términos físicos, de las viviendas, entre otros atributos geográficos importantes. Seguidamente, se invitó a los participantes a realizar una lectura comparativa entre sus imágenes del territorio de interés (resultado del ejercicio de cartografía social) y los mapas reales del mismo. Por último, se recalcó la importancia de la cartografía y de los mapas, como herramientas indispensables para la gestión ambiental del territorio y para la autogestión del agua. En la Foto 4 se aprecia el momento del reconocimiento de los mapas de la microcuenca de la quebrada La Correa.





Foto 4. Introducción al reconocimiento del mapa de la microcuenca de la quebrada La Correa

### 3.1.3.5 Capacitación en mapeo mediante el uso de una herramienta SIG

De conformidad con lo planeado a partir de los acuerdos construidos con las directivas de la I.E., en la segunda parte del taller se desarrolló la capacitación para el manejo de una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica), dada su importancia para el aprendizaje de la georreferenciación de puntos de interés para la gestión ambiental territorial, en general, y para la gestión del riesgo por desabastecimiento de agua, en particular, mediante el uso de aplicaciones informáticas asociadas a las TIC, de uso gratuito.

La intencionalidad más importante de esta parte del taller consistió en favorecer aprendizajes para el manejo y uso de dicha herramienta por parte de los estudiantes, en virtud de la importancia de la georreferenciación de puntos críticos identificados como tales por ser causales de riesgo para la disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca de interés, lo cual contribuye a la instalación de competencias para la autogestión y la gestión colaborativa del agua por parte de la comunidad étnica.

Para el desarrollo de la capacitación, se dispuso de tabletas facilitadas por los directivos de la institución, en las cuales se instaló previamente la aplicación requerida.

Los temas que se abordaron fueron:

- Breve introducción al SIG y al significado del mapeo con herramientas SIG.
- Acercamiento a la cartografía y a la imagen aérea de la microcuenca de la quebrada La Correa, con el fin de relacionar estas representaciones del espacio geográfico con el tema de los SIG y con el territorio de interés para la salida de campo próxima, con miras a realizar el mapeo de interés.

- Explicación de las herramientas de utilidad para el mapeo (*Field Papers* y *KoBo Collet*), el manejo de las mismas y las convenciones aplicadas para el trabajo de campo.
- Visibilización de la importancia del aprendizaje del manejo de estas herramientas y acerca de su uso autónomo y responsable por parte de la comunidad, para dar continuidad al mapeo y mantener actualizado el mapa de los riesgos (factores de amenazas naturales y antrópicas) que, en términos de disponibilidad de agua, afectan el territorio de interés para la comunidad afrodescendiente. Se brindó énfasis especial al empoderamiento que para la comunidad significa la apropiación y utilización de la herramienta, desde un enfoque de instalación de competencias para la autogestión del agua.

Dado el interés y las facilidades para captar las rutinas inherentes al manejo de la herramienta tecnológica, la parte instrumental de la capacitación estuvo muy enfocada en los estudiantes participantes.

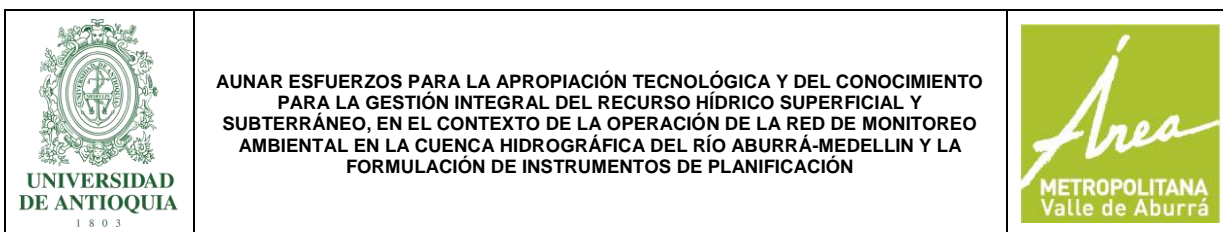
La capacitación se desarrolló entre las 9:30 am y las 12:00 m; un registro de la actividad se observa en la Foto 5.



Foto 5. Capacitación en el uso de herramientas SIG para el mapeo en campo (SIG participativo)

### 3.1.4 Reconocimiento del territorio de interés para el ejercicio del trabajo de campo

Con miras a la planificación del ejercicio de mapeo mediante el uso de las herramientas aportadas por las TIC, los profesionales de la universidad realizaron una visita a la zona de interés, acompañados por líderes de la comunidad étnica y por un representante de la Junta Administradora del Acueducto de San Andrés. Dado que, según lo planificado, se focalizó el mapeo en la zona aguas arriba de la bocatoma de dicho acueducto, localizada sobre la quebrada El Cedro, en la visita de reconocimiento al territorio de la comunidad afrodescendiente



se dio mayor relevancia a la parte alta de la microcuenca de la quebrada La Correa y en particular, a la microcuenca de la quebrada El Cedro.

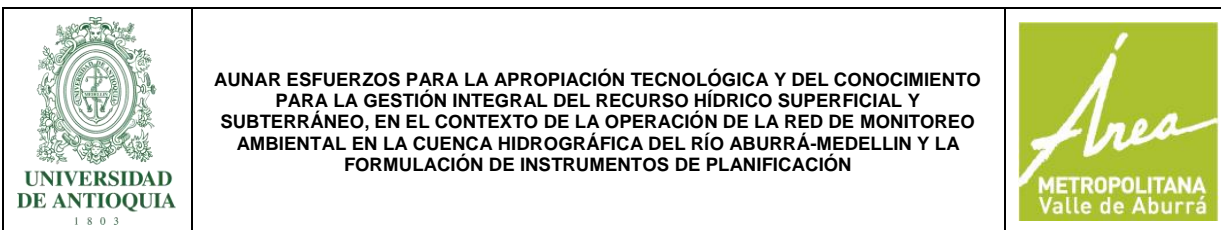
A partir de la breve lectura territorial realizada en esta visita de avanzada y de los aportes de información hechos por el señor Héctor Cadavid, fontanero del acueducto, se allegaron insumos importantes para la planeación del mapeo mediante herramientas SIG. En concreto, se obtuvo claridad acerca de la elaboración del cuestionario asociado, en lo relacionado con actividades y/o factores inductores de riesgo por pérdida de calidad o de cantidad de agua de la quebrada El Cedro, como son descargas directas de aguas residuales domésticas, pozos sépticos inoperantes, prácticas agropecuarias inadecuadas, procesos erosivos, entre otros.

### 3.1.5 Mapeo participativo mediante el uso de herramientas SIG

Una vez surtidas las fases preparatorias del ejercicio de mapeo participativo mediante el uso de las herramientas SIG, incluidos los trámites para la compra de la póliza ([Anexo 6 - pólizas](#)), se obtuvo la claridad requerida para abordar la planeación de la salida de campo. Esta salida se orientó al desarrollo de competencias para la georreferenciación e identificación de sitios caracterizados por la existencia de factores inductores de riesgos para la disponibilidad de agua en la microcuenca de la quebrada El Cedro, como fuente abastecedora del acueducto que presta el servicio de suministro de agua a gran parte de la vereda San Andrés. La correspondiente ficha de planeación está incluida en el [Anexo 2](#); a continuación, se desglosan los objetivos específicos que guiaron la salida de campo.

#### 3.1.5.1 Objetivos específicos

- Promover el reconocimiento del área del territorio afrodescendiente que corresponde a las veredas San Andrés, El Socorro, Mercedes Ábrego y Potrerito, por parte de la población estudiantil de la I.E. San Andrés, representada en los jóvenes que hacen parte de la veeduría ambiental estudiantil.
- Favorecer la lectura de los problemas del recurso hídrico de la quebrada El Cedro, en su condición de fuente abastecedora del Acueducto de la vereda San Andrés, mediante la identificación de características como el olor, el color y la turbidez del agua de dicha corriente.
- Concientizar a los participantes en torno al manejo adecuado del agua mediante la apropiación del concepto de cuenca hidrográfica, entendida como parte del sistema ambiental en la cual las interacciones entre el medio humano y el medio natural se manifiestan como problemas ambientales, verbo y gracia los riesgos sobre la disponibilidad de agua para consumo humano (con énfasis en la identificación de las amenazas que pueden dar lugar a riesgos), por disminución de la cantidad y la cantidad de agua en las corrientes hídricas, en este caso, la quebrada El Cedro, afluente de la quebrada La Correa, fuente que a su vez es afluente del río Aburrá-Medellín.
- Propiciar el conocimiento y manejo de herramientas SIG para la georreferenciación de puntos del territorio que configuran riesgos (con énfasis en el factor de amenaza o peligro)



para la disponibilidad del agua para consumo humano en la quebrada El Cedro, fuente abastecedora del acueducto San Andrés, el cual surte de agua a más de 400 usuarios de la vereda del mismo nombre.

- Aportar al eslabonamiento entre los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados en la escuela y los escenarios de la vida cotidiana de los estudiantes de la I.E. San Andrés, en aras de preparar a los jóvenes de la comunidad étnica para la autogestión del agua en el territorio, desde unos fines de empoderamiento comunitario.

### 3.1.5.2 Actividades desarrolladas en el marco del ejercicio de mapeo SIG-P

A tono con lo acordado en fases iniciales, la salida de campo para el mapeo SIG-P se llevó a cabo el viernes 26 de octubre, teniendo como punto de encuentro la I.E. San Andrés.

- **Preparación de los dispositivos requeridos (tabletas)**

La I.E. facilitó cuatro tabletas para la realización del mapeo SIG-P en campo. En cada una de ellas se instalaron las aplicaciones requeridas para el registro de la información. También se hizo necesaria la creación de tres nuevos usuarios en la plataforma *KoBo* utilizada, para un total de cuatro usuarios<sup>1</sup>, que quedaron así:

- Usuario *Kobo* 01 – gestor de la encuesta en la plataforma: cartolacorrea01 (creado con el correo Gmail: cartolacorrea01@gmail.com)
- Usuario *Kobo* 02: cartolacorrea02 (correo Gmail: cartolacorrea02@gmail.com)
- Usuario *Kobo* 03: cartolacorrea03 (correo Gmail: cartolacorrea01@gmail.com)
- Usuario *Kobo* 04: cartolacorrea04 (correo Gmail: [cartolacorrea02@gmail.com](mailto:cartolacorrea02@gmail.com))

- **Contextualización**

Luego del encuentro en las instalaciones de la I.E. San Andrés, el grupo de trabajo se desplazó hacia el sitio conocido como “el rancho de Toño”, donde se hizo la contextualización. Para ello, los profesionales de la universidad presentaron las generalidades acerca de la cartografía y la importancia de los mapas que, como productos de aquella, son un insumo fundamental para el conocimiento y la gestión del territorio, siempre y cuando se logren las comprensiones acerca de su elaboración, temas que representan y localización de atributos geográficos específicos.

Con la intención de articular esta acción educativa al quehacer de la escuela, se abordó la importancia de la georreferenciación en el mapeo SIG-P desde la perspectiva de la geografía colombiana que permitió ir de la generalidad de lo nacional a la particularidad del territorio local (Girardota), poniendo de manifiesto que, para la elaboración de los mapas del país, del departamento o del municipio es forzosa la georreferenciación, con lo cual se buscó hacer

---

<sup>1</sup> Todos los usuarios de *KoBo* para este ejercicio tienen la misma clave de acceso a la plataforma *web* y a los dispositivos móviles: lacorrea\_2018.



conscientes a los participantes respecto al ejercicio de georreferenciación objeto de la salida de campo. Para ello y como ayuda didáctica, se preparó un material de apoyo compuesto por: el mapa del territorio colombiano, el mapa de Colombia con su sistema orográfico, una vista del mapa de la orografía del país en alto relieve, un mapa de Antioquia con las subregiones, un mapa de la subregión del valle de Aburrá con los diez municipios que la integran, un mapa de Girardota en el que se resalta la división política del territorio rural y un mapa de la red hídrica de Girardota en el que se discriminan en colores las cinco veredas del territorio afrodescendiente, entre otros, que se utilizaron como apoyo para la exposición realizada. Se entregaron varios sets de dicho material a los participantes.

De parte de la profesora Luz Ángela Rave, que acompañó la actividad, se solicitaron 11 sets de dicho material, para hacer entrega de ellos a cada uno de los docentes de la I.E. San Andrés. El [Anexo 7](#) contiene dicho material didáctico.

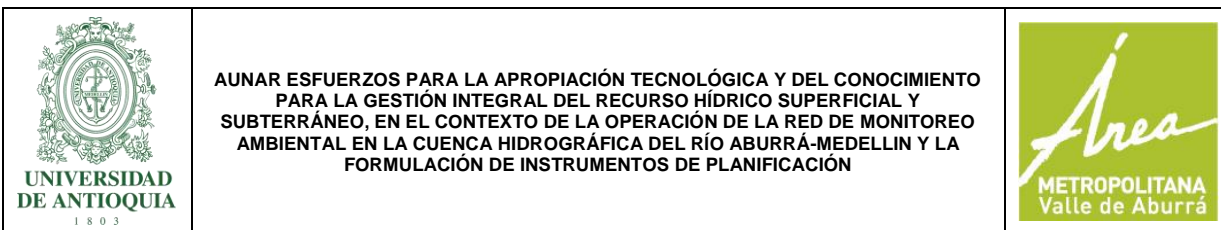
La Foto 6 registra distintos momentos de la contextualización.



**Foto 6. Desarrollo de la contextualización previa al mapeo SIG-P**

Seguidamente, se hizo una breve recapitulación de los temas abordados en la capacitación del 19 de octubre, con énfasis en lo relacionado con la georreferenciación mediante el uso de la herramienta SIG, cuya aplicación se descargó previamente en las tabletas facilitadas por la institución, como se mencionó arriba. Se realizó una demostración de la rutina a aplicar en el uso de la aplicación: la georreferenciación, el diligenciamiento de la encuesta y la toma de la foto mediante el uso de la tableta. De igual manera, se compartieron instrucciones para la aproximación a los habitantes de las viviendas.

Para resaltar que también fue obligada una breve alusión a los temas de riesgo y amenaza ya tratados en la capacitación anterior, enfatizando en que las amenazas son de origen natural o antrópico (inducidas por actividades humanas) y que el riesgo es consecuencia de la existencia



de una amenaza que afecta a una comunidad que se encuentra expuesta a daño en caso de que ocurra el evento amenazante o peligroso. Se insistió en la importancia de identificar y georreferenciar los factores catalogados como inductores de riesgo para la disponibilidad de agua, en términos de calidad y cantidad, con énfasis en el tema del manejo de aguas residuales domésticas, manejo de residuos sólidos, ganadería y cultivos. También se resaltó la importancia de identificación y localización de bocatomas, presentes en el cauce de la quebrada El Cedro. La Foto 7 registra esta parte de la contextualización.

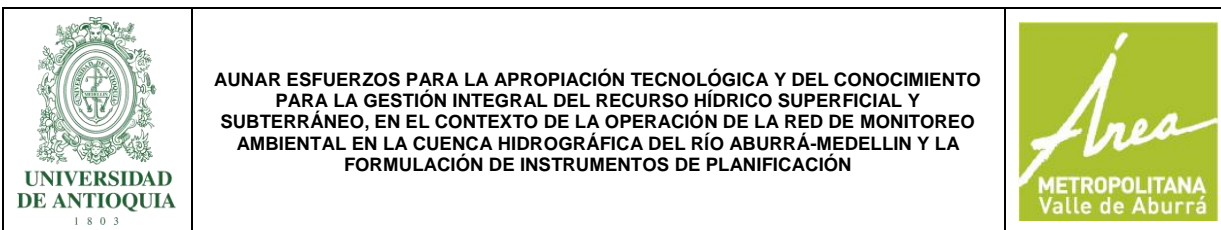
Se destaca que, por mal tiempo, la actividad inició hacia las 8:45 am y culminó hacia las 9:15 am.



Foto 7. Alusión al tema del uso de la herramienta SIG durante la contextualización

- **Conformación de equipos**

Pese al compromiso asumido por los jóvenes que participaron en el taller de cartografía social más SIG-P, la asistencia a la salida de campo para el mapeo respectivo fue muy pobre, toda vez que solo llegaron tres jóvenes y aunque se recurrió a la estrategia de la llamada telefónica para exhortar a los veedores ambientales estudiantiles a vincularse a este ejercicio, no se lograron resultados positivos. De parte de la comunidad étnica asistieron la representante legal (Arnobia Foronda) y la presidenta del Consejo Comunitario Afrodescendiente (Mary Luz Cadavid); se contó también con el acompañamiento de la profesora Luz Ángela Rave, quien también es integrante de dicho consejo. El presidente de la Junta Administradora del Acueducto



San Andrés (Carlos Tabares) se sumó al ejercicio de mapeo de factores de riesgo de desabastecimiento de agua en la microcuenca de la quebrada El Cedro.

Se conformaron cuatro equipos, teniendo como meta que, en lo posible, cada uno de ellos estuviera integrado por un estudiante, un integrante de la comunidad y un profesional de la universidad. La duración de esta actividad fue de 15 minutos.

- **Asignación de responsabilidades**

Una vez conformados los equipos, el personal se desplazó hacia las instalaciones de la escuela El Socorro, donde se hizo una breve inducción en la lectura del territorio de la microcuenca, dada la vista panorámica que se logra desde allí.

A cada uno de los equipos conformados se le asignó una zona para llevar a cabo las tareas de mapeo: teniendo como referente el puente sobre la quebrada El Cedro de la vía de acceso a las instalaciones de la escuela El Socorro, así:

Equipo 1: Mapeo en la Zona 1, correspondiente a la vertiente derecha de la microcuenca de la quebrada El Cedro, en el tramo aguas abajo del puente hasta su confluencia con la quebrada La Correa.

Equipo 2: Mapeo en la Zona 2, correspondiente a la vertiente izquierda de la microcuenca de la quebrada El Cedro, en el tramo aguas abajo del puente hasta su confluencia con la quebrada La Correa.

Equipo 3: Mapeo en la Zona 3, correspondiente a la vertiente derecha de la microcuenca de la quebrada El Cedro, en el tramo aguas arriba del puente hasta inmediaciones de la mina clandestina existente en la vereda El Socorro.

Equipo 4: Mapeo en la Zona 4, correspondiente a la vertiente izquierda de la microcuenca de la quebrada El Cedro, en el tramo aguas arriba del puente hasta inmediaciones de la mina clandestina.

Las responsabilidades asignadas a cada uno de los equipos de trabajo fueron las siguientes:

- Identificación y caracterización de puntos que connotan riesgos de origen natural o antrópico para la disponibilidad de agua en el territorio (con base en la encuesta guía).
- Georreferenciación de los puntos identificados por sus connotaciones de riesgo para la disponibilidad de agua para consumo humano en la vereda San Andrés.
- Diligenciamiento de encuestas en las viviendas identificadas y georreferenciadas como inductoras de riesgos de origen antrópico sobre el agua de la quebrada El Cedro.



- Cuidado especial de las tabletas entregadas para el registro de información y uso de las mismas como instrumento para la georreferenciación y archivo de la información levantada

La realización de esta actividad, que incluyó el desplazamiento hasta la escuela El Socorro, se realizó entre las 9:30 am y las 10:30 am. En la Foto 8 se captan escenas de dicho momento.



Foto 8. Momento de asignación de responsabilidades en inmediaciones de la escuela El Socorro

### 3.1.6 Mapeo SIG-P

Luego del arribo a la escuela El Socorro y surtido el reconocimiento general del territorio desde una vista panorámica del mismo, los cuatro grupos se dieron a la tarea de realizar el mapeo de los aspectos que configuran amenaza y/o riesgo para la disponibilidad del agua en la vereda San Andrés, cuya población accede al agua para consumo doméstico, mayoritariamente, del acueducto del mismo nombre, abastecido por la quebrada El Cedro. Esta actividad se desarrolló entre las 10:30 am y las 2:30 pm. En la Foto 9 se muestran distintos momentos de las actividades de mapeo, las cuales incluyeron el diligenciamiento de la encuesta guía para la lectura del territorio enfocada en aspectos que connotan riesgos para la disponibilidad del recurso hídrico y de la encuesta a las viviendas, con el registro simultáneo de la información en los dispositivos idóneos, que en este caso fueron las cuatro tabletas suministradas por la I.E.



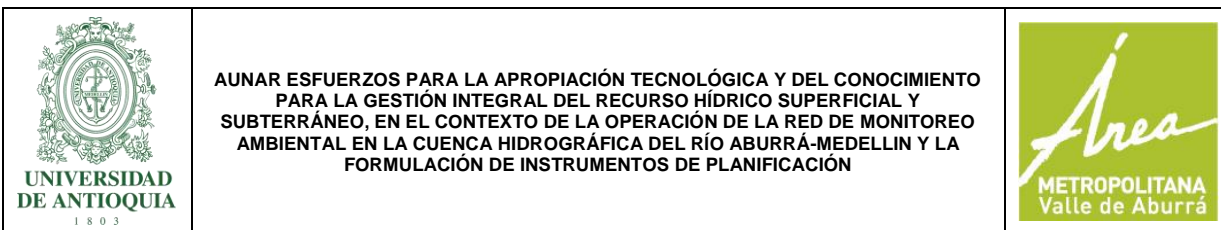


Foto 9. Registro de distintas escenas del mapeo SIG-P - microcuenca de la quebrada El Cedro

### 3.1.7 Resultados del mapeo SIG-P

#### 3.1.7.1 Generalidades

Inicialmente se pensó en un mapeo en la microcuenca de la quebrada La Correa; no obstante, a partir de la construcción de acuerdos con las directivas de la I.E. y del ejercicio de levantamiento de información previo a la planeación se restringió la zona de trabajo a la microcuenca de la quebrada El Cedro (abastecedora del acueducto de la vereda San Andrés y tributaria de la Q. La Correa), hacia aguas arriba de la bocatoma de dicho acueducto. En gran medida, esta decisión se fundamentó en información acerca del Índice de Riesgo de Calidad del Agua para consumo humano -IRCA- característico del sistema de abasto de la vereda San Andrés que, según el Servicio Seccional de Antioquia (2016), arroja valores que clasifican el



agua que llega a la I.E. y a muchas de las viviendas de la vereda como inviable sanitariamente y, por ende, de su consumo se derivan riesgos para la salud humana.

En consecuencia, indagar acerca de las causas de los problemas del agua en la microcuenca de la quebrada El Cedro, se erigió como la pregunta de investigación que orientó esta acción educativo-ambiental de mapeo SIG-P.

Desde la perspectiva procedimental, se resalta que una vez recolectada la información pertinente en los dispositivos (tabletas), cuando se contó con acceso a internet, todas las encuestas fueron enviadas a la plataforma web utilizada, en donde quedaron almacenadas y desde donde se pueden ver los datos en forma de tablas y el registro fotográfico desde la galería de fotos; importante resaltar que desde el mapa resultado se puede acceder a todas las encuestas, ya que estas tienen coordenadas GPS asociadas.

En este contexto, es válido anotar que todo lo referente al diligenciamiento de las encuestas y los datos asociados que se consignaron en la plataforma, exigió una mirada diagnóstica elaborada de manera colaborativa entre los integrantes de cada equipo, centrada en una lectura territorial focalizada en los aspectos que inciden en la pérdida del recurso hídrico en términos de calidad y/o cantidad.

### **3.1.7.2 Resultados de la encuesta de reconocimiento de puntos importantes para la gestión del riesgo de desabastecimiento de agua**

Un total de 24 puntos dieron lugar a las encuestas de este tipo y, según el análisis de la información, un 48% de los puntos están asociados a factores que afectan la calidad del agua, en un 35% se identificaron afectaciones a la cantidad del agua<sup>2</sup>, mientras que en el 17% de ellos hay afectación de la calidad y la cantidad del recurso (Figura 5). Solo en uno de los puntos se identificó que la amenaza que connota riesgo para el recurso se origina por causas naturales; en los puntos restantes la amenaza y riesgo por disponibilidad de agua se deben a causas de origen antrópico.

De los puntos mapeados, se encontró que el 4% está relacionado con procesos de erosión, el 4% con cultivos, el 13% con vertimientos (descargas de aguas domésticas), el 18% con la captación de agua (bocatomas) y el 61% con otras actividades.

---

<sup>2</sup> A este respecto es del caso señalar que, en el ejercicio de mapeo en campo, en inmediaciones de la bocatoma del acueducto de la vereda San Andrés se georreferenciaron, además de la bocatoma, dos tanques de almacenamiento que, en estricto, no afectan la cantidad de agua. Valga la pena resaltar que hacia la parte alta de la quebrada El Cedro está localizada la bocatoma del acueducto de la vereda La Matica Alta, la cual no se georreferenció por dificultades de acceso.



El punto/actividad que vas mapear está asociado a:

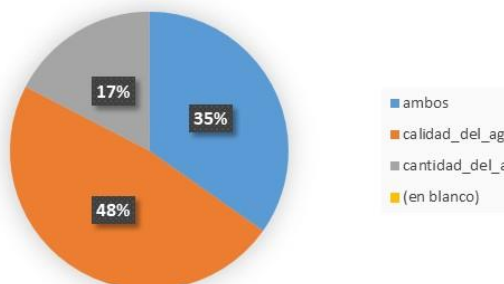


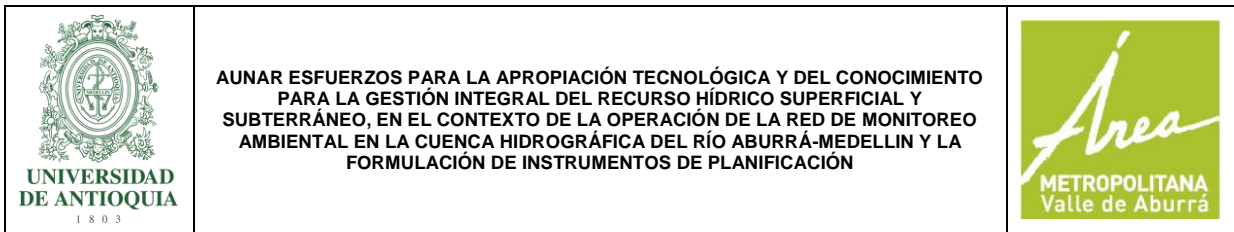
Figura 5. Puntos o actividades mapeados relacionados a la afectación del agua

Las actividades listadas en “Otro” fueron las siguientes:

- Avicultura; avicultura, caprinos; caballeriza; contaminación difusa por ganadería; cruce de la quebrada con tubería de 80 cm diámetro; derrumbe hacia la margen izquierda de la quebrada; ganadería en zona reforestada aguas arriba de la bocatoma del acueducto veredal de San Andrés; ocupación del cauce en afluente menor de la Q. El Cedro; pastoreo, posible instalación de desarenador; puente de la vía a la escuela El Socorro (sobre la Q. El Cedro); recreación (charcos).

Como se mencionó anteriormente, el uso de coordenadas GPS asociadas a las encuestas permitió la georreferenciación de las mismas, lo cual posibilita no solo un análisis estadístico de los datos sino también un análisis espacial, que da lugar a la visualización de los resultados sobre el mapa del territorio (Figura 6).

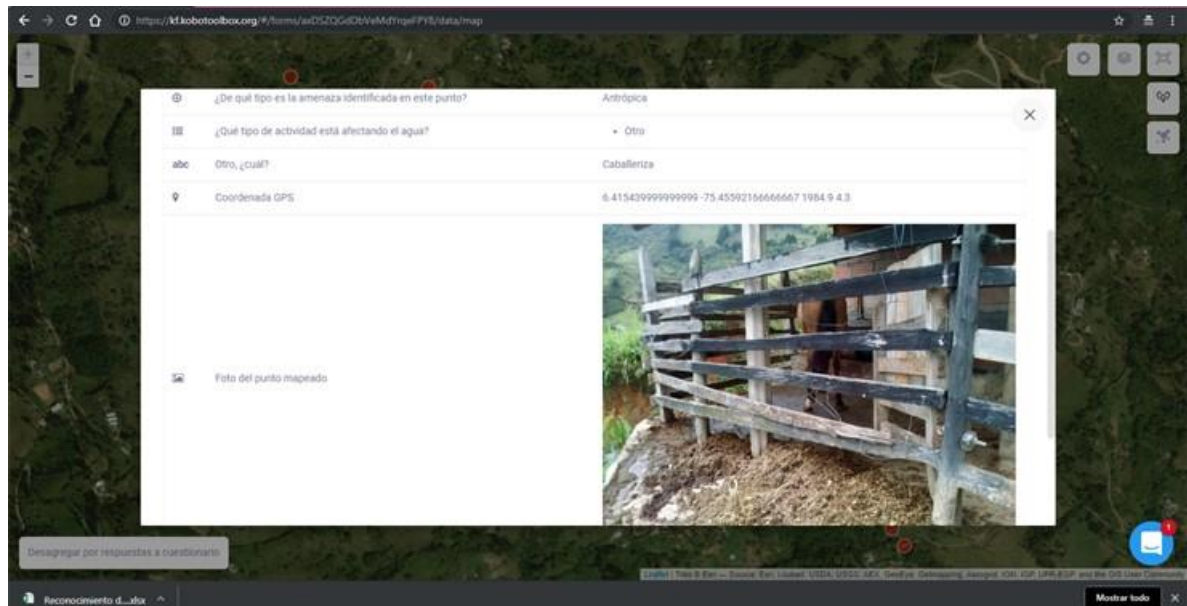




**Figura 6. Visualizador de *KoBo* de las encuestas en mapa**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

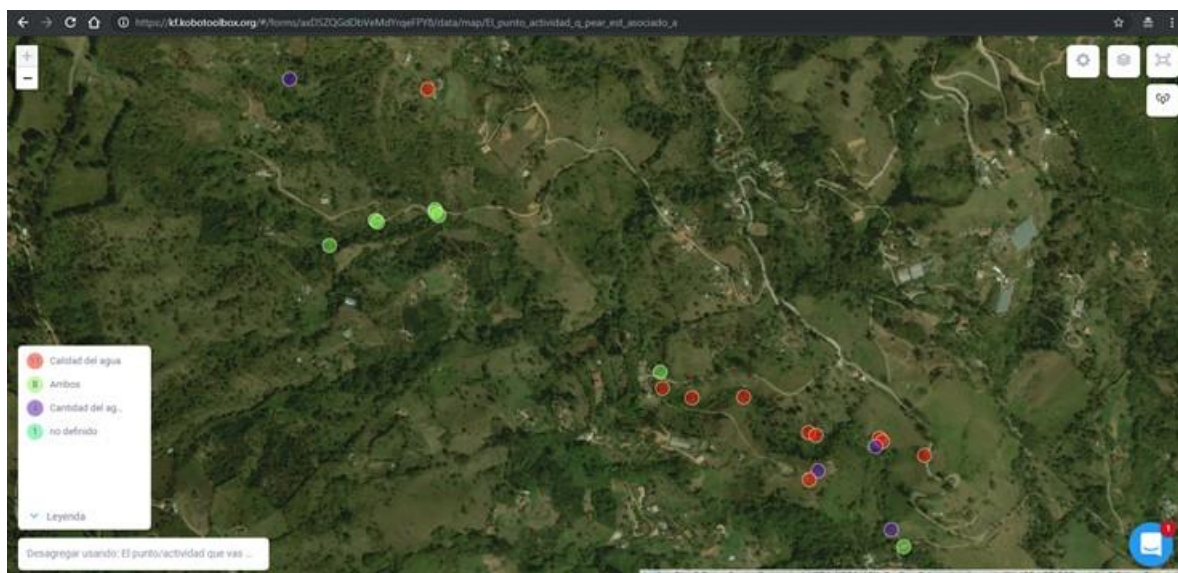
La plataforma KoBo también permite ubicar las encuestas en un mapa, como se muestra en la Figura 7.



**Figura 7. Visualizador de *KoBo* de una encuesta en el mapa**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

Asimismo, el visualizador de mapas de *KoBo* permite desagregar las respuestas de la encuesta en el mismo mapa, como se muestra en la Figura 8.



**Figura 8. Mapa con respuestas desagregadas, usando punto/actividad mapeados**

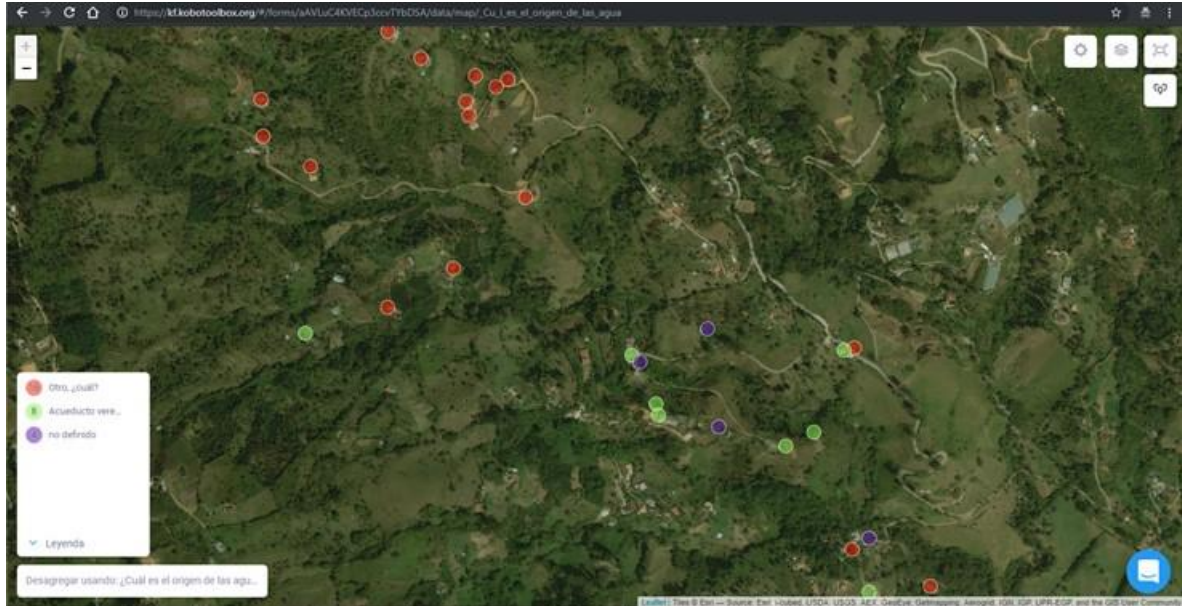
(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

### 3.1.7.3 Resultados de la encuesta a viviendas

Aunque las viviendas aledañas a la quebrada El Cedro son numerosas, se encontró que algunas de ellas estaban abandonadas y en otras no había nadie al momento de la actividad de mapeo de campo; de ahí que la encuesta completa solo se diligenció en 28 viviendas. No obstante, para el caso de algunas de las viviendas deshabitadas o sin moradores al momento de la visita, se crearon las respectivas encuestas y en ellas solo se colectó la información asociada a las coordenadas GPS y la foto de la edificación.

A partir del procesamiento de los datos colectados, se encontró que, de las viviendas que respondieron la encuesta, solo el 33% usa aguas procedentes del acueducto de la vereda San Andrés, cuya fuente abastecedora es la quebrada El Cedro. De las viviendas restantes, se encontró que toman el agua para consumo doméstico directamente de la quebrada El Cedro o de pequeños afluentes de la misma, sobre todo hacia la zona alta de la microcuenca; otras viviendas, sobre todo de la parte baja de la microcuenca, están conectadas al acueducto de La Matica. En la Figura 9 se desagregan las respuestas a la indagación sobre el origen del agua de uso doméstico en las viviendas encuestadas.



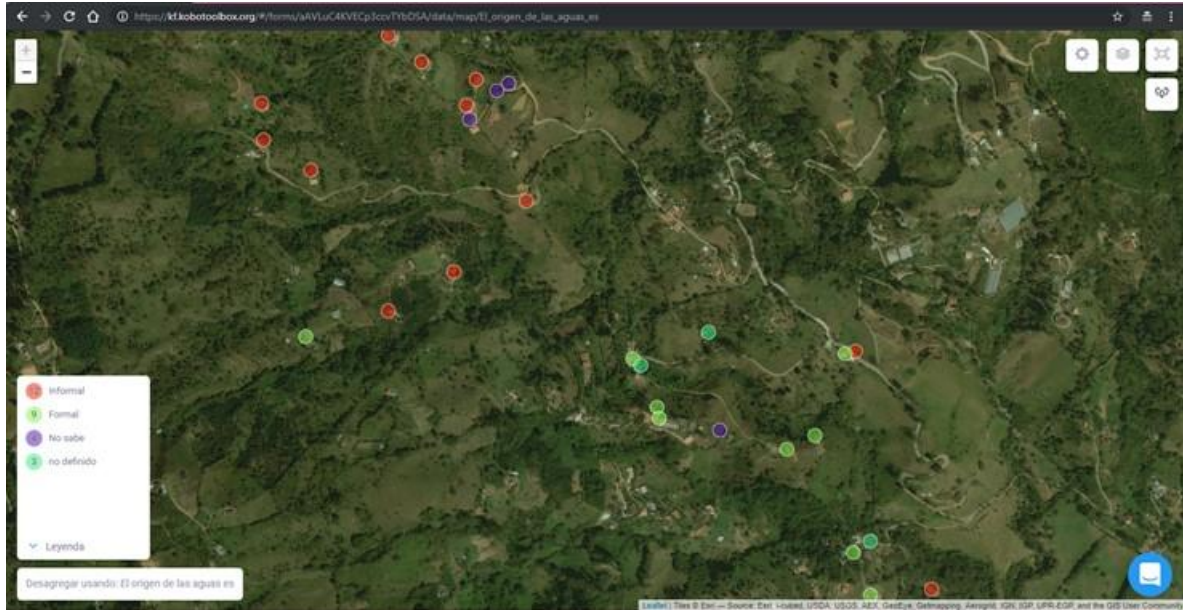


**Figura 9. Mapa con respuestas desagregadas: origen de las aguas de uso doméstico**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

De igual manera, se concluyó que en el 48% de las viviendas se accede al agua para consumo humano de manera informal, mientras que el 16% de los encuestados manifestó no tener conocimientos al respecto. En la Figura 10 se discriminan las respuestas de los 25 encuestados que contestaron la pregunta.

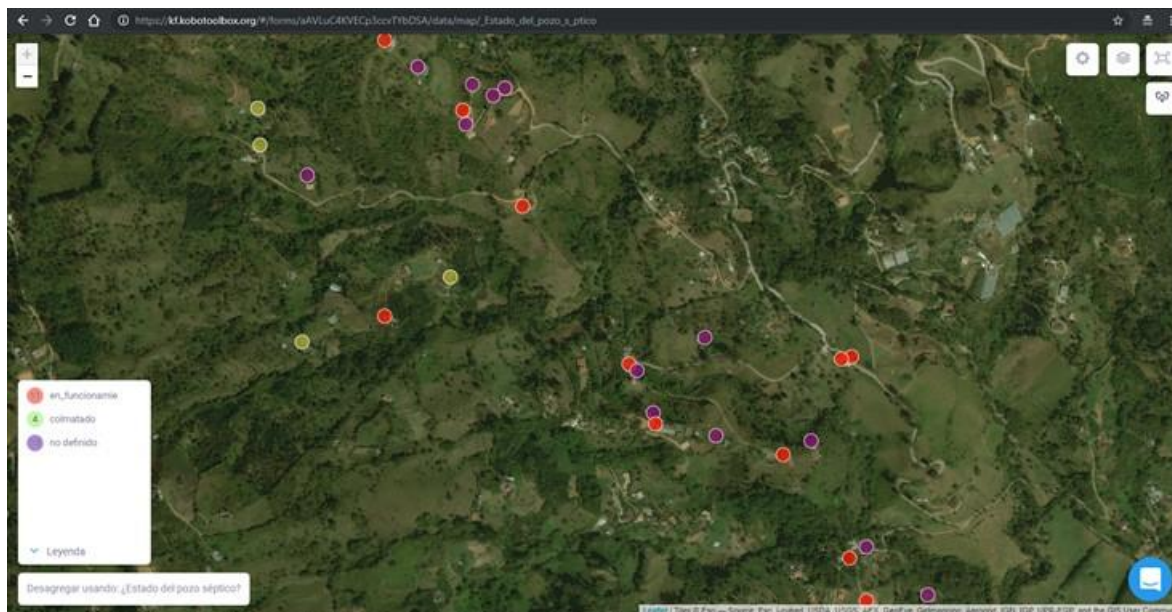




**Figura 10. Mapa con respuestas desagregadas: formalidad de las aguas de uso doméstico**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

En cuanto a tópicos relacionados directamente con la calidad del agua de la quebrada El Cedro, los resultados mostraron que el 65% de las viviendas encuestadas tienen un pozo séptico para el manejo de sus aguas servidas; en el 35% de viviendas restantes se informó de “otro” manejo de las aguas residuales domésticas. Por otra parte, en el 27% de las viviendas que disponen de pozo séptico se informó que este se encuentra colmatado, lo cual quiere decir que los cuatro pozos sépticos asociados no están funcionando, lo cual implica que, en la realidad, solo el 48% de las viviendas manejan sus aguas residuales mediante pozo séptico, pues en las cuatro viviendas con pozos sépticos colmatados se puede concluir que no tienen ningún tipo de manejo. En la Figura 11 se muestran estos resultados, desde un enfoque espacial en el que se discrimina el estado de los pozos sépticos de las viviendas (en verde claro aparecen aquellos que están colmatados).

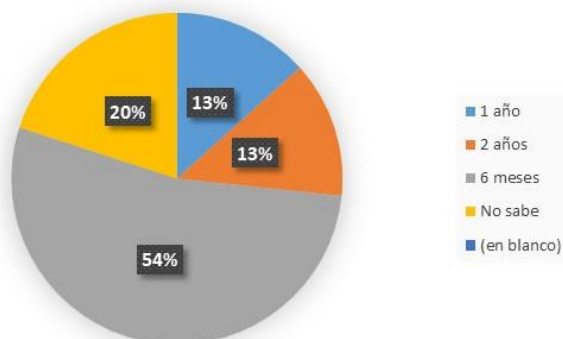


**Figura 11. Mapa con respuestas desagregadas: estado del pozo séptico**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

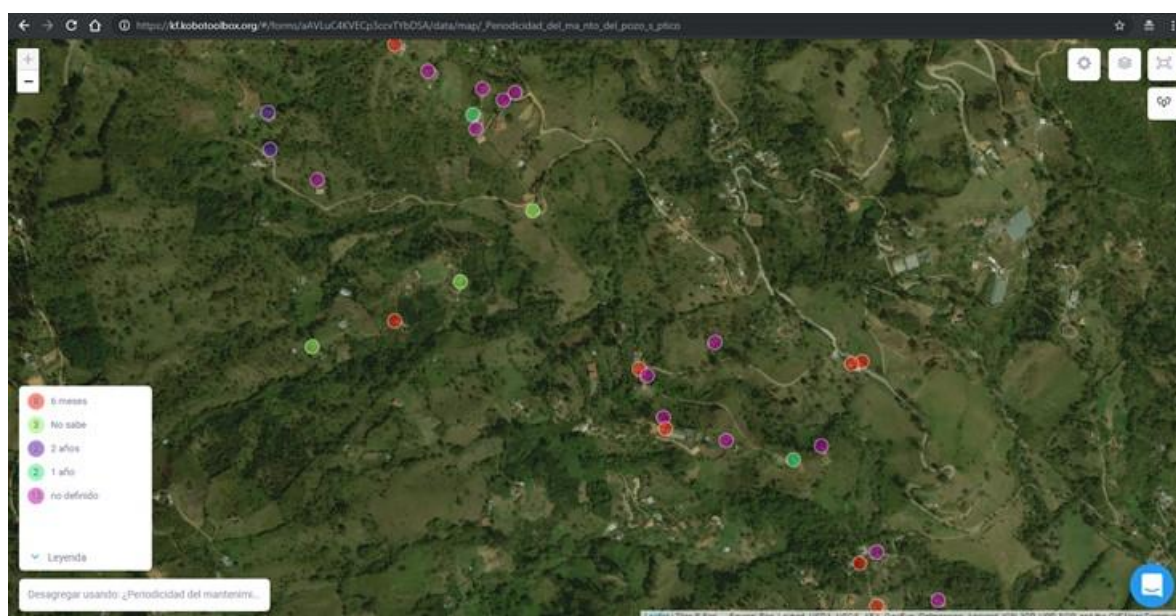
Dado que la operatividad de un pozo séptico depende de la frecuencia de su mantenimiento (la técnica recomienda frecuencias de seis meses), la encuesta incluyó indagaciones al respecto, de cuyo análisis es posible establecer si un pozo es funcional o no: si la frecuencia de mantenimiento excede del año, es claro que el pozo no está funcionando y, por ende, las aguas de desecho llegan a las corrientes de agua sin ninguna medida de descontaminación. Según los resultados, solo en el 54% de los pozos sépticos se cumple con la periodicidad ideal de mantenimiento de seis meses, como se observa en la Figura 12.

**¿Periodicidad del mantenimiento del pozo séptico?**



**Figura 12. Periodicidad del mantenimiento del pozo séptico**

Si esta información se integra a los análisis precedentes, se reduce de manera drástica el porcentaje de viviendas donde realmente se hace un manejo de aguas residuales domésticas orientado a su descontaminación. De esta forma, se encontró que manejo efectivo de aguas servidas solo se hace en el 35% de las viviendas con pozo séptico; las aguas servidas procedentes de las restantes viviendas, independientemente de que tengan o no pozo séptico, llegan sin descontaminar a la quebrada El Cedro. En la Figura 13 se muestran las frecuencias de mantenimiento de dichos pozos.



**Figura 13. Mapa con respuestas desagregadas: periodicidad de mantenimiento del pozo séptico**

(Fuente: <https://kf.kobotoolbox.org>)

Del 35% de viviendas que dijeron dar “otro” manejo (diferente de pozo séptico) a sus aguas residuales, cuatro manifestaron no saber que manejo reciben dichas aguas, mientras que en las restantes viviendas se informó que se hacen vertimientos directos a la quebrada, en otros casos se vierte al terreno (infiltración) o se usa en riego de cultivos y pastos.

En lo que respecta a las actividades agropecuarias, el 59% de las viviendas que respondieron la pregunta, informaron que tienen cultivos en sus predios, mientras que de quienes contestaron lo indagado acerca de actividades pecuarias, un 31% informó desarrollar este tipo de prácticas en su parcela. Las respuestas asociadas a la cultura agrícola y pecuaria permitieron establecer que en muchas de los predios se desarrollan prácticas que contaminan el agua, asociadas al uso de agroquímicos y al manejo inadecuado de excretas de animales.



### 3.1.7.4 Análisis de los resultados

Con base en los apartes precedentes, es importante poner de relieve que en las partes altas y bajas de la microcuenca de la quebrada El Cedro, se pudieron documentar y georreferenciar prácticas antrópicas que se traducen en la pérdida de calidad del recurso hídrico, tanto por presencia de sedimentos (sólidos suspendidos) derivados de procesos de erosión hídrica superficial en suelos desnudos y/o en áreas potrerizadas para ganadería, como por el aporte de aguas residuales domésticas, de descargas desde porquerizas, además de la contaminación difusa por excretas de ganado. También se evidenció el manejo inadecuado de residuos sólidos por parte de muchos habitantes de la vereda, que finalmente llegan al cauce de la quebrada. El mosaico de la Foto 10, da cuenta de algunos de estos aspectos que connotan riesgo para la disponibilidad del recurso hídrico de la quebrada El Cedro, por contaminación.



Foto 10. Factores de riesgo para la calidad del recurso hídrico de la quebrada El Cedro

De acuerdo con la información suministrada por el señor Carlos Tabares, presidente de la junta del acueducto, este tiene más de 400 usuarios, muchos de los cuales habitan en viviendas localizadas aguas arriba de la bocatoma, desde donde se aportan aguas residuales a la quebrada. La contaminación del agua por aporte de excretas es fácilmente identificable porque el agua va perdiendo sus atributos (incolora, inodora); en el recorrido, todos los *mapeadores* percibieron dichos cambios y notaron que a medida que se descendía por la quebrada, los olores ofensivos se acentuaron y el agua se tornó más grisácea. En el mosaico de la Foto 11 se muestra el cambio en el color del agua de la quebrada entre sus tramos más altos y más bajos.



**Foto 11. Variación del aspecto del agua (propiedades organolépticas) de la quebrada El Cedro**

Como se infiere de los párrafos anteriores, la existencia y funcionalidad de pozos sépticos en las viviendas fue uno de los tópicos de interés en las actividades de mapeo, dado que la existencia generalizada de estos pozos y su buen funcionamiento son garantía de conservación de una buena calidad del agua. En general, se encontró que hacia la parte baja de la microcuenca, un mayor número de viviendas cuentan con esta infraestructura de saneamiento



y, además, un mayor número de moradores mantienen los pozos operativos. Hacia la parte alta es menor el número de viviendas donde se cuenta con infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, por la inexistencia de pozos sépticos o porque no se les hace mantenimiento. En la Foto 12 se muestran aspectos relacionados con estos tópicos.



**Foto 12. Muestra del manejo de aguas residuales domésticas mediante pozos sépticos**

Es del caso poner de relieve que, en varios sitios de las laderas se observaron zonas pantanosas y mal olientes por afloramiento de aguas residuales manejadas de manera inadecuada, incluso en proximidades de la bocatoma del acueducto de la vereda San Andrés. La contaminación del agua por actividades pecuarias también se identificó en varios puntos de la microcuenca durante el trabajo de mapeo: hay descargas de aguas residuales de porquerizas a la quebrada y el ganado tiene acceso directo a la quebrada, porque no se respetan las rondas hídricas (zonas de retiro). Evidencias de estos hallazgos se muestran en la Foto 13 y Foto 14.



**Foto 13. Afloramientos de aguas residuales manejadas inadecuadamente**





**Foto 14. Contaminación puntual y difusa por actividad pecuaria**

En las miradas panorámicas y puntuales del territorio es común la identificación de áreas afectadas por actividades ganaderas que, a su vez, afectan de forma adversa el suelo y, a este respecto, es importante hacer hincapié en la presencia generalizada de erosión por “patas de vaca”, que evidencia sobrepastoreo en laderas empinadas, lo cual contribuye a la erosión y consecuente aporte de sedimentos a la quebrada. De igual manera, se resalta que se identificaron procesos puntuales de socavación lateral del cauce de la quebrada (erosión fluvial), lo cual también aporta sedimentos al agua. En la Foto 15 se da cuenta de esta situación.



**Foto 15. Evidencias de erosión por sobrepastoreo (surcos o patas de vaca) y socavación lateral**

Aunque las actividades agrícolas identificadas no son muy extendidas, pues se asemejan más a cultivos de “*pancoger*”, las indagaciones realizadas dan cuenta de uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) en algunas viviendas donde cultivan café, entre otros productos, que aportan a la contaminación del agua.

Con los integrantes de la comunidad educativa participantes del mapeo, se hizo hincapié en torno a la articulación entre estas prácticas antrópicas inadecuadas y la deficiente calidad del agua para consumo doméstico en la vereda San Andrés y, por ende, en la institución educativa del mismo nombre, dado que la actual bocatoma del acueducto está localizada en la parte baja de la quebrada, y en consecuencia, a esta altura de su cauce, ha sido receptora de diversos contaminantes derivados de procesos antrópicos y naturales (en menor medida).

A partir de una lectura rápida del territorio, es posible concluir que, desde la concurrencia de aspectos económicos y culturales característicos de los habitantes de la microcuenca, se configura una situación de riesgo de disponibilidad del recurso hídrico de la quebrada El Cedro, reflejado en la contaminación del agua por aguas residuales domésticas y por excretas derivadas de actividades pecuarias.

En lo relacionado con los factores que afectan la cantidad de agua de la quebrada El Cedro y, por ende, su disponibilidad para diversos usos y para la sostenibilidad de los ecosistemas, en el mapeo de campo se hizo hincapié en la georreferenciación de las captaciones existentes sobre la quebrada. En general, se identificaron cinco captaciones, cuatro de las cuales fueron debidamente georreferenciadas. Se resaltan: la bocatoma del acueducto de la vereda San Andrés, una toma individual legalizada mediante concesión por parte de Corantioquia y dos tomas artesanales para usos pecuarios. La bocatoma del acueducto de la vereda La Matica Alta, situada hacia la parte alta de la quebrada, no se georreferenció. En la Foto 16 se muestran aspectos relacionados con algunas de estas captaciones.



**Foto 16. Sitios relacionados con captación de agua sobre la quebrada El Cedro**

A manera de síntesis del ejercicio, con la ayuda de herramientas SIG y a partir de la *ortofoto* facilitada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se elaboró un mapa síntesis del área de la microcuenca de la quebrada El Cedro cubierta en el ejercicio de mapeo SIG-P, el cual se muestra en la Figura 14.



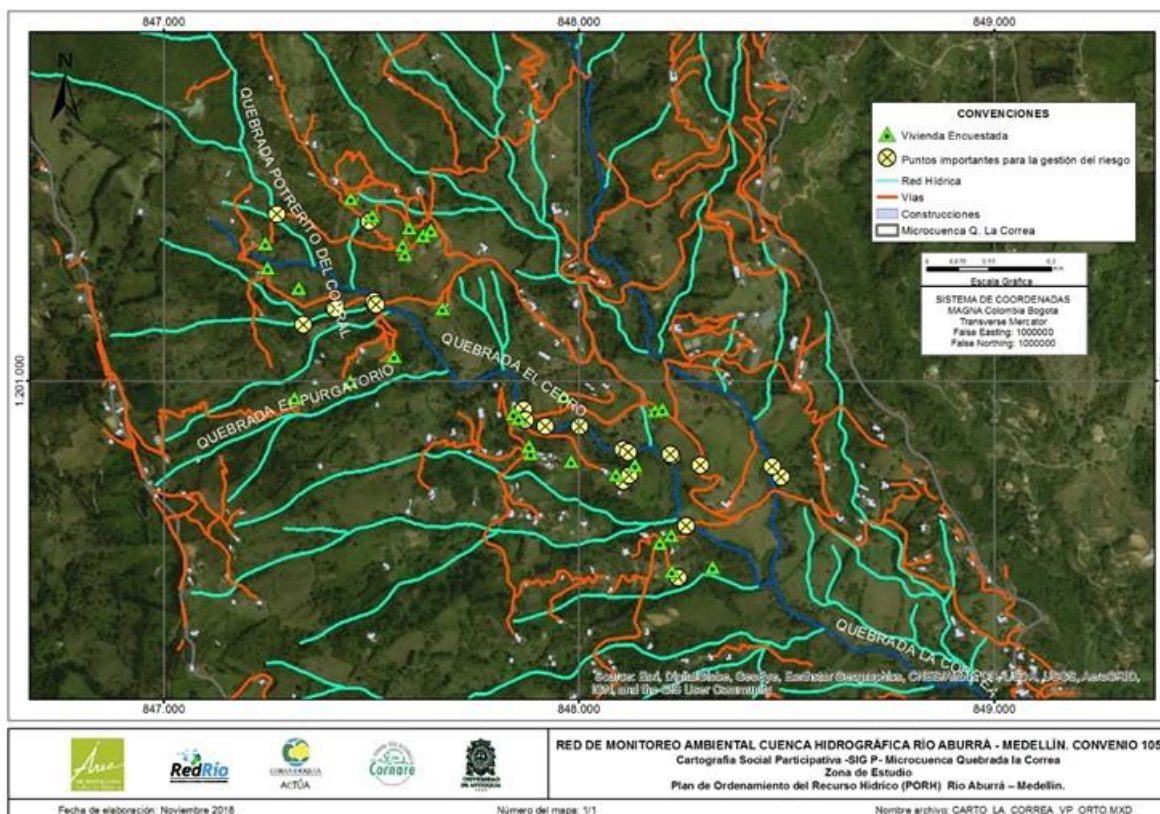


Figura 14. Puntos georreferenciados en el mapeo SIG-P - microcuenca de la quebrada El Cedro

### 3.1.8 Socialización de los resultados

El objetivo fundamental de esta última actividad responde a las reiteradas solicitudes de devolución de información derivada de procesos y/o acciones participativas realizadas por las comunidades involucradas, en general, y en este caso, por las representantes de la comunidad afrodescendiente de la vereda San Andrés. En este sentido, lo ideal sería que los destinatarios de la socialización de resultados fueran los estudiantes de 9°, 10° y 11°, como representantes de la población joven del territorio afrodescendiente.

Con apego a los acuerdos construidos inicialmente y con miras a efectuar una detallada devolución de la información construida de manera colaborativa en el ejercicio de “cartografía social más SIG-P”, el equipo técnico solicitó un lapso de 20-25 minutos para la respectiva presentación, en el marco del evento de socialización de los compromisos de consulta previa del PMAA, que fue el único espacio abierto por los directivos de la institución educativa, dados los apuros de final del año lectivo.

Sin embargo, dada la concepción y programación de dicho evento a manera de carrusel, con varias bases o estaciones donde las exposiciones no podían exceder de seis minutos, la socialización se redujo a la repetición de una brevísima presentación de las bondades de la cartografía, la representación de puntos sobre un mapa y el mapa de la microcuenca de la quebrada La Correa. Como agravante, en el conjunto del público participante predominaron los niños de primaria o de los primeros niveles de educación media, quienes no se tenían como público receptor para este tipo de ejercicios, que demandan un nivel educativo más avanzado.

Para responder a esta contingencia los profesionales de la universidad simplificaron su discurso en función de la edad y el nivel cognitivo de los grupos que pasaron por la estación asignada. Se destaca que con los jóvenes de 11° se logró un buen nivel de comprensión y de interlocución.

De parte del Consejo Comunitario Afrodescendiente, rotaron por la estación su presidenta y una profesora de la institución que también hace parte del comité de educación de la comunidad étnica.

La presentación se apoyó en ayudas didácticas como los esquemas resultado del ejercicio de cartografía social, la cartografía de la microcuenca de la quebrada La Correa, una reproducción en formato grande de la *ortofoto* de dicho territorio con los puntos de las encuestas georreferenciados, las tabletas y dos globos terráqueos; dichas ayudas se muestran en la Foto 17. Un registro de distintos momentos de la socialización se observa en la Foto 18.



**Foto 17. Material utilizado a manera de ayuda didáctica en la socialización de resultados**





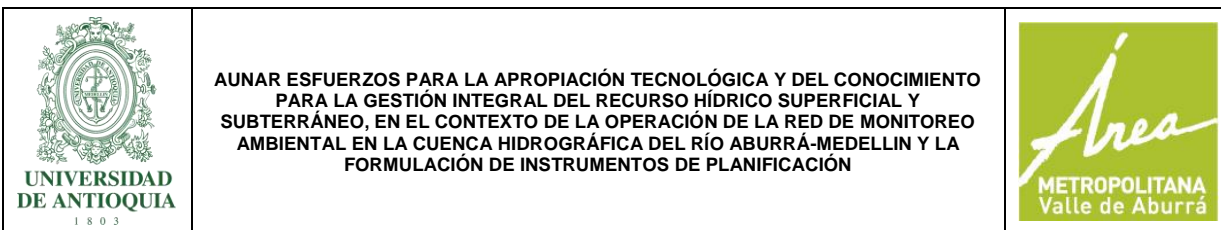
Foto 18. Escenas varias de la socialización de resultados: cartografía social más SIG-P

### 3.1.9 Conclusiones y recomendaciones

#### 3.1.9.1 Conclusiones

- La intención de articular a la comunidad étnica con población joven de la I.E. San Andrés para la realización de acciones educativo ambientales en torno al recurso hídrico se logró, gracias a la apertura de los directivos de la I.E.
- Fueron evidentes las dificultades para llevar a cabo la totalidad de actividades, con enfoque pedagógico, concebidas inicialmente para el despliegue de esta acción educativo ambiental, debido a la acumulación de compromisos y a los múltiples quehaceres propios de una I.E. hacia el final del año lectivo, dado el alto número de tareas que deben realizar los integrantes de la comunidad educativa para cerrar el período escolar.

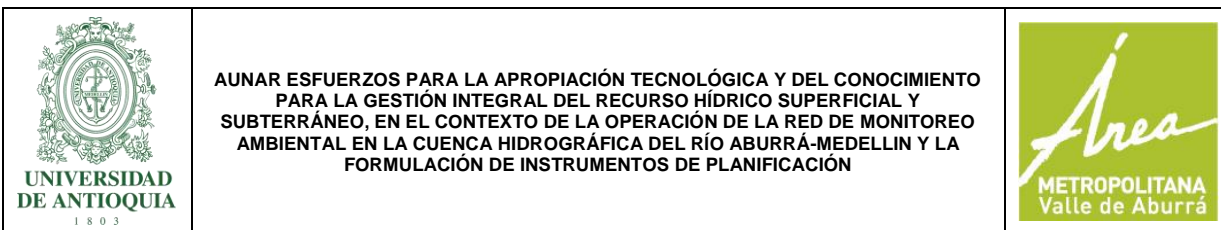




- La Universidad encontró válida la propuesta de los directivos de la I.E., respecto al público objetivo de esta acción educativa ambiental, que tendría como beneficiarios directos a los integrantes de la “veeduría ambiental estudiantil”. Además del público estudiantil, se acordó convocar también a representantes de la comunidad étnica y del acueducto veredal, como estrategia de puesta en práctica de la estrategia de “proyección comunitaria” de la I.E.
- Pese a los acuerdos iniciales, la “veeduría ambiental estudiantil” y otros jóvenes de la vereda, como parte de la población joven de la comunidad étnica, mostraron un bajo nivel de compromiso con lo educativo ambiental en su territorio, dado que, al taller de cartografía social, a la capacitación en mapeo SIG-P y a la salida para el mapeo SIG-P, asistió un número muy reducido de estudiantes.
- En la realización del ejercicio de cartografía social fue fundamental la presencia de integrantes de la comunidad étnica y del acueducto veredal, dados sus aportes al conocimiento del territorio por parte de los estudiantes, quienes no tenían mayores conocimientos de la vereda San Andrés y de la microcuenca de la quebrada La Correa.
- El despliegue del mapeo de campo y los resultados obtenidos son muestra fehaciente de las bondades del trabajo colaborativo: se logró un buen conocimiento y georreferenciación de los factores que connotan riesgo para la disponibilidad de recurso hídrico para la comunidad de la vereda San Andrés, desde la perspectiva de la calidad.
- El ejercicio de cartografía social más SIG-P configura una acción educativo ambiental que bien puede asumirse como puesta en práctica de la interdisciplinariedad, toda vez que convoca áreas del conocimiento como la geografía, la tecnología, las ciencias naturales y la estadística, razón por la cual es procedente su réplica a manera de proyecto de aula para los grados 8° y 9° de la educación básica secundaria y con estudiantes de grados 10° y 11° de la educación media.
- El desarrollo y resultados del ejercicio de mapeo SIG-P fue valorado favorablemente por los integrantes del Consejo Comunitario Afrodescendiente de la vereda San Andrés, quienes entendieron los aportes de esta herramienta en términos de empoderamiento comunitario para la autogestión y con quienes existe el compromiso de hacer entrega del informe de resultados, así como las claves de acceso a la plataforma *KoBo Collet*, para los cuatro usuarios creados en el ejercicio de mapeo.

### 3.1.9.2 Recomendaciones

- Como estrategia de fortalecimiento de la comunidad afrodescendiente para el cumplimiento del acuerdo 3 de la Consulta Previa, se recomienda el desarrollo de acciones educativo ambientales con enfoque de proceso colaborativo, dirigida a la totalidad de la comunidad educativa de la I.E. San Andrés y planeadas con tiempo, de tal manera que las actividades concebidas en torno al manejo adecuado del recurso hídrico se puedan desarrollar a lo largo de todo el año lectivo.
- Para avanzar en el proceso de fortalecimiento de la comunidad afrodescendiente es importante vincular a la población joven a los procesos pedagógico-didácticos en torno a la



gestión integral del agua y, en particular, a los estudiantes de grados avanzados de la educación básica secundaria (grados 8° y 9°) y de la educación media (grados 10° y 11°), para lo cual es imprescindible el compromiso real de los directivos y docentes de la I.E. San Andrés.

- Es deseable replicar el ejercicio pedagógico de la cartografía social más SIG-P con enfoque de proceso, a manera de proyecto de aula en el que concurren disciplinas como las ciencias sociales (geografía), ciencias naturales, tecnología, matemáticas y estadística en torno a la gestión del agua en el territorio afrodescendiente.
- Se recomienda apoyar a la dirigencia de la comunidad étnica en la gestión y autogestión del recurso hídrico, con foco en la quebrada El Cedro, con miras al mejoramiento de las características microbiológicas del agua en dicha corriente y con ello, a la reducción del riesgo de desabastecimiento por contaminación.
- De conformidad con los propósitos de esta acción educativo ambiental y con los compromisos adquiridos con la comunidad afrodescendiente, se debe hacer entrega oportuna de los resultados de este ejercicio, así como de las claves para entrar a la plataforma *KoBo Collet*, tanto a la I.E. (coordinadores y/o profesora Luz Ángela Rave) como a la presidenta del Consejo Comunitario (Mary Luz Cadavid).

### 3.2 SALIDA PEDAGÓGICA

El desarrollo de esta acción educativo ambiental se abordó a partir de la correspondiente ficha de planeación, la cual está incluida en el [Anexo 2](#).

#### 3.2.1 Propósito general

Promover el re-conocimiento del territorio como estrategia de sensibilización para la movilización juvenil en torno a la gestión integral del recurso hídrico con estudiantes del grado noveno B de la Institución Educativa San Andrés, con énfasis en la red de monitoreo del río Aburrá-Medellín, mediante la realización de una carrera de observación en las estaciones automáticas de RedRío.

#### 3.2.2 Momentos y actividades

Para cumplir con el propósito arriba planteado, se programó una acción educativa, consistente en una gira territorial de ocho (8) horas de duración, programada para el jueves 1 de noviembre del año en curso, entre las 8:00 am y las 4:00 pm, con escala en las tres estaciones automáticas de monitoreo de la calidad del agua ubicadas en sitios estratégicos del río Aburrá-Medellín.

Aunque en los acuerdos iniciales se había decidido realizar la salida con estudiantes del grado 8°, los directivos cambiaron de público objetivo, razón por la cual los asistentes a la jornada pedagógica fueron estudiantes del grado 9°B ([Anexo 8](#)). En el marco de la acción educativa programada, una intencionalidad importante, asociada a los fines formativos de la educación ambiental, consistió en dejar una capacidad instalada en los jóvenes para que puedan asumir

roles de liderazgo juvenil. Además, se buscó enriquecer el saber de las diferentes instancias ambientales al interior de la escuela, verbo y gracia, el grupo de veedores ambientales estudiantiles, y por esta vía, contribuir al fortalecimiento de la gestión social del agua, como acción asociada a los compromisos comunitarios de la consulta previa en el marco de la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico -PORH- del río Aburrá-Medellín.

A continuación, se presenta un desglose de las actividades realizadas como parte de esta salida pedagógica.

### 3.2.2.1 Aprestamiento para la salida pedagógica

Desde las 7:30 a.m. en la Institución Educativa San Andrés, situada en la vereda San Andrés del municipio de Girardota, estuvo el vehículo que prestó el servicio de transporte a lo largo del recorrido por todo el valle de Aburrá, esperando a los estudiantes del grado noveno B, participantes de la salida pedagógica "Carrera de observación: buscando el río de la vida".

Al compás del arribo de los estudiantes, se diligenció el registro de asistencia ([Anexo 5](#)) y se hizo la recepción de las autorizaciones firmadas previamente por los padres de familia ([Anexo 9 - autorizaciones salida pedagógica](#)).

A las 7:30 a.m., una vez reunido el grupo participante, se dio inicio a la acción educativo ambiental con el saludo de bienvenida y una breve alusión a las actividades a desplegar a lo largo del día (Foto 19).



Foto 19. Aprestamiento y bienvenida

Como estrategia de divulgación, los participantes recibieron un *kit* conformado por bolsa ecológica, cartuchera, cuaderno, lapicero y plegables informativos de RedRío, como se aprecia en la Foto 20.



Foto 20. Momento inicial de la salida pedagógica

Seguidamente, se emprendió el viaje hasta el municipio de Caldas, vereda La Clara, en cuya parte alta nace el río Aburrá-Medellín; mientras se hizo el recorrido, se realizó una contextualización del proyecto RedRío, con énfasis en los objetivos de las actividades a realizar durante la jornada educativa. Se hizo una breve explicación sobre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, su misión, visión y principales funciones como autoridad ambiental urbana.

Se puso de relieve la importancia del compromiso con el aprendizaje de los temas a abordar durante la salida pedagógica, como camino para contribuir de manera efectiva al fortalecimiento de la gestión social del agua, como acción asociada a los acuerdos comunitarios de la consulta previa en el marco de la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico -PORH- del río Aburrá-Medellín.

De igual manera, se informó a los participantes que para el despliegue de esta acción educativo ambiental se recurrió a la estrategia de la carrera de observación que se denominó: "buscando el río de la vida", la cual englobó una serie de retos que contenían pistas, pruebas y "preguntas preguntonas" que irían sensibilizando a la población juvenil participante en torno a los objetivos de la salida pedagógica y, así mismo, permitirían evaluar en cada estación, la información procesada e introyectada y el nivel de sensibilización y empoderamiento de los jóvenes con el río Aburrá-Medellín, como eje estructurante del territorio metropolitano.

### 3.2.2.2 Carrera de observación "buscando el río de la vida"

Una vez contextualizados sobre el ejercicio lúdico-pedagógico a desarrollar, se pidió a los participantes organizarse en grupos de cuatro (4) personas, los cuales trabajaron durante todo





el día en las diferentes estaciones establecidas y debieron cumplir los retos hasta finalizar la jornada, que al final, permitió visibilizar al equipo que alcanzaría el mayor puntaje. Cada grupo estuvo apadrinado y acompañado por un profesional de la Universidad de Antioquia, quien, durante el desarrollo de las actividades estuvo motivando y orientando el cumplimiento de los retos. El padrino fue responsable, además, de llevar en una hoja de registro el puntaje obtenido por su equipo en cada prueba y/o estación, como se presenta en la Figura 15. El registro de los puntajes por equipo está incluido en el [Anexo 10 - puntajes carrera de observación](#).

SALIDA PEDAGÓGICA RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN CARRERA DE OBSERVACIÓN - BUSCANDO EL RÍO DE LA VIDA			
Nombre Equipo	Los Macro - Equipo #1		
Estribillo	¿Quiénes somos? - Los Macro ¿De qué? - Los macromvertebrados del río aburrá		
Integrantes	Laura Granda Sánchez Hailya Tabares Cañas Henry Muñoz Bedoya Miver Carmo Rave		
ESTACIONES	RETOS	PUNTAJE OBTENIDO	OBSERVACIONES
1	Nombre Equipo y Estribillo	100	
2	Pregunta Preguntona: Río Aburrá-Medellín	100	
3	Observe, piense, sorprenda: Descubriendo lo que al río le duele.	90	
4	Pescando especies de calidad	90	
5	Viajando al interior de río Aburrá-Medellín		
6	Mi compromiso con el río de la vida		
TOTAL PUNTOS		100	
Padrino/ Acompañante	Nelson		

Figura 15. Vista de la tabla general de puntaje

- **Reto 1: “nombre y estribillo”**

Una vez conformados los equipos, se identificaron mediante un nombre y un estribillo que los distinguió a lo largo de la carrera de observación. Esta fue la primera actividad, la cual fue calificada con un puntaje mínimo de 50 puntos y máximo de 100. El nombre del equipo y el estribillo fue escrito en la hoja de puntos que administró el padrino del equipo. En la Tabla 1 se presentan los nombres de los equipos y el estribillo.

 <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1803</p>	<p>AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN</p>	 <p>Área METROPOLITANA Valle de Aburrá</p>
--	---	---

**Tabla 1. Reto 1: “Distintivos de cada equipo”**

EQUIPO	NOMBRE	ESTRIBILLO
1	Los Macro	¿Quiénes somos? Los Macro...Los qué? Los macroinvertebrados del río Aburrá.
2	Los Aguacates	No hay que sufrir, no hay que llorar. Los aguacates vamos a ganar. Y sin copia a los demás, los aguacates vamos a explorar.
3	Lunituns water	Llegó la alegría, llegó el sabor. Llegaron los Lunituns que son lo mejor. Me río, me río, vamos por el río (bis).
4	Las Monas y el Infiltrado	Que me toquen un porro sabanero. Para ver ese río es lo que quiero. El infiltrado y las monas son primero. Y a ustedes les ganaremos.

- **Reto 2: “Pregunta preguntona”**

Para el segundo reto, los jóvenes en sus respectivos equipos, escucharon atentos una charla de cinco minutos por parte de un profesional de RedRío, en la cual se habló de manera general sobre el río Aburrá-Medellín: cuenca del río, nacimiento y desembocadura del mismo, extensión en kilómetros, número y principales afluentes, territorios municipales atravesados por el río, entre otros tópicos, que permitieran al finalizar la charla, responder acertadamente cinco preguntas relacionadas; por cada respuesta correcta se darían 20 puntos, para un total de 100 puntos. Antes de iniciar la charla, los integrantes de los equipos debieron cubrirse los ojos con una venda, para captar mejor su atención (Foto 21).



**Foto 21. Charla acerca del río Aburrá-Medellín**

El conjunto de preguntas que guiaron el desarrollo del reto 2 se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. “Pregunta preguntona” del reto 2

RETO 2	¿QUÉ TANTO SABES DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN?		
	PREGUNTA	RESPUESTA	PUNTAJE
1	¿Cuántos kilómetros de longitud tiene el río Aburrá-Medellín, entre su nacimiento y su desembocadura?	105	20
2	¿Dónde nace y donde desemboca el río Aburrá-Medellín?	El río Medellín nace en el Alto San Miguel, en el municipio de Caldas, a 3.100 msnm. Sus aguas fluyen a través de diez municipios, para luego unirse al río Grande y formar el río Porce. Este desemboca más adelante en el río Nechí, que a su vez tributa sus aguas al río Cauca, el cual entrega su caudal al río Magdalena.	20
3	¿Por cuántos municipios pasa el río Aburrá-Medellín?. Nómbralos.	10. Caldas, La Estrella, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa.	20
4	¿Cuántas industrias vierten sus aguas residuales directamente sobre el río Aburrá-Medellín?	40, aproximadamente	20
5	¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del río Aburrá-Medellín?	Vertimientos domésticos, industriales y disposición inadecuada de residuos sólidos, escombros y residuos peligrosos.	20

En la Figura 16 se presenta una muestra de algunas de las respuestas dadas por los estudiantes durante el ejercicio.

Figura 16. Respuestas Reto 2: “Pregunta preguntona”



Concluida la actividad se hizo una pausa hasta llegar al lugar de destino en la vereda La Clara del municipio de Caldas, aproximadamente a las 9:00 a.m., donde los participantes reclamaron el refrigerio de la mañana (Foto 22), en la cancha deportiva de la JAC de la Vereda La Clara en el municipio de Caldas. Esta actividad tuvo una duración de 20 minutos.



**Foto 22. Momento del refrigerio**

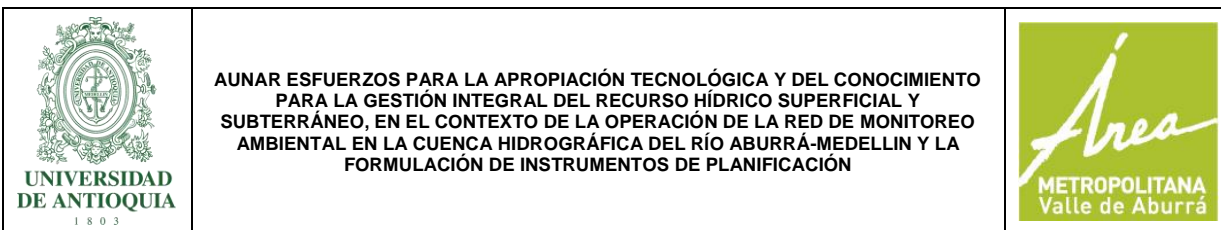
A continuación, los participantes se desplazaron a la sede de la Junta de Acción Comunal de la vereda La Clara, donde opera una sede de la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín y se lideran procesos de educación ambiental y caminatas hacia el “Refugio de Vida Silvestre del Alto de San Miguel” (Foto 23). Por cuestiones de tiempo y de objetivos de la actividad, sólo se escuchó la charla inicial acerca de la biodiversidad e importancia del alto de San Miguel para el ciudadano metropolitano.



**Foto 23. Charla acerca de la biodiversidad del refugio de vida silvestre**

Luego, se realizó un recorrido de reconocimiento hasta la primera estación del sendero que conduce al refugio, la cual está ubicada aproximadamente a 700 metros aguas arriba de la sede comunal. Durante el trayecto se hicieron varias estaciones (Foto 24), para incentivar a los





estudiantes a hacer lecturas sobre diversos aspectos del ecosistema: aspectos bióticos relacionados con la vegetación y la presencia de algunos insectos; aspectos físicos referidos a los sedimentos y bancos de arena presentes en el cauce del río y en su llanura de inundación; aspectos antrópicos, relacionados con actividades de tala de especies arbóreas presentes en los cultivos forestales existentes.



Foto 24. Aspectos varios del recorrido por las orillas del río Aburrá-Medellín

- **Reto 3: “descubriendo lo que al río le duele”**

Una vez concluido el recorrido referido, los participantes emprendieron el camino de regreso y en un sitio adecuado, previamente seleccionado, se realizó un ejercicio de identificación de las principales problemáticas ambientales que afectan al río.

Ubicados en el sitio mencionado, hacia la margen derecha del río y, después de realizada la sensibilización en medio del bosque, cada equipo debió buscar en los alrededores ocho fichas que, al unirlos, permitieron armar un rompecabezas, correspondiente a la representación del "Refugio del Alto de San Miguel". Valga la pena resaltar que la lectura de la imagen de la zona protegida exigió la previa lectura y la comprensión del espacio en que se estaba y, posteriormente, se debió hacer el ejercicio de observación del paisaje actual del río Aburrá-Medellín a la altura de la zona baja del área protegida del Alto de San Miguel. El rol de los integrantes de cada equipo consistió en encontrar el mayor número de problemáticas ambientales asociadas al río Aburrá-Medellín, a la altura de la vereda La Clara, que de alguna u otra manera afectan la cantidad y calidad del recurso hídrico de esta corriente.

En la Figura 17 se muestra la imagen que sirvió como base el armado del rompecabezas del área protegida.



Figura 17. Vista del esquema del área protegida trabajada en el reto 3 (rompecabezas)

Fuente: <http://dianafranco-iesjb2013.blogspot.com/p/recomendaciones-para-minimizar-la.html>

A continuación, se muestran distintos momentos del desarrollo de las actividades asociadas al reto 3 (Foto 25 y Foto 26).



Foto 25. Registro del desarrollo del reto 3





Foto 26. Escenas varias del trabajo de equipo para el armado del rompecabezas del reto 3

Para registrar su trabajo, cada equipo dispuso de una hoja de respuestas como la que se observan en la Figura 18.



CABEZA DE OBSERVACIÓN: BUSCANDO EL RÍO DE LA VIDA

OBSERVE, PIENSE Y SORPRENDE!

RedRío

Revisando lo que el RedRío dice:

Nombre del equipo: *Los Mauro*

ITEM	PREGUNTA	PUNTAJE
1	Una vez armado el rompecabezas, analicen la imagen y hagan un resumen de la importancia del refugio de vida silvestre Alto de San Miguel. Escribiendo aquí y luego lo socializan al resto de compañeros.	40
	<i>Contra los montes como punto de investigación de flora y fauna de vida silvestre en el inicio del valle de Aburrá y al varios tipos de bosques se encuentran Ave una de colombia (cucupe concolor)</i>	
2	Cuáles son las principales problemáticas ambientales asociadas a la CANTIDAD de agua disponible que encuentras en el entorno? Tener en cuenta todo lo que han visto en esta mañana.	30
	<i>La tala de árboles, incremento humano y de ganado en el bosque, extracción del agua, monocultivos</i>	
3	Cuáles son las principales problemáticas ambientales asociadas a la CALIDAD del agua que encuentras en el entorno? Tener en cuenta todo lo que han visto en esta mañana.	30
	<i>Lavos vehiculares en el río, extracción de material (arena) vertimiento de aguas residuales, ganadero monocultivos</i>	

Figura 18. Tabla de respuestas para el reto 3

- **Reto 4: “Monitoreando ando: pescando especies de calidad”**

La Universidad de Antioquia, en el marco de varios convenios, desde 2003 lidera la Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá-Medellín, llamada RedRío. Con miras a un reconocimiento de la misma, los participantes se desplazaron a la primera estación automática, como estrategia de aproximación al gran significado que tiene este ejercicio ininterrumpido de monitoreo, que se realiza durante las 24 horas del día, los 365 días del año.

Es así como uno de los ingenieros sanitarios integrante del equipo de la universidad, explicó brevemente el proyecto RedRío haciendo énfasis en la totalidad de estaciones de monitoreo, tanto en aquellas de tipo manual como en las automáticas y su ubicación a lo largo del río Aburrá-Medellín. Después de la breve disertación, se procedió a explicar el funcionamiento de la estación automática y los parámetros que se miden: pH, conductividad eléctrica, potencial de óxido reducción, turbiedad, oxígeno disuelto, temperatura, nitrógeno, fósforo, sólidos, demanda química y biológica de oxígeno, indicadores microbiológicos, entre otros, mediante un lenguaje simple, comprensible por los participantes.

El profesional explicó con claridad las razones de monitorear cada parámetro y cómo se consolida la información para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y demás entidades interesadas, así como la información importante para el ciudadano metropolitano, en términos de cantidad y calidad del agua del río (Foto 27).



Foto 27. Charla explicativa del funcionamiento de la estación automática alto de San Miguel

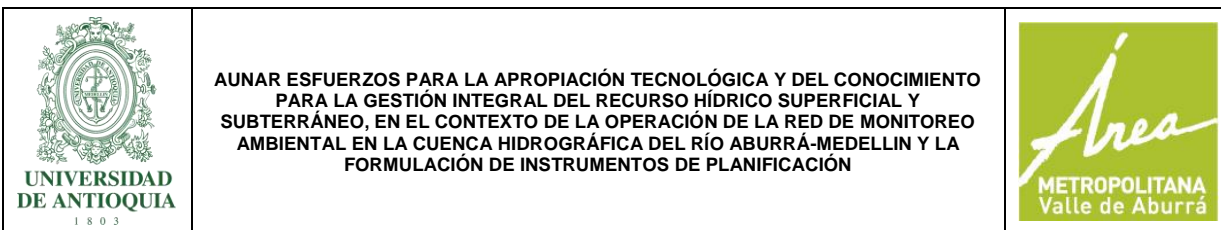
Finalmente, otro profesional llevó a cabo un ejercicio práctico de toma de muestras de agua en el cauce del río, tal y como se procede cuando se hacen los monitoreos en las estaciones manuales y se hizo referencia al procesamiento de la información levantada, para luego obtener los resultados que se entregan a las autoridades ambientales (Foto 28).



Foto 28. Breve explicación del procedimiento de monitoreo manual

Por otra parte, al igual que en las giras territoriales de divulgación de la red ambiental, se contó con el "estand" de RedRío, incluyendo una muestra de los macroinvertebrados en cajas de *petri*, con miras a fortalecer el nivel de sensibilización de los participantes; el *estand* se ubicó en la sede comunal de la vereda, donde se realizó la actividad. El profesional de la universidad que tiene bajo su responsabilidad las giras territoriales de divulgación realizó la charla asociada





mediante el uso del tablero didáctico elaborado para tal fin (Foto 29). En este momento, se hizo entrega de los volantes de divulgación de esta red ambiental ([Anexo 11 - material divulgación](#)).



Foto 29. Charla de divulgación en torno al *estand* de RedRío

Concluida esta tarea, los estudiantes se desplazaron al vehículo para regresar a Medellín, toda vez que la lluvia impidió realizar la actividad recreativa, consistente en la pesca simbólica de fotografías a color con libélulas y *mortoniellas*, especies indicadoras de buena calidad del río Aburrá-Medellín, a la altura de la estación automática Alto de San Miguel. Se acordó que esta actividad se realizaría posteriormente en la sede de la Universidad de Antioquia, sitio de destino para el almuerzo.

- **Almorzando en la ciudad universitaria**

Se continuó el recorrido en dirección norte por la vía paralela al río Aburrá-Medellín, con destino al *campus* principal de la Universidad de Antioquia, ubicada hacia la parte central de la ciudad de Medellín. En la ciudad universitaria, bloque 21 de la Facultad de Ingeniería, se disfrutó del almuerzo. Para destacar que la oficina de proyectos, gestora de esta iniciativa con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, está adscrita a esta facultad.

Personal de la universidad recibió a los participantes, quienes disfrutaron luego de un fiambre en hojas de *bijao*. Posteriormente, los líderes del proceso RedRío por parte de la Universidad de Antioquia, profesores Rubén Alberto Agudelo García y Lina Claudia Giraldo Buitrago, Coordinadores del Convenio 1050 de 2016, así como la supervisora del convenio por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, ingeniera María Yanneth Rúa García, se dirigieron a los asistentes a la salida pedagógica. Cada uno expresó su alegría y satisfacción por tenerlos en la *Alma Mater* y los invitaron a ser los nuevos líderes de la comunidad en defensa del territorio afrodescendiente y, por supuesto, del río Aburrá-Medellín (Foto 30 y Foto 31).



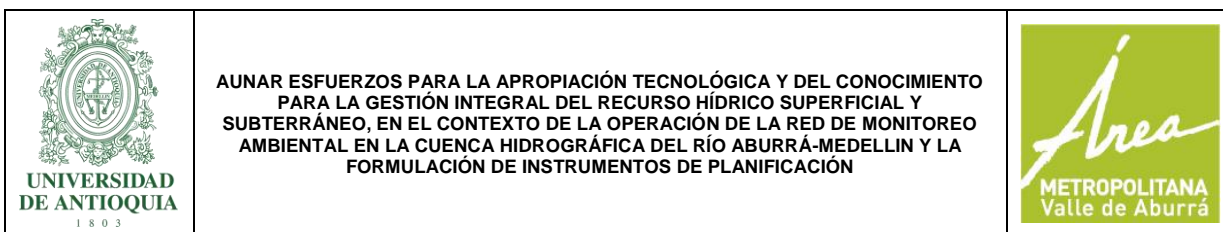


Foto 30. Intervención de la supervisora del Área Metropolitana del Valle de Aburrá



Foto 31. Intervención de los coordinadores del Convenio Interadministrativo 1050 de 2016

Después del almuerzo y la intervención de los profesores, los participantes vieron videos cortos e ilustrativos del proyecto RedRío, asociados a los temas abordados durante las actividades del día. En general, los videos estuvieron relacionados con el funcionamiento de RedRío y los beneficios de la red para el territorio metropolitano.



- **Reto 4: “monitoreando ando - pescando especies de calidad”**

Una vez concluido el almuerzo y actividades asociadas se continuó con la carrera de observación y, ahora, ubicados en los alrededores del coliseo de la Universidad de Antioquia se desarrolló el reto 4.

Para ello, cada equipo se organizó en círculo y los integrantes se amarraron una cabuya en la cintura y luego la unión de las cinco (5) puntas se enlazaron con un gancho que, a manera de pescante, se utilizó para “pescar” del suelo las fotografías representativas de especies indicadores de calidad del agua del río; para facilitar la “pesca”, cada fotografía disponía de una argolla. Al reverso de cada una de las fotografías se imprimió un número del 1 al 5, correspondiente al reto que debía realizar el equipo a medida que se desarrollara la actividad.

Se destaca que esta actividad se realizó y socializó según lo proyectado, al tiempo que el jurado calificador tomó atenta nota de las respuestas para dar su veredicto respecto al puntaje asignado a cada equipo según el cumplimiento del reto.

En la Tabla 3 se observan las preguntas que se debió responder y los puntajes asociados.

**Tabla 3. Preguntas y puntajes del reto 4 - “Pescando especies de calidad”**

NOMBRE DEL EQUIPO			
ÍTEM	PREGUNTA	ESTACIÓN EXPOSICIÓN	PUNTAJE
Libélula 1	El equipo que pescó la libélula 1 deberá construir una exposición con la primera parte de la charla consistente en el proyecto RedRío. Tomar los volantes y folletos entregados como fuente de información.	Alto de San Miguel	60 a 100
Mortoniella 2	Mencionar las 14 estaciones de monitoreo, diferenciar la ubicación de las automáticas a las manuales y hacer una breve explicación de cómo se haría el monitoreo manual. Tomar los volantes y folletos entregados como fuente de información.		60 a 100
Caracol Physa 3	Mencionar 4 de las principales variables que se monitorean y explicar la información que aportan a las autoridades ambientales y para la comunidad, en general, en cuanto a calidad y cantidad. Tomar los volantes y folletos entregados como fuente de información.	Ancón Sur	60 a 100
Sanguijuela 4	¿Cómo aporta RedRío al cuidado y protección del río Aburrá-Medellín? Explicar brevemente los principales logros en materia de conocimiento y seguimiento del recurso. Tomar los volantes y folletos entregados como fuente de información.	Aula Ambiental/ Universidad de Antioquia	60 a 100
Tubificidae 5	Analizar y argumentar si el río Aburrá-Medellín está vivo o está muerto. Ténganse en cuenta todas las consideraciones que se han visto, las especies encontradas y la funcionalidad del río como ecosistema.		60 a 100

Distintos momentos del desarrollo de las actividades adscritas a este reto se muestran en la Foto 32.



Foto 32. Registro de la actividad asociada al reto 4

- **Reto 5: “Viajando al interior del río”**

Posteriormente, el grupo se desplazó a la tercera y última estación de monitoreo automático, donde los participantes reconocieron los resultados que arrojan los monitoreos en este tramo del río. Ya ubicados en dicha estación, localizada en el aula ambiental, se explicó de manera simple el funcionamiento de esta (Foto 33).





Foto 33. Evidencia de actividades asociadas al reto 5 desarrollado en el aula ambiental

Desde la parte exterior del aula se pudo observar el río en toda su magnitud (Foto 34), así como sus características ambientales a esta altura de su recorrido por el valle de Aburrá: se hizo hincapié en una lectura comparativa entre el aspecto de la corriente a la altura de las estaciones San Miguel y aula ambiental, enfocada en propiedades como el color y el olor del agua, el ancho del cauce, la presencia de residuos sólidos, entre otros aspectos indicadores de los problemas de contaminación del río. De manera dialógica se analizaron las causas del estado actual de este cuerpo de agua y se discutió sobre la importancia de devolverle la vida al río.



Foto 34. Observación participante de las características del río a la altura del aula ambiental

Una vez concluida esta actividad, se procedió a totalizar los puntos de cada equipo y a realizar la premiación.

El grupo ganador fue el equipo 1, denominado “Los Macro” (Foto 35), cuyos integrantes se hicieron acreedores a una entrada a cine con *crispetas* incluidas para cada uno de ellos; la premiación se haría efectiva la semana siguiente a la carrera de observación.



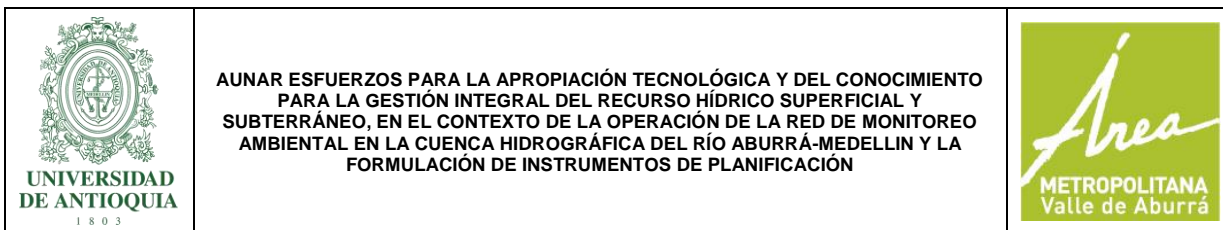
Foto 35. Ganadores de la carrera de observación

- **Reto 6: “mi compromiso con el río de la vida”**

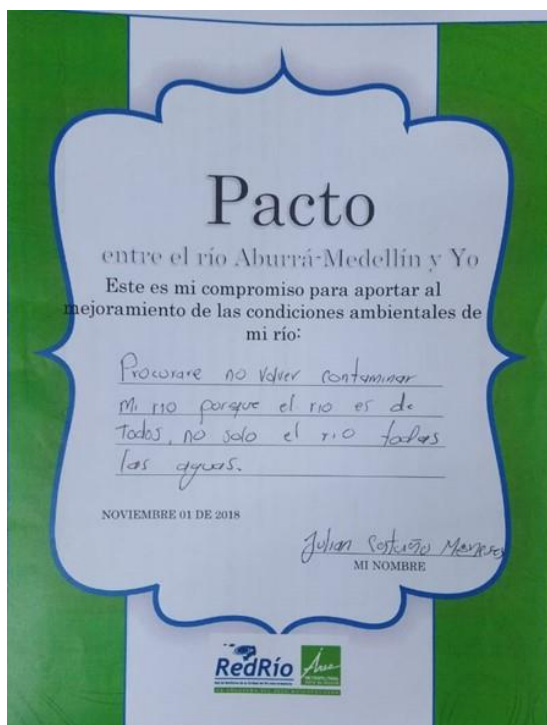
Después de estar en actividad buscando el río de la vida, se llegó al momento en el que se precisó generar un espacio dialógico en el que la conversación entre los participantes se centrara en el compromiso de todos con el río y, por ende, con el futuro de la subregión metropolitana.

Este momento y las actividades asociadas se abordó como la finalización de la travesía a lo largo del río Aburrá-Medellín y fue ejecutado en el bus, antes de emprender el regreso a la vereda San Andrés en el municipio de Girardota, toda vez que el tiempo ya se hacía corto y los estudiantes debían regresar antes del anochecer a sus viviendas.

De acuerdo con la concepción de este ejercicio, se buscaba disponer a los participantes a inspirarse en y con el río para hacer la declaratoria de un "pacto entre el río y yo". Durante cinco minutos, los participantes pensaron en todo lo observado y aprendido durante el día y en las acciones que cada uno podría realizar para mejorar las condiciones ambientales del río, -desde su capacidad y posición en la sociedad, en su vereda, en el territorio-. A cada estudiante se le



entregó una hoja con la inscripción “Pacto entre el río y yo” (Figura 19), en el cual escribieron sus compromisos para que “nuestro río” recupere la vida, mejore sus condiciones y la forma de apoyar a la institucionalidad ambiental y territorial. La totalidad de formatos diligenciados se incluyen en el [Anexo 12 - pactos](#).



**Figura 19. Ejemplo del compromiso plasmado en el formato “Pacto entre el río y yo”**

- Premiación

Para hacer efectiva la premiación y honrar los compromisos adquiridos con el equipo ganador de la carrera de observación, una semana después de la salida pedagógica se acompañó a los estudiantes al Centro Comercial Puerta del Norte, ubicado en Niquía, Bello, para garantizar el ingreso de los jóvenes a la película. El filme elegido por los estudiantes fue “Escalofríos 2”. Se destaca que a cada joven se le entregó un combo que contenía un perro caliente, *crispetas*, gaseosa y dos chocolatinas. En esta actividad participaron tres de los cuatro integrantes del equipo; dado que el cuarto integrante no pudo asistir, se le cedió el cupo a otra habitante de la vereda. En la Foto 36 se presentan evidencias de la actividad.





Foto 36. Ganadores de la carrera de observación antes de ingresar a la sala de cine

### 3.2.3 Cierre

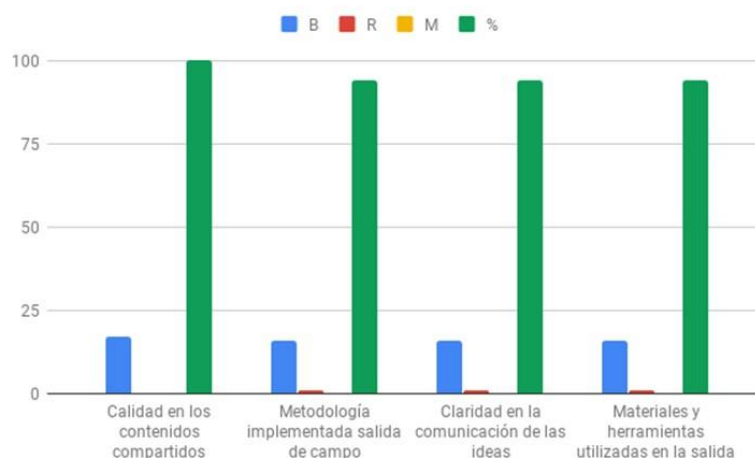
Para terminar la jornada, de parte de la Universidad de Antioquia se dieron los agradecimientos a los jóvenes participantes, a la docente de la Institución Educativa y al equipo de apoyo para la realización de las actividades. Se evaluaron las impresiones de los estudiantes frente a las actividades desarrolladas en el marco de la acción educativo ambiental, mediante la aplicación de un formato preestablecido (Figura 20), cuyos resultados se consignan en la Tabla 4 y se esquematizan en la Figura 21. El [Anexo 13](#) contiene la totalidad de formatos diligenciados.

			
<p>AUNAR ESFUERZOS PARA LA APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO, EN EL CONTEXTO DE LA OPERACIÓN DE LA RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN Y LA FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN</p>			
Salida Pedagógica	Fecha: 01/11/2018	Hora: 6:00 am - 18:00	Lugar: Estaciones Automáticas de Monitoreo
<p><b>EVALUACIÓN SALIDA PEDAGÓGICA</b> (CARRERA DE OBSERVACIÓN: BUSCANDO EL RÍO DE LA VIDA) IE SAN ANDRÉS, GIRARDOTA</p> <p>Le invitamos a evaluar la salida de campo</p> <p>Sus aportes son muy importantes para cualificar estos ejercicios educativos y mejorar los procesos de empoderamiento de la comunidad, en el marco de compromisos de Consulta Previa asociada al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del río Aburrá-Medellín (PORRH).</p> <p>En continuación, señale con una (X) su nivel de satisfacción, respecto a las expectativas y logros generados en la realización del encuentro:</p>			
<p>a. Satisfactoria      b. Medianamente satisfactoria      c. No satisfactoria</p>			
<p>1. Calidad en los contenidos compartidos:</p> <p>a. <input checked="" type="radio"/> b. <input type="radio"/> c. <input type="radio"/></p>			
<p>2. Metodología implementada la salida de campo:</p> <p>a. <input checked="" type="radio"/> b. <input type="radio"/> c. <input type="radio"/></p>			
<p>3. Claridad en la comunicación de las ideas:</p> <p>a. <input checked="" type="radio"/> b. <input type="radio"/> c. <input type="radio"/></p>			
<p>4. Materiales y herramientas utilizadas para el mapeo:</p> <p>a. <input checked="" type="radio"/> b. <input type="radio"/> c. <input type="radio"/></p>			
<p>5. Aportes y recomendaciones que usted desee compartirnos:</p> <p>Creo que esta actividad es constructiva para mi ya que ahora puedo tener una mente clara de lo que en realidad es importante para</p>			

Figura 20. Formato de evaluación

**Tabla 4. Resultados de evaluación de la salida pedagógica**

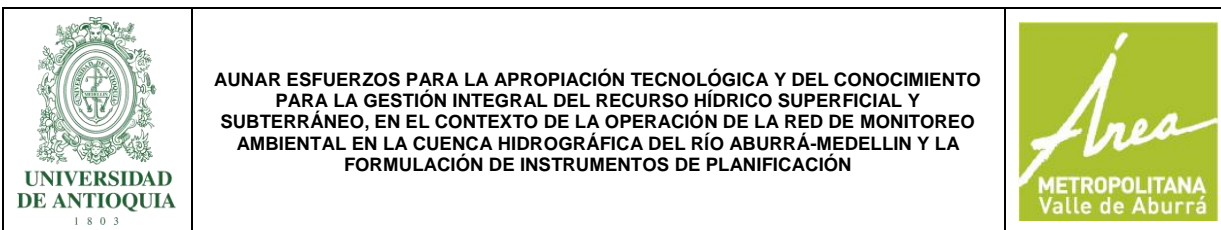
	ÍTEM CALIFICADO	CALIFICACIÓN			
		B	R	M	%
1	Calidad en los contenidos compartidos.	17	0	0	100
2	Metodología implementada en la salida de campo.	16	1	0	94,1
3	Claridad en la comunicación de las ideas.	16	1	0	94,1
4	Materiales y herramientas utilizadas en la salida.	16	1	0	94,1
5	Aportes y recomendaciones que usted desee compartirnos.	16			
	La actividad estuvo buena, pero mi recomendación sería un poco más dinámica y manejar más los tiempos.				



**Figura 21. Representación gráfica de los resultados de la evaluación de la salida pedagógica**

### 3.2.4 Retorno

Una vez concluidas las actividades adscritas a la salida pedagógica, se hizo el viaje de regreso a la vereda San Andrés, Girardota, con los integrantes de la comunidad educativa participantes,



quienes arribaron al kiosco conocido como “el rancho de Toño, cercano a las instalaciones de la I.E., hacia las 5:00 p.m.

### 3.2.5 Conclusiones y recomendaciones

#### 3.2.5.1 Conclusiones

- A partir del acompañamiento de las actividades asociadas a esta acción educativo ambiental se encontró que las mismas cumplieron los fines de sensibilización propuestos, toda vez que los estudiantes estuvieron motivados para la observación e indagación acerca de los temas abordados a lo largo del recorrido y cada una de las estaciones.
- A partir del seguimiento al desarrollo de los retos de las actividades asociadas a la carrera de observación, se pudo establecer que de parte de aquellos estudiantes en los que se logró la motivación para nuevos aprendizajes, hubo interés por profundizar en los temas, manifiesto en el tipo de indagaciones realizadas.
- La estrategia de la salida pedagógica a las estaciones de RedRío se evaluó como procedente para contribuir al reconocimiento del territorio metropolitano por parte de los jóvenes de la I.E. San Andrés, en general, y de la comunidad étnica, en particular.

#### 3.2.5.2 Recomendaciones

- Los recorridos territoriales y salidas de campo a lo largo del río Aburrá-Medellín y a las estaciones de RedRío configuran una valiosa estrategia formativa para la construcción de competencias ciudadanas por parte de los estudiantes de la subregión metropolitana y de la población joven de la comunidad étnica de la vereda San Andrés, Girardota y, por tanto se recomienda incluir este tipo de acciones pedagógicas dentro de los proyectos de educación ambiental desarrollados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en el marco de la gestión del agua.