

**FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA PARA LA PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE MANANTIALES A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN EN
TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES Y AGUA COMUNITARIA**

GIANCARLO VALENCIA MEDINA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA ECAPMA

LA PLATA HUILA

2017

**FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA PARA LA PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE MANANTIALES A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN EN
TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES Y AGUA COMUNITARIA**

GIANCARLO VALENCIA MEDINA

Proyecto Aplicado

María Alejandra Andrade Restrepo

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA ECAPMA

LA PLATA HUILA

2017

DEDICATORIA

A mi madre Satoria.

Por ser mi ejemplo de perseverancia y constancia que la caracteriza, por su infinita bondad y amor.

A mi padre Jumiliano.

Por haberme apoyado constantemente en toda mi educación tanto académica como en la vida.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los tutores que me acompañaron en mi proceso de formación como profesional, a la comunidad de la vereda San Francisco que participó activamente en el desarrollo del proyecto, a familiares y amigos que de manera directa o indirectamente brindaron su apoyo en el alcance de mis objetivos.

RESUMEN

El fenómeno natural de variabilidad climática “El niño”, le recordó a Colombia que el agua es un recurso indispensable y que tiene un límite. La escasez del agua es un problema de diversas causales; en la vereda San Francisco de la Plata Huila, se observa que la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, y la contaminación, provocan el bajo caudal de las aguas superficiales.

El presente proyecto, buscó fortalecer la gestión comunitaria en la protección del agua, especialmente la proveniente de los pocos manantiales que existen en la región. A través de la educación en Tecnologías agroforestales y agua comunitaria, se brindó poder de desarrollo y herramientas a los individuos, familias y comunidad para realizar acciones concretas en la conservación, protección, almacenamiento y purificación el líquido. El proyecto favoreció a un promedio de 25 personas de la comunidad de la vereda San Francisco; se organizó en cuatro fases en las cuales se socializó su objetivo, se conoció el estado del recurso hídrico en la comunidad y se presentaron las Tecnologías agroforestales como alternativas de solución a la pérdida de coberturas vegetales alrededor de aguas superficiales y manantiales. Cada sesión de trabajo fue establecida en cuatro etapas: exploración, estructuración, transferencia y refuerzo. Gracias al trabajo en equipo en cada sesión, los participantes identificaron los métodos de captación del agua, sus limitaciones y las causas de su contaminación; los acueductos comunitarios se expusieron como una alternativa para gestionar mejor este preciado líquido y como herramienta para solucionar las problemáticas asociadas a este.

Para conocer el estado del recurso hídrico de las principales fuentes de agua que surten los acueductos artesanales, se hizo una práctica de aforos indirectos y se expusieron las

características físicas que se deben analizar a muestras de agua para determinar si está o no contaminada.

Los sistemas y tecnologías agroforestales prestan una gran variedad de servicios ecosistémicos que favorecen a los habitantes y al medio ambiente; por esta razón se presentaron como alternativas para recuperar las coberturas vegetales afectadas por la deforestación; la evaluación del proyecto permitió que los habitantes de la comunidad adquirieran compromisos frente a las distintas problemáticas ambientales que existen en la región. El proyecto al contemplar la educación como eje dinamizador de procesos de cambio, permitió ofrecerle a la comunidad herramientas de acción en la solución o prevención de distintas problemáticas, mejorando las condiciones de vida de sus habitantes.

ABSTRACT

The natural phenomenon of climatic changeability “The child”, he reminded to him to Colombia that the water is an indispensable resource and that it has a limit. The shortage of the water is a problem of diverse grounds; In the area of San Francisco de la Plata Huila, it is observed that the expansion of the agricultural and livestock frontier and the pollution cause the low flow of surface waters.

The present project seeks to strengthen community management in water protection, especially the origin of a few springs that exist in the region. With the education in agroforestry technologies and community water, one tries to offer power of development and learning tools to the individuals, families and community to realize concrete actions in the conservation, protection, storage and purification the liquid. The project favored an average of 25 people from the community of San Francisco; was organized in four phases in which its objective was socialized, the state of the water resource was known in the community, presented the agroforestry Technologies as alternatives to the loss of vegetation cover in surface waters and springs and finally its evaluation . The four stages of each session were exploration, structuring, transfer and reinforcement. Thanks to teamwork in each session, participants identified methods of water abstraction, their limitations and the causes of their contamination; the community aqueducts were presented as an alternative to better manage water and solve the problems associated with it.

In order to know the state of the water resource of the main water sources supplied by artisanal aqueducts, a practice of indirect measurements was made and exposed the physical characteristics that must be analyzed to water samples to determine if it is contaminated or not. Agroforestry systems and technologies provide a wide range of ecosystem services that favor the

inhabitants and the environment; for this reason they were presented as alternatives to recover the vegetation cover affected by deforestation; the evaluation of the project allowed the inhabitants of the community to make compromises against the different environmental problems that exist in the region.

The project in contemplating education as a driving force for change processes, allowed the community to offer action tools in the solution or prevention of different problems, improving the living conditions of its inhabitants.

Palabras claves

Manantial, Gestión comunitaria, Tecnologías Agroforestales, Seguridad del agua, Agua comunitaria

Key words

Spring, Community Management, Agroforestry Technologies, Water Safety, Community Water

CONTENIDO

Introducción	15
Planteamiento del problema.....	17
Objetivos	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos	19
Justificación	20
Fundamentación teórica.....	22
Marco contextual	22
Marco teórico	24
Metodología	33
Primera fase: Socialización del proyecto.....	34
Segunda fase: Conocimiento del estado del recurso hídrico en la comunidad	34
Tercera fase: Alternativas de solución impulsadas a través de la gestión comunitaria	35
Cuarta fase: Evaluación del proyecto	35
Resultados	37
Primera fase: Socialización del proyecto.....	37
Segunda fase: Conocimiento del estado del recurso hídrico en la comunidad	39
Tercera fase: Alternativas de solución impulsadas a través de la gestión comunitaria	40
Cuarta fase: Evaluación del proyecto	41
Análisis de resultados	43
Taller 1. El agua como derecho y necesidad.....	43
Taller 2. La gestión comunitaria y el agua comunitaria.....	50
Taller 3. Análisis de la cantidad y calidad de agua.....	57
Taller 4. Métodos de almacenamiento y purificación de agua. Manantiales.....	71
Taller 5. Sistemas agroforestales, tecnologías agroforestales en la protección de manantiales.....	75

Taller 6. Debate sobre la gestión comunitaria en la protección de manantiales a través de tecnologías agroforestales	85
Conclusiones	89
Bibliografía	91
Apéndice de anexos	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Uso de la solución madre de cloro.....	32
Tabla 2. Conclusiones de la actividad de estructuración	49
Tabla 3. Cuadro descriptivo para el cálculo del área de cada sección del perfil de la quebrada la Unión	66
Tabla 4. Cuadro descriptivo para el cálculo de la velocidad de la corriente.....	67
Tabla 5. Cuadro descriptivo 2 para el cálculo del área de cada sección del perfil de la quebrada la Unión	68
Tabla 6. Asociaciones entre cultivos en la vereda San Francisco	81
Tabla 7. Características de los monocultivos y Sistemas Agroforestale	82
Tabla 8. Posibles especies a implementar mediante una Tecnología Agroforestal	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de la vereda San Francisco	22
Figura 2 Medición del caudal de un río. Practica realizada en el curso Mecánica de fluidos en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.	29
Figura 3 Exposición “Formas de contaminación del agua”	38
Figura 4 Introducción a la actividad práctica de aforo “Quebrada la Unión”	39
Figura 5 Debate sobre Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria	42
Figura 6 Método de recolección del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila.....	44
Figura 7 Causas de la contaminación del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila.....	45
Figura 8 Métodos de purificación del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila	46
Figura 9 Exposición del sistema de acueducto por gravedad	47
Figura 10 Exposición de los principales contaminantes del agua en la vereda San Francisco.....	48
Figura 11 Trabajo en grupo de los participantes del taller No 1.....	49
Figura 12 Juego el nudo.....	51
Figura 13 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem A. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	53
Figura 14 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem B. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	53
Figura 15 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem C. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	54
Figura 16 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem D. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	55
Figura 17 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem E. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	56
Figura 18 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem F. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz	56
Figura 19 Botellas de agua contaminada y filtrada. A,B,C y D son etiquetas de identificación .	59
Figura 20 Respuestas a la pregunta orientadora “a”	60
Figura 21 Respuestas a la pregunta orientadora “b”	61
Figura 22 Respuestas a la pregunta orientadora “c”	62
Figura 23 Delimitación del ancho de la quebrada la Unión.....	64
Figura 24 Area transversal de la quebrada la Unión.....	65
Figura 25 Resultado del cálculo de área de cada sección del perfil.....	65
Figura 26 Gráfico a escala real del perfil del area de la quebrada la Unión	68
Figura 27 Exposición sobre recipientes para almacenar agua para consumo	72
Figura 28 Jesús Guevara dando su opinión sobre los filtros de agua	74
Figura 29 Esquema general de un sistema agroforestal.....	76
Figura 30 Ejemplos de algunos servicio eco sistémico	77
Figura 31 Esquema: ventajas de un sistema agroforestal	78
Figura 32 Tecnologías agroforestales	79
Figura 33 Predominio de monocultivos vs asociaciones de cultivos.....	80

Figura 34 Tipos de Sistemas Agroforestales	84
Figura 35 Participantes del debate en torno al proyecto aplicado	85
Figura 36 Pedro Narváez: El agua es un derecho vulnerado	86

Introducción

El impacto del fenómeno catalogado por la comunidad científica como el “súper Niño” agudizo el problema de sequía en Colombia, dado que al menos 300 municipios en el país sufrieron desabastecimiento de agua. A nivel rural, la escasez del líquido afecta a millones de personas y peor aún, las comunidades que cuentan con manantiales o aguas superficiales como quebradas y ríos, están siendo afectadas por la disminución del caudal de dichas fuentes y algunos problemas de contaminación.

Partiendo del hecho de que en Colombia no se protegen las fuentes hídricas y el agua no es tratada como recurso estratégico, aun siendo uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo, es necesario implementar en las comunidades rurales programas de capacitación que les permita entender como el agua escasea, se contamina, se almacena y purifica. En respuesta a las problemáticas sobre el agua presentadas en la comunidad de la vereda San Francisco de la Plata Huila, nace el proyecto “Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria para la protección y conservación de manantiales a través de la educación en Tecnologías Agroforestales y Agua Comunitaria” que tiene como propósito educar a las personas y brindarles herramientas de acción para gestionar adecuadamente el agua en su región.

El presente proyecto inicia con el planteamiento del problema, dando a conocer información relevante sobre las causas de la disminución del caudal de manantiales y aguas superficiales en la vereda San Francisco y el acceso limitado que tiene la comunidad al agua potable.

En la formulación del objetivo general se indica lo que se espera obtener al aplicar el presente proyecto y a través de los objetivos específicos se desglosan las metas que permitirán hacerlo.

Partiendo de ello se explica la necesidad de educar a la comunidad en la gestión del agua y la protección de recursos naturales como las coberturas vegetales.

En cuanto a la fundamentación teórica, se da a conocer información contextualizada del recurso hídrico de la comunidad de la vereda San Francisco de la Plata Huila, teniendo como base los informes del censo 2005 reportados por parte del DANE, el plan de desarrollo municipal 2012-2015 y en algunos casos testimonios de integrantes de la comunidad. También se expone la revisión de la literatura relacionada acerca de la problemática a estudiar.

En la sección de metodología de la investigación, se realiza la descripción detallada del proceso de capacitación y formación en Gestión Comunitaria, Agua Comunitaria y Tecnologías Agroforestales en la comunidad de la vereda San Francisco. Finalmente en el apartado de resultados se presenta la interpretación de los resultados obtenidos con respecto al desarrollo de cada actividad del proyecto, como también las recomendaciones para mejorarlos.

Planteamiento del problema

En la vereda San Francisco del municipio de la Plata Huila, la concientización a la comunidad en la conservación, protección, almacenamiento y purificación del agua ha sido pasada por alto por las entidades del estado como la alcaldía o la CAM; según la observación realizada en la zona y los testimonios de los habitantes, el caudal de las aguas superficiales como arroyos o quebradas ha disminuido notoriamente y de manera paulatina en los últimos años. Para la comunidad, la escasez del líquido no es un problema ajeno, dado que son muchas las familias que en la actualidad no cuentan con el servicio de agua potable para el uso en la agricultura y ganadería, sectores económicos predominantes de la región y principalmente para el consumo humano.

Debido a la poca cantidad de manantiales cerca a los hogares, las personas deben obtener el agua de lugares lejanos o tomarla de las quebradas que surcan la vereda. El agua que consume la comunidad no es potable, dada la contaminación del líquido por basura, aguas negras, residuos de las actividades agrícolas desarrolladas en la zona y la inexistencia de acueductos que provean agua de calidad; en este último aspecto, en el componente de Saneamiento Básico y agua potable en el municipio de la Plata a nivel rural al 2011 en cuanto a la cobertura, se corroboró que 17.186 personas (50,54) no contaban con el servicio de acueducto. En este mismo sentido, solo el 9% de la población rural tiene tratamiento del agua, es decir que la mayoría de la población de la zona rural del municipio no consume agua potable. Este porcentaje equivale a 31.620 personas según el plan de desarrollo municipal 2012.

La ampliación de la frontera agrícola y ganadera en las zonas de bosque, ha provocado que las coberturas vegetales de los manantiales de la vereda hayan disminuido a tal punto que muchos de

ellos ya desaparecieron y otros están a punto de hacerlo; sumado a esto, las zonas de recarga de los acuíferos han sido reemplazadas por cultivos, pastos y rastrojos abandonados. Esta reducción de coberturas vegetales, provoca la erosión y pérdida de humedad del suelo, la disminución de la biodiversidad en flora y fauna, el detrimento del paisaje natural y el cambio de las condiciones primigenias de la zona, haciendo necesario que se implementen iniciativas de educación a la comunidad para la toma de decisiones y acciones frente a la protección y conservación del agua, su almacenamiento y purificación. Ante la presente problemática y con el ánimo de motivar al cambio mediante acciones comunitarias en la gestión del agua, se plantea el interrogante ¿Cómo fortalecer la Gestión Comunitaria en la protección y conservación del agua proveniente de manantiales?

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer la gestión comunitaria de los habitantes de la vereda San Francisco de la Plata Huila para la protección y conservación de manantiales, a través de la educación en Tecnologías Agroforestales y Agua Comunitaria.

Objetivos específicos

Discutir sobre el concepto del agua como un derecho de la comunidad, como una necesidad primordial de los seres vivos y como un recurso que se debe proteger y conservar a través de la Gestión Comunitaria.

Analizar la cantidad y calidad de agua para el consumo humano y usos varios con que cuenta la comunidad, mediante aforos indirectos, métodos de observación visual y las posibles consecuencias de su escasez o contaminación.

Identificar los diferentes métodos para almacenar y potabilizar el agua captada de aguas superficiales y manantiales, para el consumo humano y usos varios.

Reconocer las Tecnologías Agroforestales como una alternativa para aumentar las coberturas vegetales alrededor de los manantiales, con el fin de proteger y conservar el agua para el consumo humano y usos varios.

Debatir con la comunidad de la vereda San Francisco las ventajas del trabajo en equipo en el desarrollo de distintos proyectos que solucionen las problemáticas presentes en la comunidad, especialmente los relacionados a la gestión del recurso hídrico.

Justificación

La educación es una herramienta social que dinamiza los cambios en las distintas dimensiones del ser humano. A nivel comunitario y partiendo de la problemática encontrada en la vereda San Francisco, es urgente fortalecer la gestión que hace la comunidad en la protección y conservación del agua, principalmente la proveniente de los manantiales, lugares donde el agua del acuífero sale a la superficie en forma natural y potable; en este contexto, la difusión del conocimiento para entender como el agua escasea, se contamina, se almacena y purifica, se hace a través de la educación y se promueve a través de acciones concretas de intervención de la comunidad en la solución de sus problemas.

Para proteger el agua es necesario educar en la ampliación de las coberturas vegetales que rodean los manantiales. Cuando se establecen especies nativas características de la zona, se facilitan los procesos de protección y retención de las aguas en sus fuentes naturales, evitando perdida por escorrentía o daños en los suelos y subsuelos y propiedades en la zona de cuencas. Implementando Tecnologías Agroforestales como cercas vivas, árboles en linderos, rastrojos, entre otros, además de proteger el manantial, se asegura a la comunidad circundante el recurso del agua a mediano y largo plazo sin afectar sus cultivos.

Es importante integrar a la comunidad a programas de cultura ambiental; concientizando la comunidad en el uso adecuado del manantial, se pueden iniciar acciones para restablecer el paisaje y las condiciones primigenias de la zona, logrando mejorar la calidad y cantidad de agua disponible para el consumo humano y otros usos; además, aprender a almacenar y purificar este preciado líquido, mejora las condiciones de vida de los pobladores.

En el documento Agua para vivir: Cómo proteger el agua comunitaria de la fundación Hesperian en colaboración con el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, Hesperian (2005) se afirma que “La seguridad del agua comunitaria se puede garantizar si la gente trabaja unida para conservar los escasos recursos de agua y si participa en las decisiones de sobre cómo utilizarlos” (p.6).

Fundamentación teórica

Marco contextual

Localización del proyecto: La vereda San Francisco se encuentra ubicada en el municipio de la Plata, en la región suroccidental del departamento del Huila, hacia el borde de la cordillera central (Ver figura 1). La distancia aproximada hacia la cabecera municipal es de 10 km. La comunidad hace parte de los 34.747 habitantes de la zona rural, según el último censo realizado por el DANE en el año 2005.

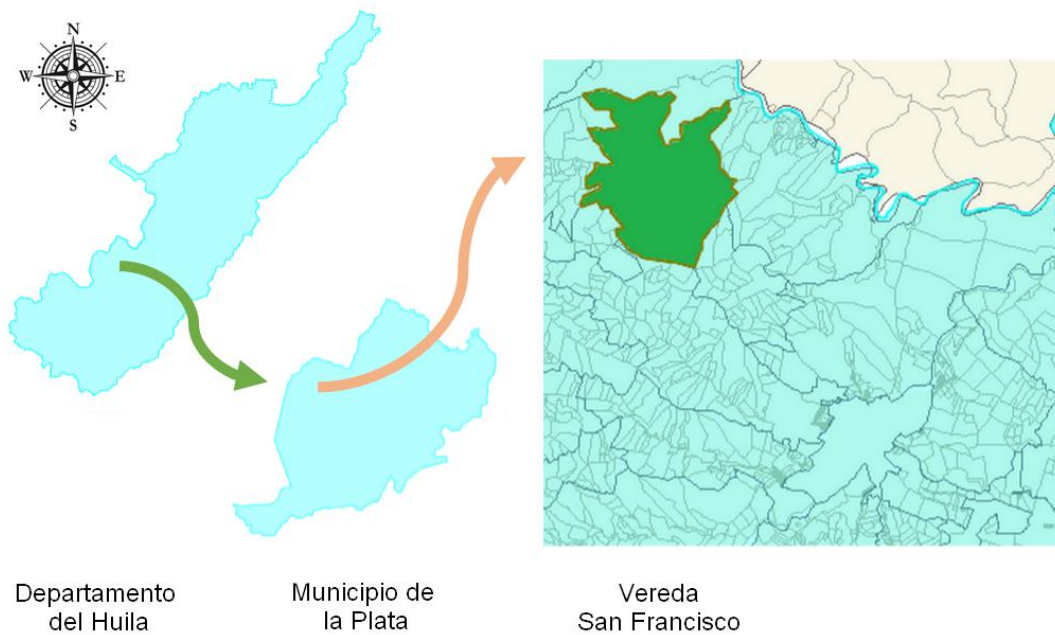


Figura 1 Mapa de la vereda San Francisco

Fuente: Elaboración propia basada en el Historial de la Sede Educativa San Francisco

Según el Plan de desarrollo de la Plata Huila, la economía del municipio se centra en la producción del sector primario, con altos niveles de ruralidad y de actividad pecuaria y agrícola. Los cultivos más representativos son el café, el maíz, el frijol y plátano, siendo los tres primeros

los que más participación en área sembrada tienen en hectáreas. En la vereda San Francisco, el cultivo del café es la principal actividad agrícola desarrollada por los campesinos. La ampliación de la frontera agrícola y ganadera en la zona ha disminuido las coberturas vegetales nativas y causado consecuencias como la degradación del suelo, la disminución del caudal de las aguas superficiales, pérdida de la biodiversidad y la desaparición de manantiales.

A nivel educativo, DANE (2005) “El 54,8% de la población residente en La Plata, ha alcanzado el nivel básica primaria; el 22,5% ha alcanzado secundaria y el 2,7% el nivel superior y postgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 14,7%” (p.3). La comunidad de San Francisco cuenta con un colegio que brinda el servicio hasta el nivel de educación básica secundaria y que abarca una población infantil de 160 estudiantes en el año 2016, proveniente de las veredas de San Francisco, los Angeles, La Independencia y la Delicias. La Sede cuenta con un gobierno escolar conformado por el consejo de padres, asociación de padres de familia, consejo de estudiante y la comisión de evaluación y promoción.

A nivel administrativo, la comunidad esta organizada a traves de la junta de acción comunal y es este estamento que lidera los proyectos en beneficio de los habitante de la zona. Problemas como la falta de espacios deportivos, falta de vias de acceso y falta de sistemas de manejo de aguas residuales han sido solucionados a traves de la acción comunitaria. Problemas relacionados al uso innadecuado de los recursos naturales no han sido abordados aún por la junta de acción comunal.

En cuanto al saneamiento básico, los habitantes de la vereda San Francisco no cuentan con servicio de agua potable, alcantarillado ni acueducto; el agua para consumo se toma de agua superficiales como quebradas y manantiales. Según el Plan de desarrollo de la Plata 2012-2015, a nivel municipal, solo el 9% de la población rural tiene tratamiento del agua, es decir que 31.620

personas no consumen agua potable. (Plata, 2012).

La comunidad de la vereda San Francisco esta compuesta por aproximadamente 80 familias; sus habitantes son principalmente catolicos, aunque existen otras religiones que concentran un numero considerable de ellos; durante el año se celebran fiestas como la Semana Santa, el San Pedro, la Navidad, entre otros. Entre los deportes mas practicados estan el microfutbol y el baloncesto, que conglomeran a la poblacion especialmente los fines de semana. Se cuenta con excelentes lideres comunales que favorecen el fortalecimiento de la gestión comunitaria.

Marco teórico

Toda organización comunal debe el alcance de sus logros a la gestión que hacen sus miembros. La Gestión Comunitaria permite solucionar los distintos problemas presentes al interior de la comunidad, fomentando la capacidad de asociación de los individuos para mejorar su calidad de vida. Para analizar problemas comunitarios primero se deben establecer los criterios para definir un problema (frecuencia, duración, severidad, amplitud o rango y la percepción), posteriormente se identifica y establece el problema a remediar, aportando posibles soluciones que serán sometidas a un analisis, con el fin de escoger la mejor; a partir de ello se implementa la solución, teniendo en cuenta costos, tiempo, obstáculos, impacto, consecuencias secundarias, probabilidad de éxito, entre otros. Al finalizar el proceso es indispensable evaluar la solución, con el fin de establecer planes de mejoramiento.

Al dinamizar la Gestión Comunitaria se da herramientas de acción a cada individuo para contribuir a través de sus acciones en la construcción de una sociedad más justa. Para lograrlo es necesario que al interior de la comunidad se vivencien algunos valores que dinamizan las actividades; estos son:

Participación y colaboración: Estos valores son factores fundamentales para asegurar el desarrollo de la comunidad de San Francisco. Además que “la unión hace la fuerza”, los objetivos se obtienen más fácilmente con el aporte de todos.

Comunicación: Sin comunicación no hay un buen trabajo comunitario, no es eficiente. Además de mantener un ambiente armonioso, la comunicación facilita a los líderes desempeñar su función; de esta forma se alcanzan las metas que como comunidad se plantea al solucionar los problemas.

Liderazgo: El liderazgo es un elemento primordial en la comunidad, sobre todo en su acción organizada. Los líderes son miembros de la comunidad, que se destacan por influir sobre los demás para alcanzar los objetivos planteados en la búsqueda del desarrollo de la región o zona en la que se desenvuelve.

Dada las problemáticas acerca de la disminución de la cantidad y calidad del agua, es urgente educar a la comunidad para que direccionen su gestión en la ejecución de acciones tendientes a solucionar dichos problemas, sobre todo si se tiene en cuenta que el agua es un recurso básico de toda actividad vital. Ejemplo de liderazgo frente a la Gestión del agua, son las organizaciones comunales sin ánimo de lucro que se han creado en los últimos años para administrar los acueductos comunitarios, de tal modo que se garantice el acceso y suministro del agua de manera solidaria en sus territorios. Estas iniciativas buscan resolver los problemas de manera más eficiente que el Estado o empresas privadas encargadas de los servicios públicos, beneficiando principalmente a la comunidad. En la segunda Audiencia sobre el agua comunitaria en Colombia llevada a cabo el 3 de marzo de 2016 se profundizó la denuncia sobre la política de privatización del preciado líquido y la sistemática falla del gobierno en el reconocimiento sobre la gestión comunitaria del agua.

El agua es primordial para la vida, sin embargo en muchos lugares de Colombia no se cuenta con el agua necesaria para la vida diaria. El termino Agua comunitaria comprende todo lo relacionado al acceso a agua potable para su consumo, su almacenamiento y conservación, su proteccion y purificacion para que se consumida de forma fácil y segura. En el documento Agua para vivir: como proteger el Agua Comunitaria, se reconoce la importancia de concientizar a la comunidad acerca de los problemas relacionados con el agua, y mostrar formas de organizarse para lograr cambios. Una comunidad esta en la capacidad de solucionar sus problemas, hasta los mas dificiles, mientras tenga voz para decidir como recolectar, conservar y usar el agua”. Hesperian (2005).

En las comunidades rurales del departamento del Huila, los habitantes acceden al agua a traves de sistemas improvisados de captación en aguas superficiales como quebradas y manantiales. Según el plan de desarrollo del municipio de la Plata Huila 2012-2015, el 91% de la población rural no tiene tratamiento del agua, y por tanto no consume agua potable; el 82,71 de la poblacion de la zona rural no cuenta con alcantarillado (Plata, 2012). El agua captada de aguas superficiales (aguas producidas por escorrentia generada por precipitaciones o afloramientos en el suelo) como las quebradas no es apta para consumo directo, debido a que se encuentra contaminada por aguas residuales y productos quimicos usados en las actividades agricolas. Los manantiales son la segunda fuente del liquido en la zona rural. Un manantial es el lugar por el cual el agua de un acuífero brota en forma natural. El nacedero no solo esta constituido por el manatial, sino tambien por las zonas de recarga hidrica y por los causes subterranos que a traves de grietas de las rocas conducen el agua de nuevo a la superficie. Los ríos mas grandes del mundo recogen el agua de millones de manantiales y por esta razón es obligación de todas las personas que tienen derecho al agua, realizar acciones para conservarlos y protegerlos.

La protección de los manantiales se hace reforestando la zona del nacimiento y en lo posible las zonas de recarga hídrica. La pérdida de las coberturas vegetales además de debilitar el suelo, disminuir la biomasa, alterar el paisaje o afectar los índices de biodiversidad de la zona, aumenta la pérdida del agua en el suelo, ya sea por escorrentía o por evapotranspiración; estas alteraciones provocan que la cantidad y calidad del agua disminuyan.

Para ampliar las coberturas vegetales existen diversas metodologías. Una de ellas es la aplicación de tecnologías agroforestales. Ospina (2004) considera que una tecnología agroforestal hace parte de las tres categorías para hacer la clasificación agroforestal: sistema agroforestal, tecnología agroforestal y práctica agroforestal. Una tecnología agroforestal es un arreglo definido de componentes agroforestales con ciertas disposiciones en espacio y tiempo. Las tecnologías agroforestales se clasifican como: cercas vivas, árboles en linderos, barreras rompevientos, cultivos en fajas, lotes multipropósito, huertos de plantación frutal y huertos familiares, entre otras. Al usar coberturas vegetales nativas se restituye el paisaje y se facilitan los procesos de adaptación de las plantas usadas en la reforestación y la eficacia de la misma.

Al proteger los manantiales se mejora la producción de agua, cantidad y calidad, se reducen fuentes de contaminación y así se asegura agua para el consumo de la familia o para la producción inocua de alimentos.

Cantidad de agua: La cantidad de agua de un caudal (aforar) se hace mediante métodos directos e indirectos. Entre los sistemas de aforo directos está el *método volumétrico*, el cual se emplea para canales pequeños. Consiste en recolectar el agua en un recipiente de volumen conocido, tomando el tiempo transcurrido en su llenado. La capacidad del recipiente puede ser ampliamente variable.

“El caudal medido por este sistema se expresa por la siguiente ecuación: $Q= V/t$, donde Q, representa el caudal (l/s); V, el volumen del recipiente (l) y t, el tiempo transcurrido para el llenado del recipiente (s)”. El *metodo gravimétrico* es un sistema que sigue el mismo principio que el volumetrico, con la diferencia que el volumen se obtiene pesando el agua, en lugar de utilizar un recipiente de volumen conocido... El caudal medido por este sistema se expresa por la ecuación: $Q= W/t$, donde Q, representa el caudal (l/s); W, el peso del agua dentro del recipiente (kg) y t, el tiempo transcurrido para el llenado del recipiente (s).

Recordar que el agua tiene una densidad de aproximadamente de 1 kg/l, razón por la cual puede aplicarse con buena aproximación este método. (UNAD, 2013, p. 64)

En la zona rural, en la cual las personas no cuentan con equipos de hidraulica se usan los metodos indirectos, que se basan en la aplicación de la ecuación: $Q= V*A$, donde Q, representa el caudal (m^3/s); V, la velocidad de la corriente (m/s) y A, el área transversal del cause (m^2).

Para averiguar el área transversal del cause se coloca una cinta métrica que permita medir el ancho del mismo y sobre la cinta se van tomando alturas a distancias preestablecidas. Un recurso en la web que explica adecuadamente el caudal de una fuente de agua es el video “Medición del caudal de un río”, practica desarrollada por estudiantes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión UNDAC, en el cual, el sistema de aforo consistió en dividir el cause del río en varias secciones, determinando el área de cada una y finalmente se sumaron para determinar el área transversal (Ver figura 2)



Figura 2 Medición del caudal de un río. Practica realizada en el curso Mecánica de fluidos en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Fuente: video “Medición del caudal de un río” en YouTube

Para determinar la velocidad del agua se usara el sistema de flotadores, que consiste en dejar desplazar un objeto mas liviano que el agua desde un punto fijado aguas arriba del lugar donde se midio el area en distancias que oscilan entre 30 y 100 metros, tomando el tiempo que demora el flotador en recorrer este espacio, de donde se deduce el valor de la velocidad utilizando la ecuación: $V = d/t$, donde V , representa la velocidad de la corriente (m/s); d , la distancia definida (m) y t , el tiempo transcurrido en que el flotador recorra la distancia (s).

El dato del área transversal (A) se multiplica por la velocidad del volumen de agua que circula por un punto determinado en la unidad de tiempo (V) y de esta manera se obtiene el cuadal de agua (C). La importancia del aforo del agua radica en que permite la obtención de información importante sobre la disponibilidad del agua con que se cuenta, distribuir este liquido a los

usuarios en la cantidad deseada, saber el volumen de agua con que se planifican sistemas de riego en los cultivos o determinar su eficiencia de uso y de manejo del agua.

Es importante aprender a analizar la calidad del agua mediante la observación visual y así identificar materiales en suspensión, hidrocarburos, aceites, variaciones en el color y olor de la misma. El agua obtenida de los manantiales o de aguas superficiales debe ser almacenada y purificada, dado que puede contaminarse fácilmente al momento de recolectarla, transportarla y mientras se almacena.. Para almacenar el agua se usan tanques, recipientes o cisternas. Estos deben lavarse y mantenerse limpios. El agua almacenada en tanques descubiertos, o en tanques con paredes agrietadas, o con tapas sueltas, se contamina fácilmente con residuos de animales y microbios; la planificación y el apoyo de toda la comunidad son necesarios para mantener el agua potable. El agua almacenada que ha sido contaminada debe ser purificada. Los métodos que se usan eliminan los microbios presentes en el líquido; algunos de ellos son: usar filtros de tela o de carbon, desinfectar el agua hirviéndola con fuego, con el calor del sol, agregando cloro o jugo de lima o limon. También se usa el método de las tres vasijas o plantas para clarificar y asentar agua. Cabe recordar que es mejor proteger o usar una fuente de agua segura que purificar agua de una fuente contaminada, como un río o una charca (Hesperian, 2005).

Los métodos de purificación

Desinfección por rayos ultravioleta (UV): En botellas transparentes se envasa el agua y se ubican en un lugar donde los rayos del sol la iluminen por lo menos 6 horas. De esta forma se eliminan la mayoría de los microbios. La desinfección solar funciona en países ecuatoriales como Colombia porque la luz del sol es más fuerte.

Desinfección por ebullición: El agua se hierve por 1 minuto para matar los microbios. Ponga el agua a hervir a fuego fuerte. Una vez que empiece a hervir, deje que hierva por 1 minuto completo antes de retirar la olla para enfriarla. En zonas montañosas, el agua debe hervir por 3 minutos para eliminar los microbios, porque el agua hierve a una temperatura más baja en lo alto de las montañas.

Al hervir, el agua cambia de sabor y tarda mucho en enfriarse, así es que no se puede beber de inmediato. Una vez que el agua hervida se haya enfriado, viértala en una botella y agítela vigorosamente. Esto agrega aire al agua y mejora su sabor. (Hesperian, 2005, p.42)

Adición de cloro: El cloro es económico y fácil de usar para matar los microbios del agua. Se recomienda que el cloro este en contacto con el agua durante al menos 20 minutos. Se expuso el método de cloración sugerido en el documento “Agua para vivir”, teniendo en cuenta que los participantes manifestaron que compraban para el aseo de la casa blanqueador:

El blanqueador para el hogar puede tener distintas cantidades de cloro. Las más comunes son 3.5% y 5%. La manera más simple de medir la cantidad de blanqueador necesaria es hacer primero una solución madre (aproximadamente 1% de cloro) y después agregar esta solución al agua que desea desinfectar. Primero prepare la solución madre:

1. Agregue 1 taza de blanqueador a una botella de cerveza vacía y limpia
2. Llene la botella con agua limpia
3. Agite la botella durante 30 segundos
4. Déjela reposar durante 30 minutos. La solución madre esta lista

Si hay mucho material sólido en el agua, el cloro será menos efectivo para matar microbios.

(Hesperian, 2009, p.43)

Tal como se observa en la tabla 1, la cantidad de solución madre se calcula dependiendo de la cantidad de agua a purificar.

Tabla 1

Uso de la solución madre de cloro

Agua	Cloro (solución madre)
1 litro	3 gotas
1 galón	12 gotas
20 litros	1 cucharadita
200 litros	10 cucharaditas

Cantidad de solución madre según la cantidad de agua a purificar

Jugo de limón: “Al agregar el jugo de un limón a 1 litro de agua para beber se destruirán la mayoría de los microbios del cólera u otro tipo de microbios. Esto no hace el agua completamente potable, pero puede ser mejor que no darle ningún tratamiento en zonas donde el cólera es una amenaza. Agregar jugo de limón al agua antes de usar la desinfección solar o el método de las 3 vasijas aumenta la efectividad de estos métodos”. (Hesperian, 2009, p.42)

Metodología

El desarrollo del proyecto se enmarcó en un conjunto de capacitaciones periódicas orientadas a la comunidad de la vereda San Francisco para fortalecer su gestión en la protección y conservación de manantiales, junto con temáticas acerca del almacenamiento y purificación del líquido obtenido de aguas superficiales. La convocatoria para participar en el proyecto fue abierta a toda la comunidad de la vereda San Francisco, dado que todos son beneficiarios del recurso hídrico.

El proyecto estuvo dividido en 4 fases: Socialización del proyecto, conocimiento del estado del recurso hídrico en la comunidad, alternativas de solución impulsadas a través de la gestión comunitaria y la evaluación del proyecto. Cada fase estuvo constituida por uno o varios talleres prácticos y capacitaciones (sesiones de trabajo) orientadas según los objetivos específicos del proyecto.

Etapas en cada sesión de trabajo

Para organizar de manera adecuada las actividades en cada sesión de tal forma que se obtengan mejores resultados, el trabajo se organizó en 4 etapas así:

- Exploración: en esta etapa se analizan los aprendizajes previos de los participantes y se dispone el ambiente de trabajo para la construcción de sentidos.
- Estructuración: las actividades enmarcadas en esta etapa pueden ser de asimilación de contenidos, acomodación de acuerdo a las particularidades de cada persona y transformación de lo aprendido. También se desarrollan actividades para leer, escribir y construir significados.
- Transferencia: Etapa en la cual se evalúan y llevan el aprendizaje a otros contextos cotidianos.

- Refuerzo: Se vinculan actividades de socialización del aprendizaje en otros espacios de interacción, se amplían los conocimientos al consultar fuentes de información primaria o secundaria.

Primera fase: Socialización del proyecto

Consistió en concientizar a los participantes del proyecto en las ventajas que tiene el fortalecimiento de la gestión comunitaria en la solución, mitigación o prevención de las distintas problemáticas dentro de ella. En esta misma línea, se desarrollaron actividades pedagógicas que permitieron conceptuar el agua como un derecho de la comunidad, como una necesidad primordial de los seres vivos y como un recurso que se debe proteger y conservar a través de la gestión comunitaria.

TALLER No 1: El agua como derecho y necesidad (ver Anexo A)

TALLER No 2: La Gestión comunitaria y el Agua Comunitaria (ver anexo B)

Segunda fase: Conocimiento del estado del recurso hídrico en la comunidad

La segunda fase comenzó con la socialización sobre el concepto de agua comunitaria a los participantes del proyecto. Esta etapa de concientización buscó que la comunidad comprendiera que el recurso hídrico hace parte de la riqueza de cada habitante de la vereda, de cada familia y por ende de toda la comunidad; por tanto su conservación y protección debe ser tarea de todos y no de unos pocos. También se analizó la cantidad y calidad de agua para el consumo humano y usos varios con que cuenta la comunidad y las posibles consecuencias de la contaminación y escasez. La medición de la cantidad de agua se hizo mediante un taller práctico sobre aforos y la calidad del agua mediante métodos de observación visual

Para educar a la comunidad, se capacitó en la identificación de los diferentes métodos para almacenar y potabilizar el agua captada de aguas superficiales y manantiales, para el consumo humano y usos varios.

TALLER PRÁCTICO No 3: Análisis de la cantidad y calidad de agua (ver Anexos C y D)

TALLER No 4: Métodos de almacenamiento y purificación de agua. Manantiales (Ver Anexo E)

Tercera fase: Alternativas de solución impulsadas a través de la gestión comunitaria

Partiendo del hecho que las coberturas vegetales nativas han disminuido notoriamente en la región y en especial alrededor de los manantiales, se capacitó a la comunidad en el conocimiento y bondades de las tecnologías agroforestales, como una alternativa para aumentar la flora de la zona y por ende mejorar las condiciones actuales del suelo, restaurar condiciones primigenias de la zona, proteger y conservar el agua para el consumo humano y otros usos.

TALLER No 5: Sistemas Agroforestales, Tecnologías agroforestales en la protección de manantiales (ver Anexo F)

Cuarta fase: Evaluación del proyecto

A través de un debate se analizaron todas las temáticas trabajadas durante el proyecto, obteniendo conclusiones acerca del trabajo unido de las personas, como una herramienta indispensable para el desarrollo de distintos proyectos que solucionen las problemáticas presentes en la comunidad.

TALLER No 6: Debate acerca del proyecto “Fortalecimiento de la gestión comunitaria para la protección y conservación de manantiales a través de la educación en Tecnologías Agroforestales y Agua Comunitaria” (ver Anexo G)

Como producto del trabajo realizado durante el proyecto, se obtuvo una carpeta sencilla para el uso de las personas con las memorias de las actividades realizadas

Resultados

Primera fase: Socialización del proyecto

A través del taller No 1, la comunidad de la vereda San Francisco conceptuó el agua como un derecho que cada persona posee desde que nace hasta que muere y por ende se convierte en una necesidad para suplir necesidades primordiales de los seres vivos. La participación de los 20 asistentes (ver Anexo H) fue excelente, porque se llevaron a cabalidad todas las actividades programadas en la sesión. La etapa de exploración permitió hacer comparaciones entre los sistemas de acueducto que usan actualmente, determinar las causas por las cuales el agua se está contaminando, e indagar sobre algunos preconceptos de los participantes en lo referente a métodos de almacenamiento y purificación del agua. La etapa de estructuración abrió un espacio de participación directa sobre el concepto de Agua Comunitaria y Gestión Comunitaria a través de exposiciones por grupo que giraron en torno a la siguiente temática:

- Métodos de recolección del agua
- Limitaciones o vulnerabilidades
- Formas de contaminación del agua (ver figura 3)
- Posibles soluciones a las problemáticas del recurso hídrico
- Otros métodos de recolección del agua



Figura 3 Exposición “Formas de contaminación del agua”

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Por último, a través de las actividades de transferencia y refuerzo, los asistentes comprendieron que el agua es un recurso que se debe proteger y conservar a través de la gestión comunitaria.

El taller No 2 contó con la participación de tan solo 7 personas (ver anexo I) debido al invierno que se presentó en la vereda San Francisco, sin embargo se obtuvieron resultados positivos en la comprensión del papel de la Gestión Comunitaria en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región. Las actividades de exploración y estructuración permitieron a los participantes conceptualizar los valores de la participación, colaboración, comunicación y liderazgo; a su vez se desarrollaron actividades grupales que permitieron vivenciar dichos valores y gracias a ello se hizo la respectiva comparación con su vivencia dentro de la dinámica comunitaria de la vereda San Francisco.

Finalmente, las actividades de transferencia y refuerzo se enfocaron en la socialización de iniciativas en la Gestión Comunitaria del Agua, y como las organizaciones de Acueductos

Comunitarios hacen frente a los esquemas de privatización de los servicios públicos y la minería en zonas de páramo, como también la búsqueda del reconocimiento al papel esencial de dichas organizaciones en la conservación y protección de fuentes hídricas. Los asistentes analizaron la necesidad de organizar adecuadamente las Juntas de Acción Comunal con miras a formular proyectos que les permitan Gestionar el Agua de la región.

Segunda fase: Conocimiento del estado del recurso hídrico en la comunidad

El desarrollo del taller No 3 le permitió a la comunidad de la vereda San Francisco analizar la cantidad de agua mediante el aforo indirecto de la quebrada la Unión (ver figura 4). Todos los participantes concluyeron que en la comunidad no se ha tenido en cuenta el caudal de las quebradas en la instalación de acueductos artesanales y en consecuencia el agua disponible ha disminuido notoriamente, perjudicando a muchas familias; todo esto sumado a la contaminación y pérdida de coberturas vegetales en las microcuencas, ameritan acciones por parte de la comunidad.



Figura 4 Introducción a la actividad práctica de aforo “Quebrada la Unión”

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Los 17 asistentes (ver anexo J) al taller identificaron algunas características físicas para

determinar la calidad de agua que están consumiendo, dadas las múltiples formas de contaminación que se analizaron anteriormente. Color, olor, sabor y materiales suspendidos fueron experimentados dentro de las actividades planificadas y se evidenció a través del diálogo, que la comunidad de la vereda San Francisco está en riesgo de contraer enfermedades a causa del consumo de agua contaminada y la urgencia de la instalación de un acueducto comunitario para mitigar dicha problemática.

El taller No 4 hizo engranaje entre la alta posibilidad de consumo de agua contaminada por parte de los habitantes de la vereda San Francisco y el aprendizaje de los diferentes métodos para almacenar y potabilizar el agua captada de aguas superficiales y manantiales, para el consumo humano y usos varios. Gracias al trabajo colaborativo de los 8 participantes (ver anexo K), se identificaron los distintos métodos para almacenar agua y como estos minimizan la posibilidad de contaminación del líquido; también aprendieron como potabilizar el agua mediante métodos como el aprovechamiento de los rayos ultravioleta (UV), por ebullición, adición de cloro, uso del jugo de limón y los filtros de agua.

Tercera fase: Alternativas de solución impulsadas a través de la gestión comunitaria

El taller No 5 giró en torno a 3 temas: sistema agroforestal, tecnología agroforestal y recuperación de coberturas vegetales. Los 13 participantes (ver anexo L) iniciaron su aprendizaje por definir el concepto de sistema agroforestal, el cual se fue enriqueciendo a medida que las actividades avanzaron en las etapas de exploración y estructuración. La comunidad identificó los servicios ecosistémicos que ofrecen las asociaciones entre cultivos, especies forestales y animales y como cada agricultor que tiene un sistema de producción agroforestal puede lograr diversas ventajas frente a los sistemas de monocultivo. A través del trabajo colaborativo se

dialogó sobre los distintos tipos de arreglos definidos con componentes forestales: huertos, cercas vivas, árboles en lindero, lotes multipropósito, huertos de plantación frutal o barreras rompevientos, concluyendo que algunas personas de la comunidad tienen instaladas en sus fincas algunas tecnologías agroforestales, pero por desconocimiento han ignorado sus prestaciones económicas y ambientales. Los participantes reconocieron las tecnologías agroforestales, como una alternativa para aumentar las coberturas vegetales alrededor de los manantiales y así proteger y conservar el agua. Especies como el Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*) el Higuierón (*Ficus gigantocyce*), el Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Platanillo (*Heliconia bihai* L) y el Resucito (*Hibiscus*) fueron propuestas para ser utilizadas en tecnologías agroforestales con miras a proteger los manantiales en futuros proyectos que se planteen por parte de la comunidad de San Francisco.

Finalmente la etapa de refuerzo motivo a los asistentes a instalar algunos arreglos agroforestales en sus fincas tras observar el video “Cultivo de café bajo un sistema agroforestal”, en el cual la caficultura se lleva bajo sistemas tradicionales, donde el caficultor se ve beneficiado por los servicios ecosistémicos que prestan los árboles para sombrío.

Cuarta fase: Evaluación del proyecto

Para evaluar las actividades desarrolladas durante el proyecto, el taller No 6 consistió en un debate entre los 15 asistentes para abordar todas las temáticas trabajadas y así obtener algunas conclusiones y compromisos frente al trabajo comunitario que todos asumirán al finalizar el proyecto (ver figura 5).



Figura 5 Debate sobre Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Los asistentes ven positivamente el desarrollo de proyectos que permitan la capacitación de los habitantes de las comunidades rurales, pues ven la educación como una herramienta de desarrollo. No obstante, ven con preocupación la poca vinculación de algunas personas de la vereda San Francisco hacia actividades de capacitación, ameritando más motivación por parte de los líderes y las personas que se beneficiaron del presente Proyecto Aplicado. Por último, se dialogó sobre como el trabajo unido de las personas es una herramienta indispensable para el desarrollo de distintos proyectos que solucionen las problemáticas presentes en la comunidad.

Análisis de resultados

Taller 1. El agua como derecho y necesidad

Dentro de la actividad de exploración, a partir de la lectura de “la historia de Juan” los participantes hicieron algunos contrastes entre la forma de captar el agua de la historia (bombeo de agua subterránea) y los métodos que usan en la vereda San Francisco (Acueducto por gravedad). Un asistente manifestó que “es muy importante educarse en la temática relacionada al agua, dado que este preciado líquido está disminuyendo en los nacimientos de agua y quebradas de la región”.

Producto de interrogantes establecidos se logró identificar los métodos de recolección de agua utilizados actualmente en la vereda San Francisco, algunas formas de contaminación del agua y métodos usados para purificar la misma

Muestra: 20 personas

- Tipo de recolección del agua que utiliza la comunidad de la vereda San Francisco en la actualidad

El único método de recolección que se usa en la comunidad es por gravedad. Como lo indica la figura 6, el agua es captada de las quebradas principalmente y de nacimientos de agua. Los acueductos están conformados por mangueras que se ubican directamente en la quebrada; estas se entierran durante su trayecto a las fincas y en zonas altas van suspendidas mediante alambre. Cabe resaltar que no existe ningún sistema de potabilización del agua en la zona de captación ni en los hogares. En el caso de los nacimientos de agua, el sistema de acueducto es similar al anterior, con la única diferencia de que en la zona de captación se construye un tanque pequeño de recolección para colectar la mayor cantidad del líquido y así poder enviarla por manguera hasta las fincas.

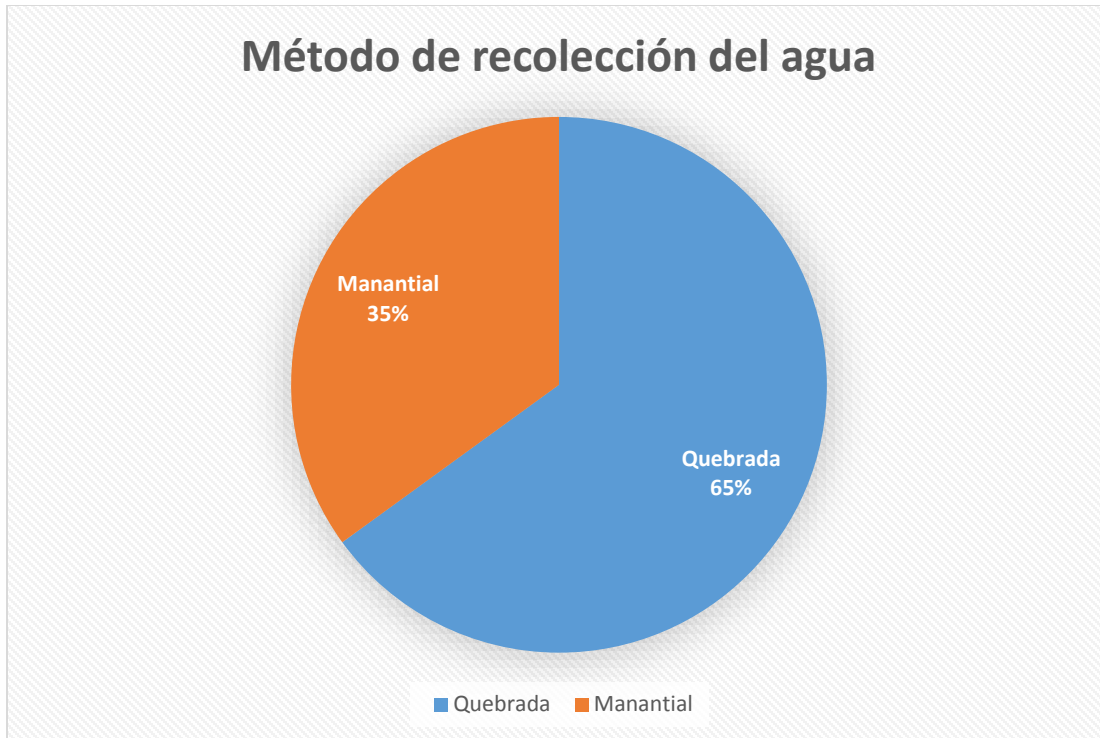


Figura 6 Método de recolección del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de preguntas aplicadas a la muestra

- ¿Existe la posibilidad de que el agua que usted consume actualmente esté contaminada?
¿Por qué?

El 30% de los participantes argumentaron que el agua que consumen no está contaminada dado a que la toman directamente del manantial. Es importante aclararles a las personas que aunque el agua se tome directamente del manantial, es susceptible a contaminarse en el trayecto debido a la suciedad de las mangueras o tanques de almacenamiento y por tanto es necesario purificarla antes de consumirla. El 70% restante afirman que existen bastantes formas en que el agua se puede contaminar (ver figura 7); los residuos provenientes de las fincas (agroquímicos o aguas mieles) y las heces de los animales ubicados en potreros son las principales fuentes de contaminación del agua según los participantes. Otras causas son la falta de sistemas de

tratamiento del agua en la zona de captación, el vertimiento de aguas negras directamente a la quebrada y las basuras.

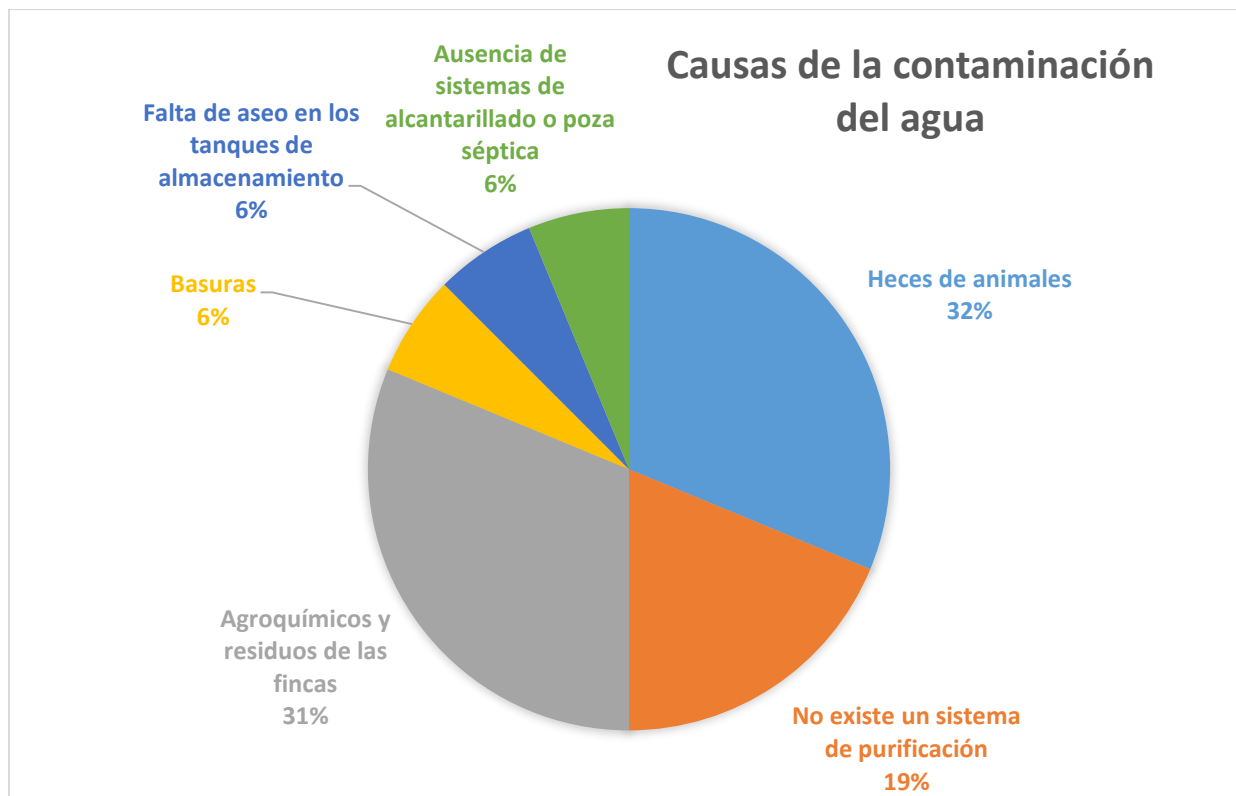


Figura 7 Causas de la contaminación del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de preguntas aplicadas a la muestra

- ¿Qué actividades realizan en su hogar para almacenar el agua y purificarla?

El almacenamiento del agua se hace mediante tanques plásticos o elaborados en concreto. En cuanto a las formas de purificar el agua (ver figura 8), la mayoría de las personas la hierve y una minoría no la purifica. Las personas que no purifican el agua aumentan el riesgo de enfermedades debido a la presencia de bacterias, virus, protozoarios o parásitos en el líquido. Hervir el agua es un método excelente para purificarla; es necesario resaltar que después hervirla se debe ser cuidadoso con su almacenamiento, dado que puede contaminarse de nuevo. El aseo de los tanques de almacenamiento es indispensable para minimizar la contaminación; el uso de

filtros de agua es una opción viable en los hogares dado que a través de elementos como piedra, arena u otros materiales se recrea el proceso de purificación natural en el suelo.

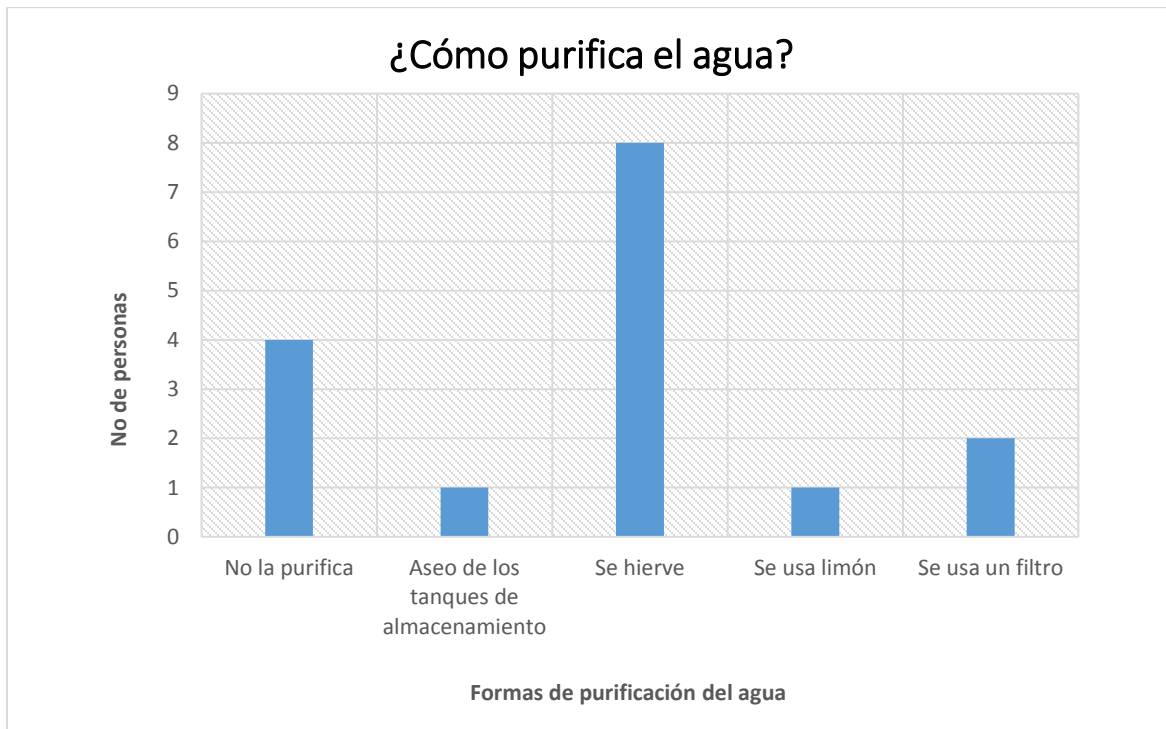


Figura 8 Métodos de purificación del agua en la vereda San Francisco de la Plata Huila

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de preguntas aplicadas a la muestra

Existen formas de crear filtros con materiales asequibles en el comercio del municipio de la Plata o también se pueden comprar según la disponibilidad de dinero en la familia. En la fase 5 del proyecto se ampliarán los conocimientos sobre métodos de almacenamiento y potabilización del agua.

La comunidad comparte la idea que concibe el agua como un recurso esencial para la vida. Todas las personas, animales y plantas necesitan agua para vivir y crecer. Sin embargo, en muchos lugares del mundo, la gente no cuenta con el agua necesaria para cuidar su salud. Los participantes manifestaron que han observado en las noticias que mucha gente tiene que recorrer

grandes distancias para recolectar agua, como por ejemplo en la Guajira o en el desierto de la Tatacoa en el Huila y que muchas veces el agua disponible no es potable.

En la figura 9 se observa que gracias al trabajo en equipo, se expuso que el sistema de acueducto por gravedad, presenta inconvenientes debido a que su instalación es artesanal, no cuenta con unas instalaciones que permitan hacer el tratamiento del agua antes de distribuirla a las casa o poseer sistemas de conducción resistentes; los dispositivos instalados en el área de captación de la manguera tiende a dañarse o ser arrastrado cuando el caudal aumenta; las mangueras están en riesgo de ser dañadas por movimientos de remoción en masa y por causa de animales o personas inescrupulosas. Por otro lado, el agua es susceptible a contaminarse por la acción humana o por animales a lo largo de la microcuenca.

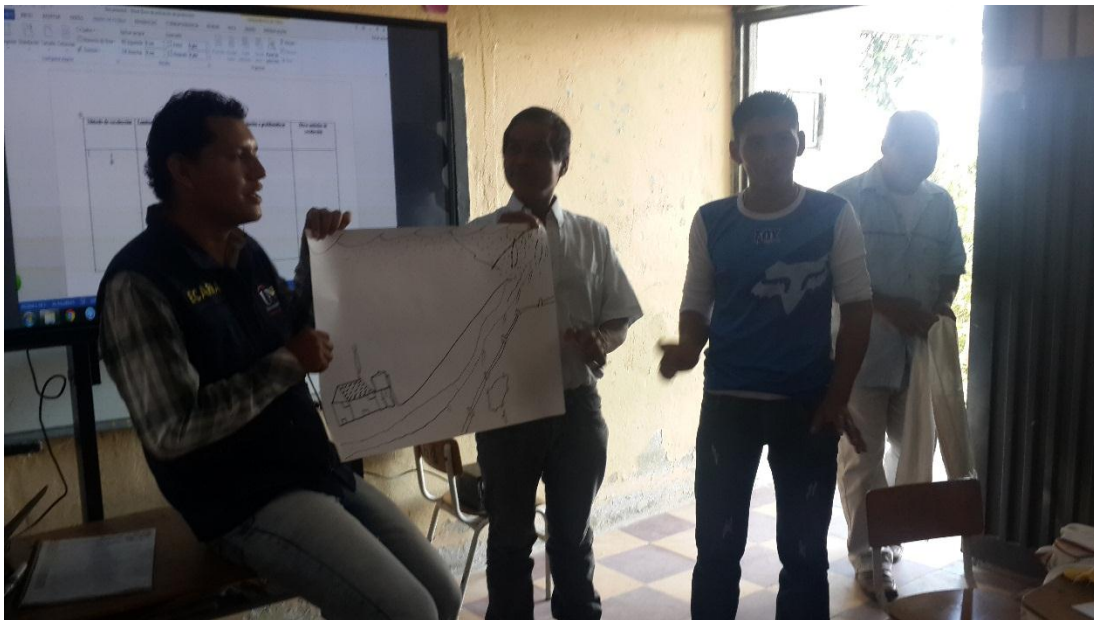


Figura 9 Exposición del sistema de acueducto por gravedad

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

En cuanto a la contaminación del agua, los residuos provenientes de las fincas como los agroquímicos, aguas mieles del beneficio del café o las aguas negras de las casas son los

principales contaminantes del agua (Ver figura 10). Sumado a lo anterior, dada la cercanía de los cultivos a las fuentes de agua (no se respeta la franja de protección del afluente), las basuras y la falta de concientización empeoran la situación. Ante dicha problemática los participantes dialogaron sobre posibles soluciones, ejemplo de ello es la instalación de filtros que disminuyan la cantidad de contaminantes presentes en las aguas mieles producidas en el proceso del beneficio del café. La dificultad en la instalación de dicho sistema es el costo de los materiales y las personas no invierten dinero en ello. Una de las asistentes explico que en el caso de la perdida de las coberturas vegetales en la franja de protección de la quebrada, es necesario sembrar árboles, de tal forma que sirva como cerca viva para evitar el ingreso de animales que puedan contaminar el agua, disminuir el impacto de los agroquímicos y mejorar las condiciones del suelo. Además, se recalcó la importancia de la concientización y educación de la comunidad en todo lo relacionado al agua. Dicha información se consignó en una matriz en cada hoja de trabajo de los asistentes (ver tabla 2).



Figura 10 Exposición de los principales contaminantes del agua en la vereda San Francisco

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Tabla 2

Conclusiones de la actividad de estructuración

Método de recolección	Limitaciones/vulnerabilidad	Formas de contaminación del agua	Solución a problemáticas	Otros métodos de recolección
Tomarlo de la quebrada	Contaminarse por agroquímicos,	Agroquímicos	Cercar las riveras de las quebradas	Aguas lluvias
A través de nacimientos de agua	malas estructuras en el sistema de recolección.	Residuos del sistema de alcantarillado Materia fecal de animales Aguas mieles	Instalar filtros y Pozas Concientización y capacitación en BPA	Bombeo Aljibes

Matriz recopilatorio de las memorias del trabajo colaborativo en las exposiciones. BPA: Buenas prácticas Agrícolas

Los participantes comprendieron a través de las actividades grupales (ver figura 11) y la exposición del tema ¿Cómo analizar problemas comunitarios?, que una comunidad presenta problemas al igual que cada persona; se deben establecer criterios para definir el problema que más afecta a la comunidad y emprender acciones conjuntas en la implementación de la mejor solución que se establece a través del consenso. Finalmente, es importante evaluar las actividades desarrolladas para mejorar los procesos al interior de la comunidad.



Figura 11 Trabajo en grupo de los participantes del taller No 1

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Taller 2. La gestión comunitaria y el agua comunitaria

Es importante partir del concepto de gestión comunitaria que tiene la comunidad de la vereda San Francisco; en este sentido, un participante del taller manifestó que “la Gestión Comunitaria se refiere a todas las acciones que hacen las personas a través de la Junta de acción comunal” y apoyando su idea, la líder de los padres de familia de la escuela, añadió que el fin último es mejorar la calidad de vida de todos. Es cierto, la gestión comunitaria es la capacidad de asociación y direccionamiento de acciones por parte de los individuos, buscando solucionar los problemas al interior de la misma o suplir sus necesidades. Dicha gestión no es eficiente si dentro de las relaciones que se establecen entre los actores no se vivencia valores como la participación, la colaboración, el liderazgo y la comunicación.

En cuanto a los valores de participación y comunicación, fundamentales para asegurar el desarrollo de la comunidad a través de la obtención de objetivos comunes, los participantes concluyeron que en cualquier colectividad en la cual no hay participación y colaboración, es muy difícil desarrollar las actividades que se planean, los líderes se frustran al estar navegando solos y los proyectos se vienen abajo sin el apoyo de todos. Ahora bien, sin una buena comunicación no hay un buen trabajo comunitario, no es eficiente. Además de mantener un ambiente armonioso, la comunicación facilita a los líderes desempeñar su función; de esta forma se alcanzan las metas que como comunidad se plantea al solucionar los problemas. Según los asistentes, este valor está “debilitado”, no tanto en el uso adecuado de los canales de comunicación, sino en la eficacia que estos canales tienen en influir en las personas para que sean más activos en la vereda, dado que algunas personas no participan en las reuniones, en las jornadas de trabajo, no aportan a la Junta Comunal, etc. y es necesario buscar la forma de vincularlos a través de la comunicación asertiva.

En lo relacionado al valor del liderazgo, a través de una actividad sencilla como lo fue el juego “El nudo”, se vivenciaron los valores de la participación, colaboración, comunicación y liderazgo (ver figura 12). En esta actividad, el liderazgo de algunas personas permitió alcanzar la meta de la actividad. Todos opinaban, y a medida que avanzaba el juego, se organizaron mejor. Tras terminarlo, se dialogó sobre la importancia de estos valores dentro de la dinámica de trabajo a nivel comunitario, y como en algunas ocasiones debido a la mala comunicación se han presentado malentendidos o como los líderes se desaniman y desisten de cumplir su labor al no sentirse apoyados por la gente.



Figura 12 Juego el nudo

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Los participantes del taller observaron el video “Gestión comunitaria del agua en Colombia, audiencia pública” en el cual se expuso que los “Acueductos Comunitarios” son una iniciativa de vecinos y vecinas que como organización sin ánimo de lucro, garantizan el acceso y suministro del agua en sus territorios y van en contra de las políticas privatizadoras del gobierno. Dentro del

análisis del video se expusieron cuatro aspectos determinantes en la mala administración del agua en Colombia:

- Esquemas de privatización de cualquier servicio publico
- Minería en zonas de páramo y otras empresas extractivas
- El gobierno no reconoce el papel esencial que las comunidades organizadas hacen en la conservación y protección de fuentes hídricas
- No existe una ley propia por la cual se regule la prestación del servicio comunitario de agua/o saneamiento básico

En este sentido, se comentó que en la comunidad están ejecutando un proyecto sobre un acueducto rural, el cual se espera que sea la comunidad beneficiada la que lo administre y no una empresa privada. Por el momento se están haciendo los estudios topográficos.

Para evaluar los conceptos tratados en el taller se hizo un pequeño quiz de falso o verdadero sobre el video observado y la exposición hecha por el aplicador. Teniendo en cuenta que esta actividad se desarrolló en grupo, dialogando sobre la pertinencia de las opciones falso o verdadero para cada pregunta, el 100 % de los participantes contestaron acertadamente la prueba, producto de un buen trabajo en equipo. A continuación se presentan los resultados

Quiz la Gestión Comunitaria y el Agua Comunitaria

Muestra: 6 personas de 7 (ver anexo I)

- a. El presidente del Foro Nacional Ambiental, Manuel Rodríguez Becerra, habló de la crisis del agua en Colombia y el papel esencial que tienen las comunidades organizadas en la conservación y protección de las fuentes hídricas en el país (VERDADERO)

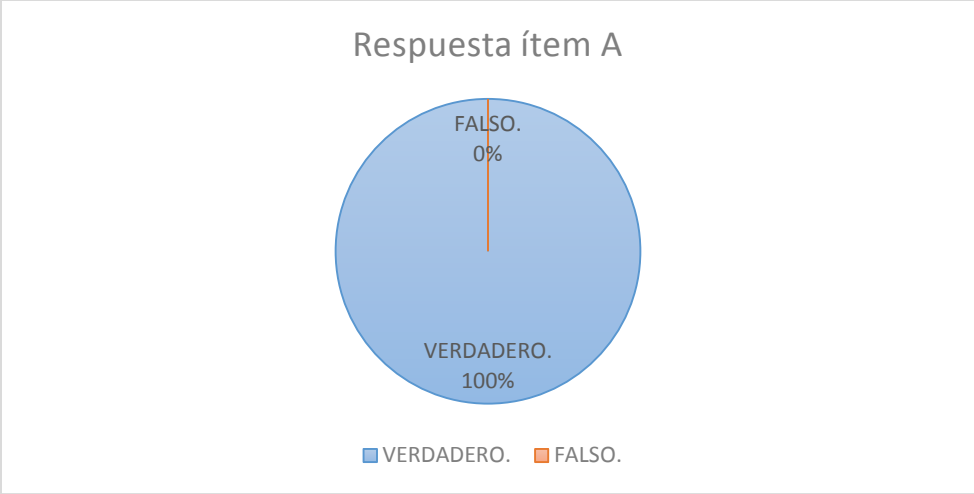


Figura 13 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem A. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

Como se observa en la figura 13, las 6 personas contestaron verdadero. Por lo tanto el 100% de la muestra contestaron correctamente.

- b.** Los acueductos comunitarios son una iniciativa que representa pocas personas y que ha demostrado que no pueden resolver problemas de manera más eficiente que el Estado o la misma empresa privada (FALSO)

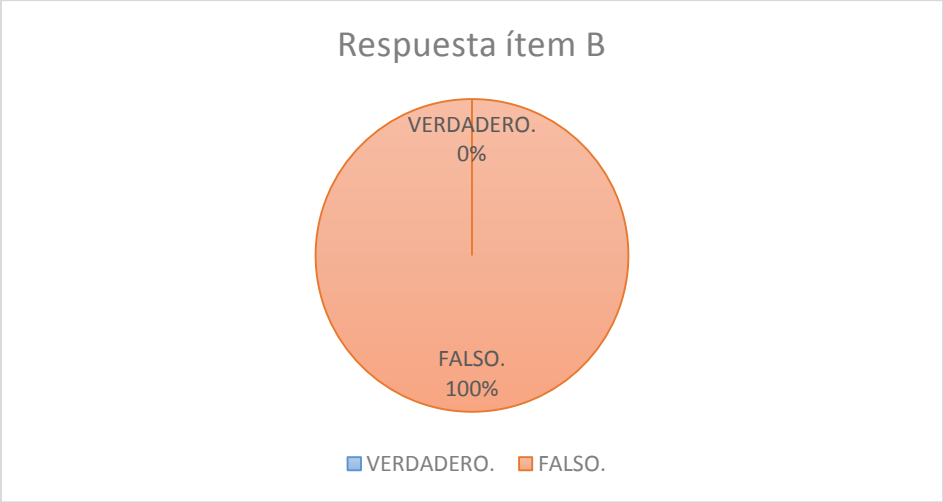


Figura 14 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem B. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

La figura 14 muestra que las 6 personas contestaron falso. Por lo tanto el 100% de la muestra respondieron correctamente. Los participantes comprendieron que los acueductos comunitarios benefician a toda la comunidad y no a unos pocos y son una forma de asegurar el agua al futuro, evitando así privatizarla, y por tanto estar en capacidad de protegerla y conservarla.

- c. Los acueductos comunitarios como una iniciativa que representa a millones de personas y han demostrado que con su tenacidad y creatividad pueden resolver problemas de manera más eficiente que el Estado o la misma empresa privada. (VERDADERO)

Las 6 personas de la muestra contestaron verdadero. Por lo tanto el 100% de la muestra respondieron correctamente (ver figura 15).

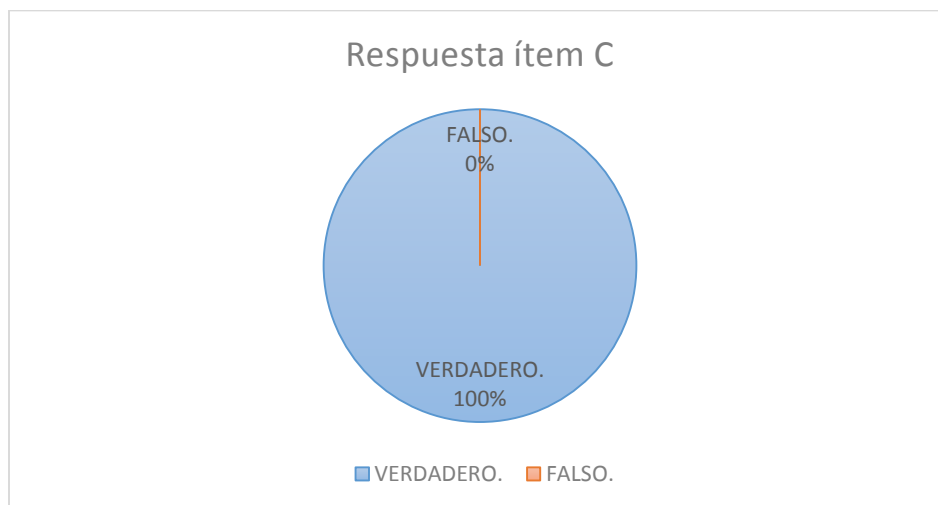


Figura 15 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem C. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

Según el reporte de la Red de Acueductos Comunitarios, se ha comprobado que las organizaciones que administran el agua en las comunidades han resuelto problemas de manera más eficiente que el Estado o la misma empresa privada.

- d. En la II audiencia sobre el agua comunitaria en Colombia, se señaló como una paradoja el hecho de que el estado habla de PAZ al mismo tiempo que amenazan la existencia de los acueductos comunitarios. (VERDADERO)

Las 6 personas contestaron verdadero. Por lo tanto el 100% de la muestra respondieron correctamente.

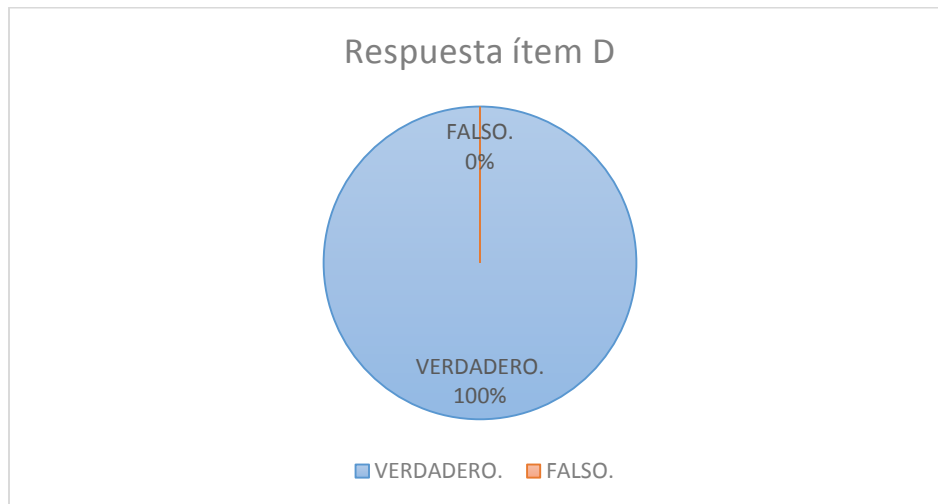


Figura 16 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem D. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

Es evidente que con las políticas que privatizan la prestación de servicios públicos se afecta a la mayoría de habitantes, dado que el interés económico prevalece sobre el ambiental.

- e. El agua no es un bien común y debe privatizarse (FALSO)

Todos los asistentes están a favor de los Acueductos Comunitarios y su función social al administrar los recursos hídricos y se evidencia en que las 6 personas de la muestra contestaron falso. Por lo tanto el 100% fue acertado (ver figura 17).

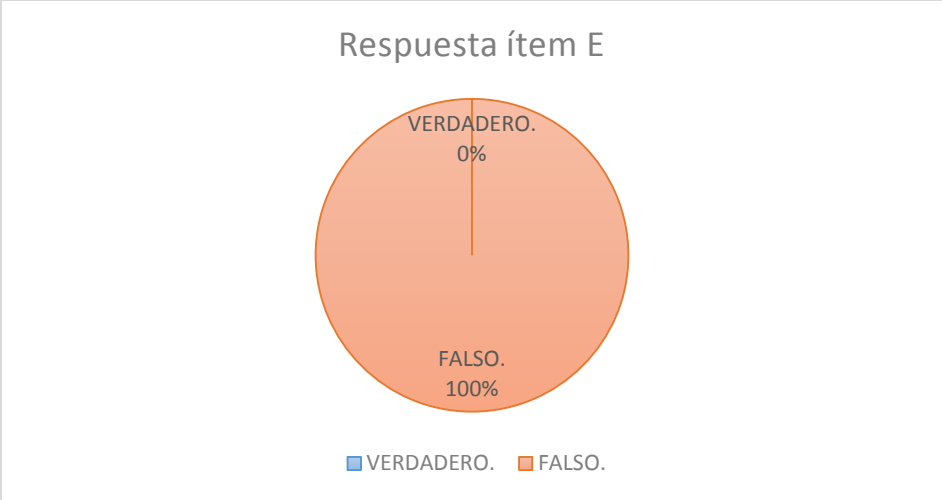


Figura 17 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem E. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

f. Los acueductos comunitarios son organizaciones de vecinos y vecinas que garantizan el acceso y suministro del agua en sus territorios de manera solidaria (VERDADERO)

Las 6 personas contestaron verdadero. Por lo tanto el 100% de la muestra respondieron correctamente.

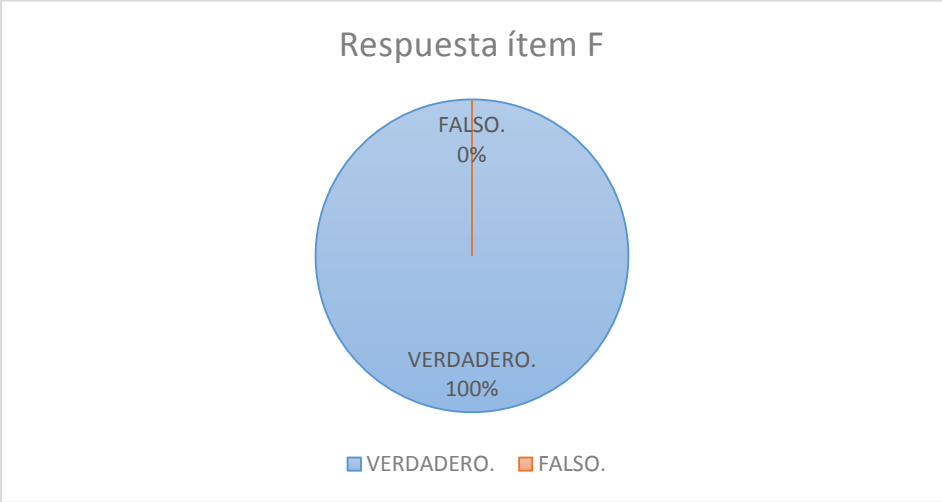


Figura 18 Quiz Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria: Ítem F. Fuente: Análisis a las preguntas del Quiz

Taller 3. Análisis de la cantidad y calidad de agua

El objetivo del tercer taller fue analizar la cantidad y calidad de agua para el consumo humano y usos varios con que cuenta la comunidad mediante aforos indirectos y métodos de observación visual y las posibles consecuencias de su escasez o contaminación.

La observación del caudal de la quebrada la Unión, ubicada a 5 minutos de la escuela de San Francisco y a 7 kilómetros de la cabecera municipal de la Plata Huila fue el punto de partida para conocer algunos conocimientos previos de los participantes lo cual se hizo a través de preguntas del contexto. A la pregunta ¿Cree que el caudal de las quebradas ha aumentado o disminuido en los últimos años?, la totalidad de los participantes afirmaron que el caudal ha disminuido notoriamente. En cuanto al interrogante ¿Cuáles cree que son las causas del aumento o disminución del caudal de las quebradas en los últimos años?, dos participantes coincidieron en que en el trayecto de la quebrada se han instalado bastantes mangueras con un diámetro muy grande para el poco caudal que tiene en la actualidad. Esas mangueras surten acueductos individuales y por lo tanto la mayor cantidad del caudal se dirige hacia las fincas. En esta misma vía, algunos explicaron que hay ocasiones en las cuales el agua captada por las mangueras mencionadas, es desperdiciada en algunos potreros, debido a que los tanques de almacenamiento se llenan y el agua corre por el suelo. Otra causa de la disminución del caudal de la quebrada es la deforestación que hizo un habitante de la vereda Alto San Francisco en la zona de captación de la microcuenca; se taló la mayor parte del bosque de protección, dejando un franja muy pequeña. El bosque fue reemplazado por cultivos de frijol. Sin el bosque, el agua no se infiltra en el suelo y el nacimiento de agua se ve afectado, al punto de estar en riesgo de secarse.

Una estudiante en formación del SENA, sustentó que el calentamiento global y la contaminación empeoran las problemáticas relacionadas a la pérdida de fuentes de aguas dulces a nivel mundial, regional y local. Como se pudo observar, es evidente que la comunidad de San Francisco está siendo afectada por problemáticas relacionadas con la gestión del agua y es necesario que a través de la única organización conformada legalmente, que es la Junta de Acción comunal, se apropien de las situaciones más críticas e inicien acciones para solucionar dichas problemáticas y necesidades; el agua es un derecho y una necesidad y su ausencia empeora la calidad de vida de los habitantes.

A continuación se describe la actividad de análisis de calidad de agua, con el fin de orientar a las personas en identificar que características deben analizar antes de consumir agua de alguna fuente y evitar posteriores enfermedades o intoxicaciones. Según el plan de desarrollo del municipio de la Plata Huila 2012-2015, el 91% de la población rural no tiene tratamiento del agua, y por tanto no consume agua potable; el 82,71 de la población de la zona rural no cuenta con alcantarillado (Plata, 2012). Un participante explicó que algunos pozos sépticos instalados en las fincas no cumplen con los requerimientos mínimos de infraestructura, debido a que son huecos cavados en la tierra cubiertos por una capa de cemento. Según los conocimientos que posee, las cámaras del pozo séptico debe estar hechas en concreto, cumpliendo ciertas medidas especiales, entre otras especificaciones. El único pozo séptico que cumple con dichas especificaciones es el instalado en la escuela, por tanto los demás son posibles focos de contaminación del suelo y agua.

Análisis de calidad del agua

Se ubicaron 4 botella llenas de agua en frente de los participantes (ver figura 19) para que observaran su aspecto: color, partículas suspendidas u otra característica que permita determinar si el agua está contaminada o no:



Figura 19 Botellas de agua contaminada y filtrada. A,B,C y D son etiquetas de identificación

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Botella A: Agua mezclada con barro

Botella B: Agua mezclada con jabón de lavar ropa

Botella C: Agua tomada de un tanque de almacenamiento

Botella D: Agua filtrada

- Desarrollo de las preguntas orientadoras:

Muestra: 17 personas

- a. ¿De cual de las botellas tomaría usted el agua? ¿ por que?

Como se obserav en la figura 20, los participantes se dividieron entre las opciones C y D, argumentando que en ellas no se observa el agua sucia o turbia, al contrario de las opciones A y B que presentan un color café y blanco respectivamente. Aclararon que en ocasiones el agua que

se ve clara puede estar contaminada debido a químicos u otra sustancia, para lo cual es necesario realizar un analisis de otras características de la misma.

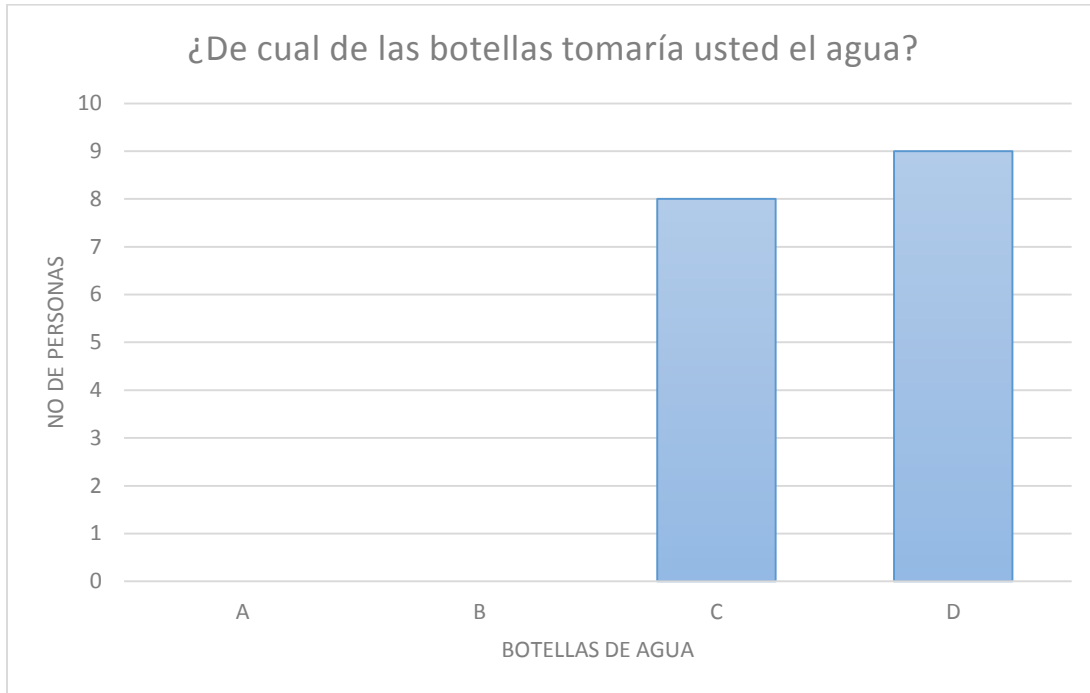


Figura 20 Respuestas a la pregunta orientadora “a”

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de las preguntas orientadoras

La primera característica que se debe analizar en el agua para determinar su contaminación es el color; el agua es incolora en cantidades pequeñas y cualquier tono que tome el liquido puede indicar alguna contaminación. El verdadero color del agua es azul, pero debido a que el ojo humano no es tan desarrollado, no logra identificar el espectro del color del agua y la ve transparente. Para observar su verdadero color se deben observar grandes cantidades de esta, por ejemplo en el mar.

b. ¿Cuál de las botellas cree que contiene agua contaminada? ¿por qué?

Los participantes se dividieron entre la opción A y B (ver figura 21), debido al color y materiales suspendidos en el agua. Se expuso que la segunda característica que se debe analizar

en el agua es el olor. El agua es inodora, esto quiere decir que no tiene olor. Se le pidió a un participante que oliera la botella B para que lograra identificar el olor del agua. El participante comento que el agua olía a jabón y es común que las quebradas de la vereda se contaminen con el agua arrojada de las casas, la cual esta mezclada con residuos de aceites, jabón, entre otros. La presencia de materiales suspendidos tambien es un indicador de contaminación del agua.

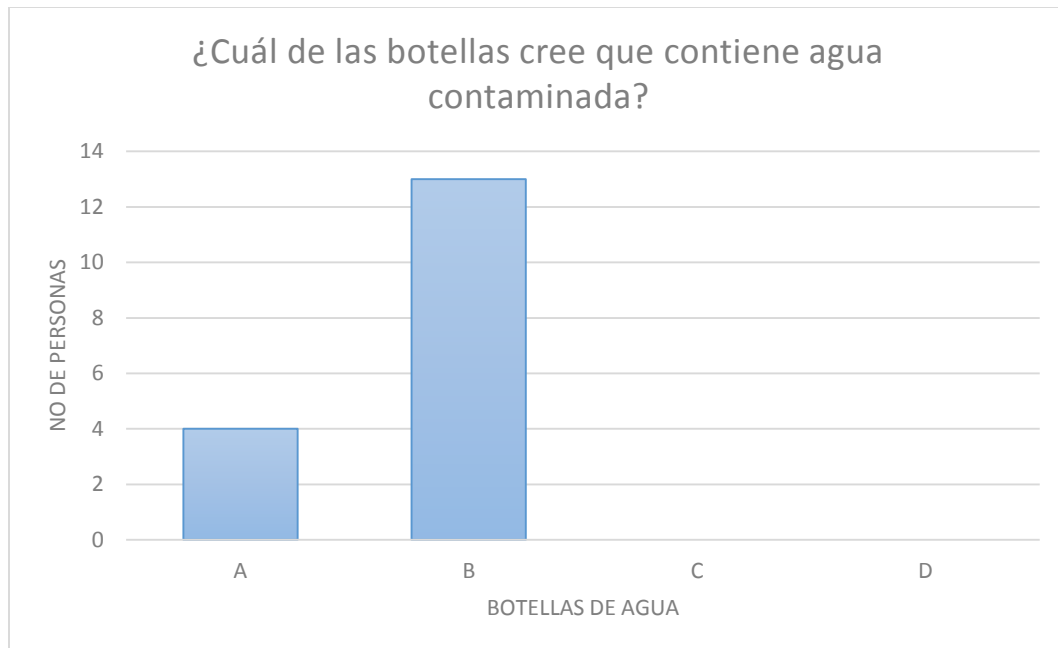


Figura 21 Respuestas a la pregunta orientadora “b”

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de las preguntas orientadoras

c. ¿Cuál de las botellas cree que contiene agua purificada? ¿por qué?

La mayoría de las personas se inclinaron por la opción D (ver figura 22), debido a que observaron el agua mas transparente, sin elementos flotantes y sin olor alguno. Dos participantes tomaron agua de las botellas C y D para identificar sabores; socializaron que el agua de las botellas no tenía sabor. El sabor es otro indicador de la contaminación del agua; ésta es insipida, lo que quiere decir que no tiene sabor.

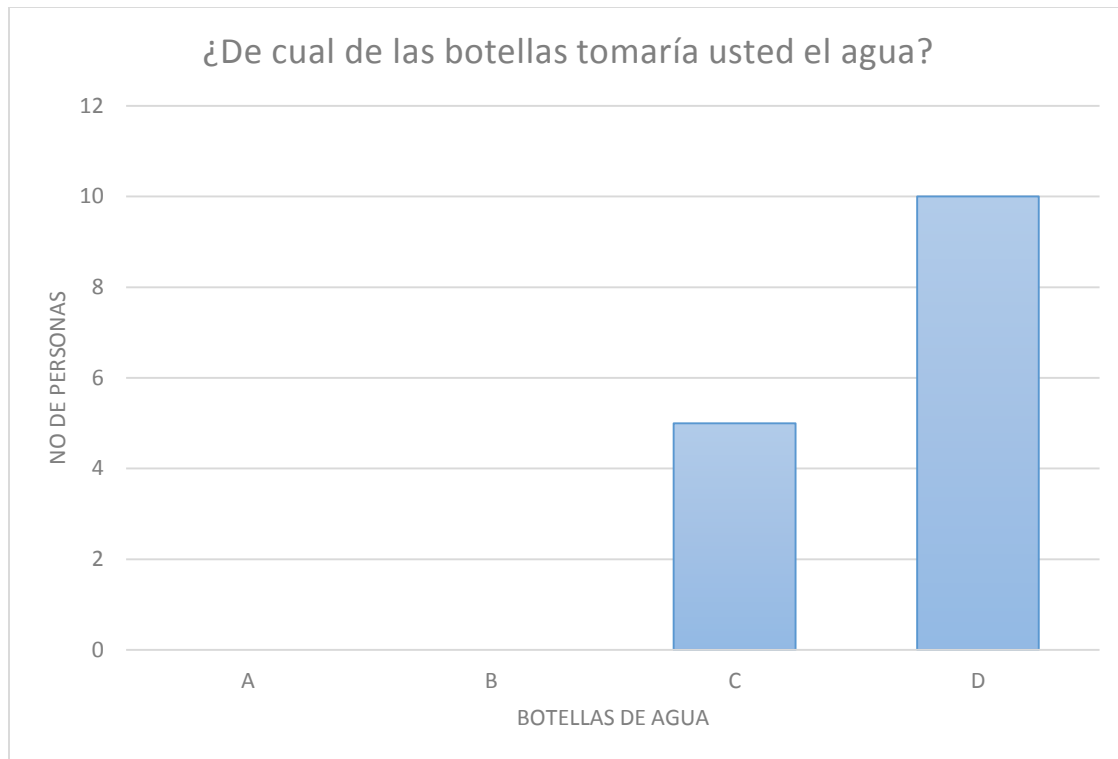


Figura 22 Respuestas a la pregunta orientadora “c”

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de las preguntas orientadoras

A través del diálogo, los participantes comprendieron que el mejor método para comprobar la calidad de agua es un examen de laboratorio; sin embargo aspectos como el color, olor y materiales suspendidos son indicadores que facilitan determinar si el agua esta contaminada en la zona rural, dado que la comunidad no cuenta con recursos para pagar un examen de laboratorio. Conociendo las características que se deben analizar para determinar si el agua esta o no contaminada, se continuo con la practica de aforo. Teniendo en cuenta que el propósito del proyecto es brindarle herramientas a la comunidad para solucionar sus propios problemas, se implemento un método indirecto para aforar, de tal forma que cada participante pueda replicar la practica en las aguas superficiales cercanas a su hogar o de las que se ente beneficiando. Aforar el agua permite medir y hacer seguimeinto al caudal de los distintos cuerpos de agua y formular

proyectos para preservar y conservar el líquido; por otro lado, en el diseño de acueductos es necesario el aforo para determinar la viabilidad de su instalación.

Para calcular la cantidad de agua, se debe tener materiales como regla o metro, cuerda, un cronometro y en el caso en el cual los cálculos del área de las secciones del perfil de la quebrada se hagan en la misma zona de práctica, contar con una calculadora offline para cálculo de áreas irregulares y por ende un Smartphone o computador. Para este caso, se usaron dos calculadoras offline descargadas de internet (Ejemplode, 2016).

- Cuadriláteros irregulares
- Triángulo por lados (Herón)

Para el cálculo de la velocidad del agua, es necesario hacer la medición mínimo 3 veces debido a la variabilidad de una sola muestra. Luego se promedia. Debido a que para esta práctica, los cálculos se harán inmediatamente, se recomendó verificar los resultados en casa para obtener un resultado lo más cercano a la realidad, dado que es un método indirecto de aforar.

Desarrollo de la práctica de cantidad de agua

Medir el caudal del algún cuerpo de agua se denomina aforar; este procedimiento se hace mediante metodos directos e indirectos. Para este caso se hará a través de un método indirecto debido al contexto de la zona en la cual se hará la práctica (quebrada la Unión) bajo la ecuación $Q = V \times A$, donde Q, representa el caudal (m^3/s); V, la velocidad de la corriente (m/s) y A, el área transversal del cause (m^2).

Procedimiento

Calculo del área transversal del cause (A)

Primero se instalaron 2 estacas a cada lado de la quebrada; posteriormente se hizo una soga a lo ancho de la misma, marcando en ella secciones de 10 cm con un marcador (ver figura 23); se ubico una cinta metrica junto a la soga. Según la medición, el ancho de la quebrada es de 55 cm



Figura 23 Delimitación del ancho de la quebrada la Unión

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de las preguntas orientadoras

Los participantes hicieron el gráfico de la delimitación de la quebrada en la hoja de trabajo, y les recuerdo que esta se hará a escala, esto quiere decir que un cuadro de la hoja equivaldrá a 0,10 m (10 cm) en la realidad (1 : 0,10). Con una regla, el aplicador tomó las medidas de profundidad en cada sección demarcada anteriormente y los datos se ubicaron en la hoja de trabajo. Se unieron los puntos de profundidad para delimitar el área transversal del cause (ver figura 24)

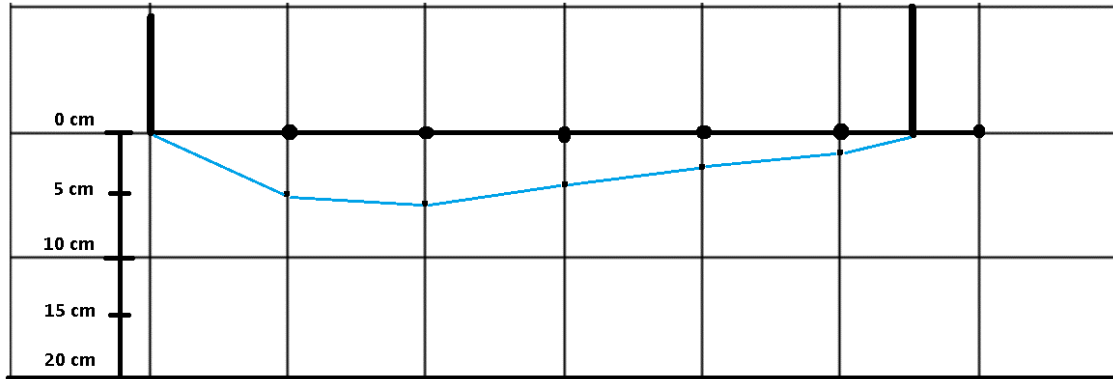


Figura 24 Area transversal de la quebrada la Unión

Fuente: Elaboración propia basada en la delimitación del perfil de la quebrada la Unión

Resultados de la medición de profundidad: sección 1 (5 cm); sección 2 (6 cm); sección 3 (4 cm); sección 4 (3 cm) y la sección 5 (2 cm). Con los datos de profundidad y la medición con regla de los lados de cada figura se calculó el area de cada sección usando la calculadora offline de triangulos y poligonos irregulares. Los datos se ubicaron en la parte inferior de cada sección (ver figura 25).

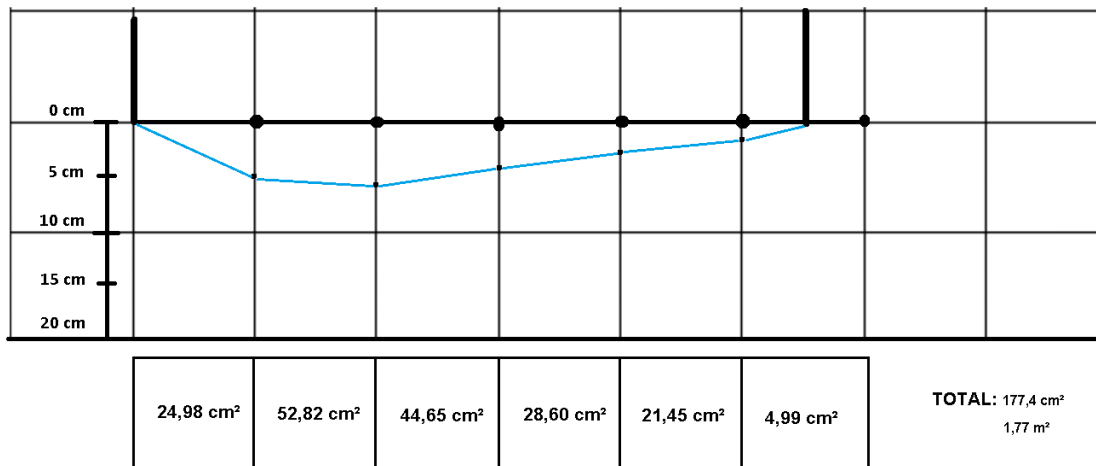


Figura 25 Resultado del cálculo de área de cada sección del perfil

Fuente: Elaboración propia basada en la delimitación del perfil de la quebrada la Unión

La tabla 3 presenta un cuadro descriptivo para el cálculo del área de cada sección del perfil de la quebrada La Unión. Como se recomendó al inicio de la práctica, estos datos deben ser corroborados posteriormente para obtener unos resultados más exactos.

Tabla 3

Cuadro descriptivo para el cálculo del área de cada sección del perfil de la quebrada la Unión

Sección	Tipo de forma	Medidas de los lados					Instrumento utilizado	Fuente	Área de la sección
		A	B	C	D	Diagonal			
1	Triángulo irregular	10 cm	5 cm	11 cm	N/A	N/A	Calculadora de área del triángulo por lados	(Ejemplode, 2016)	24,98 cm ²
2	Cuadrilátero irregular	10 cm	6 cm	10 cm	5 cm	10 cm			52,82 cm ²
3	Cuadrilátero irregular	10 cm	4 cm	10 cm	6 cm	9 cm	Calculadora de cuadriláteros irregulares		44,65 cm ²
4	Cuadrilátero irregular	10 cm	3 cm	10 cm	4 cm	8,5 cm			28,60 cm ²
5	Cuadrilátero irregular	10 cm	2 cm	10 cm	3 cm	9 cm			21,45 cm ²
6	Triángulo irregular	5 cm	5,5 cm	2 cm	N/A	N/A	Calculadora de área del triángulo por lados		4,99 cm ²
ÁREA TOTAL								177,4 cm ² = 1,77 m ²	

Los datos recogidos en la práctica de campo se consignaron en la tabla 4 posteriormente. Centímetros cuadrados (cm²), metros cuadrados (m²), centímetro (cm).

Teniendo en cuenta la ecuación $Q = V \times A$, donde Q, representa el caudal (m³/s); V, la velocidad de la corriente (m/s) y A, el área transversal del cause (m²), el resultado del cálculo del área transversal del cause es 1,77 m². A continuación se describe el proceso para calcular la velocidad de la corriente.

Cálculo de la velocidad de la corriente (V)

Los participantes medieron 10 metros de longitud del trayecto de la quebrada, ubicando una estaca 5 metros hacia arriba (punto A) y otra 5 metros hacia abajo (punto B) del lugar donde se calculó el área del perfil de la quebrada. Uno de los participantes soltó un flotador desde el punto A y el aplicador cronometro el tiempo que este demoró en hacer el recorrido de los 10m hasta el punto B. El experimento se repitió 3 veces y los resultados se consignaron en la tabla 4:

Tabla 4

Cuadro descriptivo para el cálculo de la velocidad de la corriente

Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Promedio	Calculo de la velocidad		
26,75 s	25,18 s	23,45 s	25,12s	$V = \frac{D}{T}$	$V = \frac{10 m}{25,12 s}$	$V = 0,39 m/s$

Velocidad (v), metros (m), segundos (s), distancia (D) y tiempo (T)

Teniendo los datos de área del perfil del cause (A) y la velocidad de la corriente (V) se inicia el cálculo del caudal de la quebrada la Unión usando la ecuación $Q = V \times A$. Reemplazando:

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0,39 m/s \times 1,77 m^2$$

$$Q = 0,69 m^3/s$$

El cálculo de área total del perfil de la quebrada la Unión fue sometido a revisión para obtener un resultado mas exacto. Se realizo un grafico a escala real del perfil, basandonos en las medidas ya recogidas, pero mejorando la exactitud del calculo de la longitud de la diagonal en los cuadrilateros irregulares (ver figura 26), debido a que la cuadrícula que se uso in situ era pequeña y limitaba su medición.

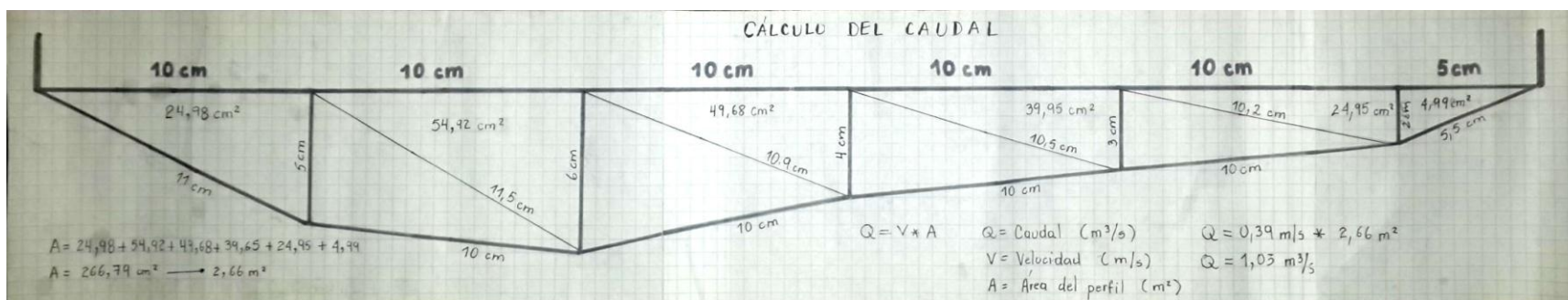


Figura 26 Gráfico a escala real del perfil del area de la quebrada la Unión

Fuente: Elaboración propia basada en la delimitación del perfil de la quebrada la Unión

De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados (ver tabla 5):

Tabla 5

Cuadro descriptivo 2 para el cálculo del área de cada sección del perfil de la quebrada la Unión

Sección	Tipo de forma	Medidas de los lados					Instrumento utilizado	Fuente	Área de la sección
		A	B	C	D	Diagonal			
1	Triángulo irregular	10 cm	5 cm	11 cm	N/A	N/A	Calculadora de área del triángulo por lados	(Ejemplode, 2016)	24,98 cm ²
2	Cuadrilátero irregular	10 cm	6 cm	10 cm	5 cm	11,5 cm			54,92 cm ²
3	Cuadrilátero irregular	10 cm	4 cm	10 cm	6 cm	10,9 cm			49,68 cm ²
4	Cuadrilátero irregular	10 cm	3 cm	10 cm	4 cm	10,5 cm	Calculadora de		39,95 cm ²
5	Cuadrilátero irregular	10 cm	2 cm	10 cm	3 cm	10,2 cm	cuadriláteros irregulares		24,95 cm ²

6	Triángulo irregular	5 cm	5,5 cm	2 cm	N/A	N/A	Calculadora de área del triángulo por lados	4,99 cm ²
ÁREA TOTAL								266,79 cm ²
								2,66 m ²

Los datos recogidos en la práctica de campo se consignaron en la tabla 4 posteriormente. Centímetros cuadrados (cm²), metros cuadrados (m²), centímetro (cm).

Teniendo en cuenta la ecuación $Q = V \times A$, donde Q, representa el caudal (m³/s); V, la velocidad de la corriente (m/s) y A, el área transversal del cause (m²), el resultado del cálculo del área trasversal del cause es 2,66 m². Debido a que el cálculo de la velocidad de la corriente se verificó in situ al realizar las 3 repeticiones del experimento, se pasó a calcular el caudal de la quebrada la Unión reemplazando los valores en la ecuación $Q = V \times A$ así:

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0,39 \text{ m/s} \times 2,66 \text{ m}^2$$

$$Q = 1,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

Esto quiere decir que el caudal de la quebrada la Unión en el punto donde se hizo el experimento es de 1,03 m³/s.

Partiendo de los resultados obtenidos del aforo de la quebrada la Unión, se realizó un pequeño debate sobre la importancia de dicha información en la gestión del agua en la vereda San Francisco, sobre todo en la zona de influencia de dicho caudal. Los participantes estuvieron de acuerdo en afirmar que al conocer el caudal de cualquier fuente hídrica permite regular responsablemente la instalación de acueductos para los hogares, respetando al menos un 70% del caudal; ahora bien, si se hace un seguimiento del caudal por bastante tiempo se puede medir su disminución o aumento y de esta forma elaborar proyectos para proteger y conservar el agua y suelo.

Por último, se invitó a todos a trabajar unidos a través de la Junta de Acción Comunal u otra organización sin ánimo de lucro en torno a un proyecto que permita acceder a un sistema de acueducto que beneficie a toda la comunidad y así evitar la instalación de tantas mangueras que hasta el momento no respetan el caudal de la quebrada la Unión y las otras fuentes hídricas de la región.

Taller 4. Métodos de almacenamiento y purificación de agua. Manantiales

El objetivo del cuarto taller fue identificar los diferentes métodos para almacenar y potabilizar el agua captada de aguas superficiales y manantiales, para el consumo humano y usos varios. Fue necesario hacer una recapitulación de las temáticas tratadas hasta el taller No 3, debido a que algunas personas ingresaron a ser parte del proyecto hasta esta sesión, por lo tanto se socializaron los siguientes temas:

- Sistemas de acueducto artesanales instalados en las quebradas de la región.
- Importancia de la Gestión Comunitaria en la solución de problemas o necesidades
- Problemáticas asociadas a la contaminación del agua en la vereda San Francisco
- Problemáticas asociadas a la Gestión del agua en la vereda San Francisco

Gracias al trabajo realizado con la comunidad se identificó que las fuentes de obtención de agua para consumo en la vereda San Francisco son las quebradas y algunos manantiales. Un manantial es el lugar por el cual el agua de un acuífero brota en forma natural. El nacedero no solo está constituido por el manantial, sino también por las zonas de recarga hídrica y por los causes subterráneos que a través de grietas de las rocas conducen el agua de nuevo a la superficie.

Para la comunidad, los manantiales son de gran importancia en la obtención de agua menos contaminada, siempre y cuando se le de un buen manejo. Este manejo es adecuado cuando se evita el ingreso de animales al nacedero, se respeta la franja de protección y si es posible la zona de recarga. El agua de las quebradas es más susceptible a contaminarse durante su trayecto, por consiguiente, el agua captada artesanalmente en la vereda San Francisco debe ser almacenada para conservarla o suplir su déficit. El almacenamiento tiene dos funciones:

- Almacenamiento para usos varios: agua que va a ser usada en actividades como lavar, asear la casa, los utensilios, la ropa, aseo personal, sistemas de riego o procesamiento del café. Para ello se usan tanques de almacenamiento en concreto o plásticos. Se recomienda hacer aseo continuo de dichos lugares para minimizar la contaminación del agua.
- Almacenamiento para consumo: se usan botellas o bidones (Ver figura 27) que preferiblemente tengan una boca angosta y que tenga tapa. En el caso de no contar con la tapa, usar un trozo de tela blanca limpia.



Figura 27 Exposición sobre recipientes para almacenar agua para consumo

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Mediante el diálogo con los participantes se pudo concluir que la mayoría almacenar el agua para usos varios, pero no almacenan el agua para consumo. El agua para consumo la toman directamente de los tanques de almacenamiento o la llave, siendo usada en la preparación de alimentos, jugos o consumo directo. Se les sugirió usar algún método de almacenamiento, en lo posible con el agua que la población infantil consume, pues los niños y niñas son más susceptibles a sufrir enfermedades relacionadas a la ingesta de agua contaminada. Se recomendó hacer aseo constantemente a los tanques de almacenamiento y así minimizar la contaminación del agua.

Ya aprendidos algunos métodos para almacenar el agua, la comunidad participo en la explicación de los métodos para purificarla, pues es evidente que el agua que consumen está contaminada y necesita purificarse. Fue importante aclarar que el agua contaminada con químicos no se debe consumir.

Los métodos de purificación que se explicaron a la comunidad de San Francisco fueron los siguientes:

Desinfección por rayos ultravioleta (UV): En botellas transparentes se envasa el agua y se ubican en un lugar donde los rayos del sol la iluminen por lo menos 6 horas. De esta forma se eliminan la mayoría de los microbios. La desinfección solar funciona en países ecuatoriales como Colombia porque la luz del sol es más fuerte.

Desinfección por ebullición: El agua se hierve por 1 minuto para matar los microbios. Ponga el agua a hervir a fuego fuerte. Una vez que empiece a hervir, deje que hierva por 1 minuto completo antes de retirar la olla para enfriarla. En zonas montañosas, el agua debe hervir por 3 minutos para eliminar los microbios, porque el agua hierve a una temperatura más baja en lo alto de las montañas.

Adición de cloro: El cloro es económico y fácil de usar para matar los microbios del agua. Se recomienda que el cloro este en contacto con el agua durante al menos 20 minutos. Se expuso el método de cloración sugerido en el documento “Agua para vivir”, teniendo en cuenta que los participantes manifestaron que compraban para el aseo de la casa blanqueador (ver marco teórico)

Jugo de limón: “Al agregar el jugo de un limón a 1 litro de agua para beber se destruirán la mayoría de los microbios del cólera u otro tipo de microbios. Esto no hace el agua completamente potable, pero puede ser mejor que no darle ningún tratamiento en zonas donde el cólera es una amenaza.

Filtros: El uso de filtros permite obtener agua purificada como la que ha sido hervida, desinfectada con cloro o con rayos UV.

Los participantes consideraron que se pueden construir filtros con materiales que tienen en las fincas o comprarlos en el pueblo (ver figura 28). Según la consulta realizada, el valor comercial de un filtro en la cabecera municipal de la Plata Huila ronda entre los \$150.000 y \$200.000, costo que la mayoría no asumirían. Por tanto se motivo a crear un filtro de carbón, según las indicaciones que se dieron en la exposición.



Figura 28 Jesús Guevara dando su opinión sobre los filtros de agua

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Taller 5. Sistemas agroforestales, tecnologías agroforestales en la protección de manantiales

El taller permitió a la comunidad de la vereda San Francisco reconocer las tecnologías agroforestales, como una alternativa para aumentar las coberturas vegetales alrededor de los manantiales, para proteger y conservar el agua para el consumo humano y otros usos.

¿Qué es un sistema agroforestal?

Un agricultor y líder comunal consideró que un sistema agroforestal es combinar cultivos y árboles. Complementando este concepto, una participante egresada del SENA en el área de Producción Agropecuaria Ecológica manifestó que esas combinaciones son un conjunto de prácticas o sistemas de producción que combinan el componente agropecuario y forestal de una manera organizada en espacio y tiempo (ver figura 29). Estas combinaciones tienen una razón de ser y no deben ser improvisadas, pues pueden generar pérdidas al agricultor o ganadero.

Teniendo en cuenta que en la región existen algunas combinaciones de cultivos, especialmente con café (café-plátano, café-nogal cafetero, café/ cítricos, entre otros), se llegó a la conclusión de que en las fincas de la zona existen sistemas agroforestales, pero las personas no lo saben y lo han hecho sin planificarlo.

La comunidad conoció el verdadero valor de un sistema agroforestal: los servicios eco sistémicos. Es cierto que los habitantes han instalado sistemas sin planificarlo, pero es necesario que aprendan que beneficios puede generar la combinación de café y plátano, o café y cítricos por ejemplo.



Figura 29 Esquema general de un sistema agroforestal

Fuente: Elaboración propia basada en la documentación

A la pregunta, ¿Ha implementado en su finca algún arreglo agroforestal? ¿Por qué?, todos los participantes manifestaron tener dentro de su cafetal algunos árboles forestales y arbustos. Estos son algunos ejemplos:

“En la finca se sembró como sombrío nogal cafetero y aguacate, con la asesoría del comité de cafeteros de la Plata Huila. El aguacate cumple con su función de sombrío, pero el nogal daño los arbustos de café al caer sus ramas sobre el cultivo, por lo cual causó pérdidas” manifestó una asistente. Gracias al pequeño debate que se hizo frente a esta situación, se evidenciar la importancia de analizar que especies se van a implementar y que relaciones se pueden presentar entre ellas.

“Tengo pensado sembrar cítricos dentro de mi cafetal, pues además de brindar sombrío al café, su fruta se consume en el hogar y si sobra se puede vender”; a través de este argumento, se dialogó sobre las ventajas de diversificar la producción de las fincas, debido a que algunos siembran únicamente café y si hay alguna crisis con el cultivo se sufren infinidad de dificultades que desmejoran la calidad de vida. En este sentido es contradictorio que los campesinos compren

productos de la canasta familiar en el mercado del pueblo, olvidando que los pueden producir en sus fincas al diversificar la producción.

Los servicios eco sistémicos que se obtienen a través de una cultura de siembra tradicional, como la aplicaban los abuelos, favorece la calidad de vida de los campesinos (ver figura 30). Los monocultivos no son una buena opción para el pequeño productor.



Figura 30 Ejemplos de algunos servicio eco sistémico

Fuente: Elaboración propia basada en la documentación

Como parte de la capacitación, la comunidad analizo las ventajas de los sistemas agroforestales frente a los monocultivos que predominan en la zona, principalmente café. Producto de dicha actividad se generó el siguiente esquema (ver figura 31):

SISTEMA AGROFORESTAL VS MONOCULTIVO

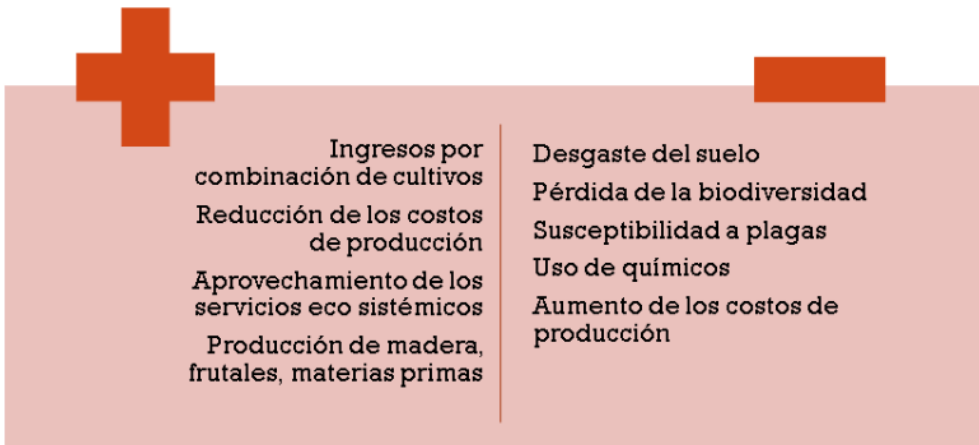


Figura 31 Esquema: ventajas de un sistema agroforestal

Fuente: Elaboración propia basada en la consolidación de aportes de los participantes al taller 5

La protección de los manantiales se hace reforestando la zona del nacimiento y en lo posible las zonas de recarga hídrica. Las tecnologías agroforestales se convierten en una estrategia que puede usarse para recuperar las coberturas vegetales de las quebradas o manantiales.

Ospina (2004) establece que la tecnología agroforestal hace parte de las tres categorías para hacer la clasificación agroforestal: sistema agroforestal, tecnología agroforestal y práctica agroforestal. En este sentido, una tecnología agroforestal es un arreglo conformado por componentes agroforestales, que se establecen de acuerdo al espacio y el tiempo. Para la región que comprende la vereda San Francisco, según su propósito, las tecnologías que permiten proteger a los manantiales son las cercas vivas y los árboles en lindero. Estas dos tecnologías permiten limitar el acceso de personas y animales que puedan contaminar el agua, recuperar las coberturas verdes que se hayan perdido y favorecer el entorno mediante algunos beneficios eco sistémico.

La comunidad identificó algunas tecnologías agroforestales, que según sus necesidades pueden instalarse en su finca como parte de un sistema agroforestal. La figura 32 muestra algunas de ellas:

TIPOS DE ARREGLOS DEFINIDOS CON COMPONENTES AGROFORESTALES



Figura 32 Tecnologías agroforestales

Fuente: Elaboración propia basada en la documentación

Una de las experiencias exitosas en sistemas agroforestal en café, se puede observar a través del video “Cultivo de café bajo un sistema agroforestal” (Agro, 2016) de Tv Agro; este recurso online clarificó algunas dudas sobre los sistemas agroforestales y tecnologías agroforestales y se conoció como los bosques de cafetales son corredores naturales para aves y hábitat para mamíferos, insectos, plantas, hongos, entre otros.

A continuación se exponen las respuestas a un conjunto de preguntas que evaluaron los conocimientos adquiridos durante el taller.

Muestra: 12 personas organizadas en parejas

1. ¿qué es un sistema agroforestal para usted?

- Es intercalar árboles al cultivo que tenemos
- Cultivos agrícolas y forestales; árboles forestales como sombrío
- Alternativa para aumentar coberturas en los cultivos con árboles frutales, maderables, entre otros
- Integrar árboles de diferentes especies a un cultivo
- Implementación de cultivos agrícolas y arboles

Los asistentes comprendieron la definición de un sistema agroforestales y asumieron una actitud motivada hacia el cambio de sus prácticas agrícolas en sus fincas.

2. En la zona donde tiene ubicada su finca, ¿predominan los monocultivos o existen asociaciones entre forestales y cultivos?

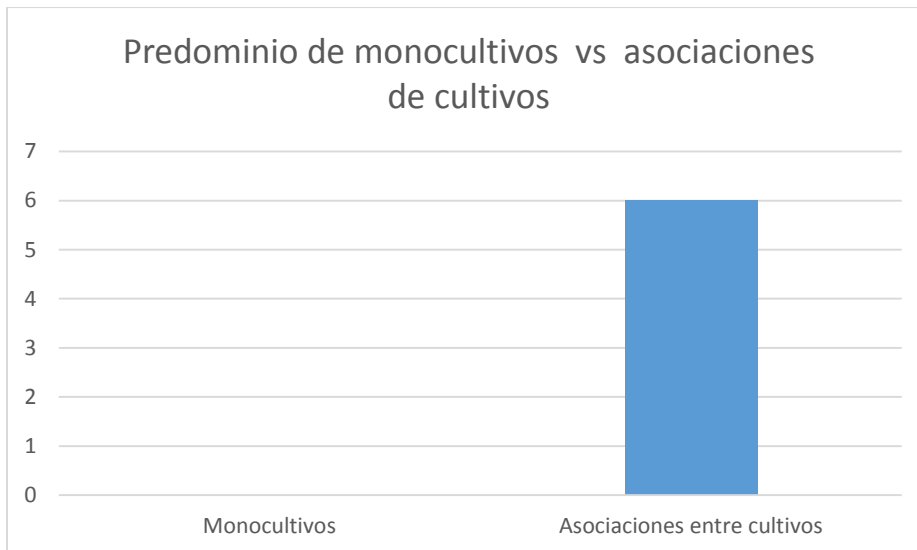


Figura 33 Predominio de monocultivos vs asociaciones de cultivos

Fuente: Elaboración propia basada en el análisis de preguntas orientadoras

La figura 33 comprueba que en las fincas de la vereda San Francisco existen asociaciones de cultivos en los cuales usan forestales o arbustos, aunque estos han sido instalados sin alguna

planificación de tipo agroforestal en las cuales las relaciones entre los cultivos son conocidas y sus beneficios eco sistémicos identificados.

3. En su finca, ¿qué asociaciones entre cultivos, animales o forestales ha instalado?

Tabla 6

Asociaciones entre cultivos en la vereda San Francisco

Asociación	Propósito
Café y frutales (cítricos, aguacate, papaya)	Sombrío y consumo
Café y plátano	Rentabilidad, consumo y sombrío
Café y arboles maderables	Rentabilidad y sombrío

El cultivo que predomina en la vereda San Francisco es el café.

Como se observa en la tabla 6, el cultivo de café se ha combinado con frutales y algunas especies maderables. Los principales frutales son los cítricos como la naranja y mandarina; el aguacate como sombrío ha cobrado importancia debido a su aporte de alimento a las familias campesinas y a la implementación de programas enfocados a la producción de dicho producto. Esta función es similar a la combinación de café y plátano, en la cual los racimos son consumidos por los propietarios y los excedentes vendidos a nivel local o en el mercado municipal.

Cabe resaltar que se debe hacer hincapié en los beneficios ecosistémicos que brindan las asociaciones y las ventajas de la caficultura tradicional.

4. Escribe algunas características de los monocultivos y sistemas agroforestales

Tabla 7

Características de los Monocultivos y Sistemas Agroforestales

Monocultivos	Sistemas Agroforestales
	Genera recurso extra y propios para consumo
Perdida de la biodiversidad	Aumento de materia orgánica
Desgasta el suelo	Diversidad de cultivos
Uso de químicos	Mejora la biodiversidad
Aumento de plagas	Evita la erosión y conserva el agua
Aumento de costos de producción	Ingresos por variación de cultivos
Se siembra un solo cultivo	Producción de leña
	Materiales orgánicos

Según la tabla 7, los participantes encontraron más ventajas en los sistemas agroforestales comparado a los monocultivos. Las asociaciones que han instalado en sus fincas permiten opinar con propiedad acerca de las características favorables a su sistema productivo.

5. Que entiende por “Para que un sistema agroforestal no genere pérdidas, se debe conocer, identificar e integrar las especies que se pretenden establecer

Para la mayoría de los participantes, la frase se refiere a identificar, analizar y asesorarse sobre que especies se instalaran en la finca, para que no genere pérdidas, ya sea por competencia de luz, presencia de algunas plagas que afecten al otro cultivo o competencia por recursos naturales.

6. Para proteger los manantiales de la región, cuáles cree que son las especies más indicadas para establecer a través de una tecnología agroforestal?

Tabla 8

Posibles especies a implementar mediante una Tecnología Agroforestal

Tecnología Agroforestal	Especies	Justificación
Árboles en lindero	Cámbulo	Protege el suelo y aumenta la cantidad de agua
Cercas vivas	Higuerón - Cachingo	Ayudan a retener la humedad en el suelo
Cercas vivas	Resucito - Cachiyuyo	Separar el manantial del cultivo y protege el suelo
Árboles en lindero	Cachiyuyo – Platanillo - Cachingo	Protege los alrededores del manantial

Especies propuestas según los conocimientos empíricos de los participantes al taller

El Cámbulo o Cachingo (*Erythrina poeppigiana*) es un árbol usado para sombrero de cultivos agrícolas, como cerca viva (distancia de 2 a 3m) y como protección de nacimientos de agua. Teniendo en cuenta las condiciones de adaptación, es una opción aceptable para usarlo en una tecnología agroforestal.

El Higuerón (*Ficus gigantocyce*) es gigantesco árbol; sus ramas y raíces son vigorosas y se le considera un constrictor vegetal. Debido a su tamaño no es apto para usarse en cerca viva o árboles en lindero, pues se necesita un espacio amplio para plantarse.

El nacedero o cachiyuyo (*Trichanthera gigantea*) es considerada una planta forrajera protectora del agua, adecuada para la protección de manantiales. Sus cualidades permiten cultivarlo en cercas vivas, árboles en lindero, poteros, bancos de forrajes, entre otros. Es una excelente opción a implementar en una tecnología agroforestal.

Platanillo o Bijao (*Heliconia bihai* L) es una hierba que puede alcanzar los 4 metros de altura. Las heliconias protegen las fuentes de agua y son muy usadas en la reforestación. Por sus condiciones de adaptación son una buena opción a utilizar en el proyecto.

Por último, el resucito (hibiscus) es utilizado en cercas vivas, pero con fine ornamentales. En este caso no es una opción conveniente para reforestar un manantial.

Gracias al análisis de cada planta, las mejores opciones para implementar en tecnologías agroforestales como cercas vivas o árboles en lindero son el Nacedero, el Platanillo y el Cábulo.

7. Observa las tres imágenes y escribe en frente de cada una a qué tipo de arreglo agroforestal pertenece: silvopastoril, agro silvícola o agrosilvopastoril



Figura 34 Tipos de Sistemas Agroforestales

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

La totalidad de los participantes relacionaron correctamente las imágenes con los diferentes tipos de arreglo agroforestal. La primera imagen es un sistema silvopastoril, la segunda un sistema agro silvícola y la última un sistema agrosilvopastoril.

Taller 6. Debate sobre la gestión comunitaria en la protección de manantiales a través de tecnologías agroforestales

El objetivo del taller fue debatir con la comunidad de la vereda San Francisco sobre todas las temáticas abordadas durante el desarrollo del proyecto aplicado y obtener algunas conclusiones que estén encaminadas a mejorar la calidad de vida de los habitantes (ver figura 35).

Participantes del foro: 15 personas



Figura 35 Participantes del debate en torno al proyecto aplicado

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

El agua como derecho y necesidad

- El agua no se gestiona bien en la vereda San Francisco; no hay control en la instalación de mangueras para los acueductos, se desperdicia el agua sobrante (sobre todo en la noche) y no se busca la manera de regresarla a la quebrada
- El agua es un derecho vulnerado
- Se han implementado programas para el tratamiento de aguas mieles producidas en el

lavado del café, con la instalación de filtros y atrapa grasas, pero estos proyectos no fueron bien asesorados y por tanto no se les dio un manejo adecuado. Actualmente no se están utilizando.

- Se deben buscar asesorías y capacitaciones ante las entidades del estado, de tal manera que cada habitante este en capacidad de seguir la ejecución de proyectos o programas que queden a medias sin necesidad de un asesor permanente.

Gestión Comunitaria y Agua Comunitaria

- Aunque en comparación con otras veredas, la Junta de Acción comunal de San Francisco ha logrado ejecutar proyectos en beneficio de la comunidad, es necesario fortalecerla, motivar a las personas para que se involucren aún más en su dinámica , teniendo en cuenta que en la gestión del recurso hídrico de la zona se presentan problemas que ameritan una solución pronta.

- Parte de un trabajo en equipo eficaz, se debe al acompañamiento permanente de los líderes comunales.



Figura 36 Pedro Narváez: El agua es un derecho vulnerado

Fuente: Elaboración propia basada en la observación

Estado de recursos: Calidad y cantidad de agua en la vereda San Francisco

- Aunque se están haciendo estudios para la instalación de un acueducto rural en la zona, su ejecución es a largo plazo, debido a que el aforo que se le hizo a la quebrada donde se va a captar el agua permitió concluir que el caudal no daría a basto a los 300 usuarios del proyecto; por otro lado, la negativa de un propietario del sector por donde pasaría la tubería a dar permiso o vender sus tierras limita el avance del mismo.

- Se debe valorar y cuidar lo que se tiene: dado que el proyecto de acueducto rural demora, se deben cuidar los manantiales que aún existen en la vereda San Francisco y evitar que se sequen, como ya ha ocurrido con algunos.

- A través de las concesiones de agua se puede hacer respetar el derecho al agua como una necesidad humana.

- Ante las problemáticas de contaminación y pérdida de coberturas vegetales cerca a quebradas y manantiales, se han presentado solicitudes ante la Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena CAM para que desarrollen actividades de mitigación, concientización y capacitación en la gestión del agua, pero esta entidad no ha hecho nada hasta el momento. Se supone que es la encargada de velar por el uso adecuado y responsable de los recursos naturales de la región.

Métodos de almacenamiento y purificación del agua

- Los habitantes de la vereda San Francisco almacenan únicamente el agua para usos varios. Se debe incentivar el almacenamiento de agua para consumo y así minimizar la contaminación del líquido, sobre todo si hay presencia de niños y niñas.

- Métodos de purificación del agua como el uso de cloro, limón o ebullición deben ser

implementados en los hogares para evitar el consumo de agua contaminada. Actualmente no se usan y hay riesgo de sufrir enfermedades parasitarias.

Sistemas Agroforestales, Tecnologías Agroforestales en la protección de manantiales

- Los sistemas agroforestales, además de diversificar la producción de la finca permite obtener beneficios eco sistémicos
- En las zonas donde los cultivos han ocupado el hábitat de algunas especies como los armadillos o ardillas, es imprescindible diversificar la producción de la finca, brindando alimento a dichas especies sin que estas afecten los cultivos. Estos animales han perdido su hogar y es natural que busquen alimento para sobrevivir.
- Se debe ser cuidado al elegir las especies a utilizar en un sistema agroforestal como alternativa frente a los monocultivos, buscando asesoría y capacitación.
- El desarrollo de proyectos como este, permite a la comunidad apropiarse de sus problemas y buscar soluciones a través de la gestión comunitaria.

COMPROMISOS

Gracias al debate realizado se adquirieron algunos compromisos frente a la problemática presentada en la gestión del Agua Comunitaria:

- El señor Noel Castañeda junto con algunos habitantes afectados por la contaminación del agua a causa de la apertura de la vía Alto San Francisco, irán a la CAM a solicitar acompañamiento y posibles ideas para solucionar dicha problemática.
- A través de la Junta de Acción Comunal se buscará capacitación y acompañamiento a todas las actividades agropecuarias y agroforestales que se den en la dinámica de la vida de los campesinos de la región.

Conclusiones

Conceptuar el agua como un derecho y una necesidad primordial de todo ser vivo, permitió a los participantes del proyecto analizar la gestión de este preciado recurso al interior de la comunidad, en aspectos tales como las ventajas y limitaciones de los sistemas artesanales de captación instalados, la identificación de algunas fuentes de contaminación, sobreexplotación del caudal de algunas quebradas y la pérdida de sus coberturas vegetales. El concepto de agua como derecho establece el punto de partida para que los habitantes de la vereda San Francisco asuman algunos deberes y responsabilidades en la promoción de iniciativas para la conservación y protección de las fuentes hídricas a través de la Gestión comunitaria; la Red de Acueductos Comunitarios fue un claro ejemplo de éxito en la prestación del servicio de agua en forma continua y permanente en las comunidades de distintas regiones del país. Los habitantes de la vereda San Francisco están en capacidad de solicitar ante las entidades ambientales la concesión sobre una fuente de agua y trabajar como vecinos y vecinas bajo la figura de “Asociación” sin ánimo de lucro en la prestación del servicio de agua acogiéndose a las normas de regulación del servicio público de agua.

La inexistencia de Planes de Ordenamiento y Manejo de cuencas y subcuencas en las comunidades rurales del municipio de la Plata Huila, debe conducir a sus habitantes a realizar a través de las Juntas de Acción Comunal o Asociaciones Comunales, actividades de control y seguimiento del recurso hídrico, tales como el aforamiento de aguas (métodos directos o indirectos) superficiales o manantiales de la zona, la identificación de fuentes de contaminación, determinación del uso del agua, entre otros, todo esto como parte de posibles procesos que permitan su conservación y protección. Una comunidad educada tiene más herramientas de

acción para afrontar las distintas problemáticas que se presenten en la región; jornadas de capacitación como las que se desarrollaron en el proyecto son indispensables en el fortalecimiento de la Gestión Comunitaria.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los habitantes de la comunidad no hacen un tratamiento al agua antes de consumirla, ni la almacenan adecuadamente para minimizar su contaminación, es necesario que los métodos de almacenamiento y purificación del agua trabajados durante los talleres, sean practicados en los hogares como medida para mitigar la evidente contaminación del líquido en la región.

Los Sistemas y Tecnologías Agroforestales son conceptos que la comunidad poco conocía hasta que fueron tratados en los talleres de trabajo del presente proyecto; no obstante algunos habitantes habían implementado cercas vivas, árboles en lindero y arboles como sombrío en sus unidades productivas. Los servicios ecosistémicos y las ventajas que ofrecen los sistemas agroforestales frente a los monocultivos, tanto en programas de protección y conservación del agua, como en el uso diversificado del suelo (seguridad alimentaria), hacen meritorio que la comunidad busque más capacitación ante las organizaciones del estado como la CAM o la alcaldía y que los profesionales forestales, agrónomos o ambientales sean parte de esta expansión del conocimiento.

La educación es la mejor herramienta para fortalecer la Gestión Comunitaria, no solo porque se construyen conocimientos, se vivencian valores, se fortalecen habilidades, o se modifican los hábitos de cada individuo; relacionar el hombre con su ambiente permitirá el cambio de actitud y la toma de conciencia sobre la importancia de conservar los recursos naturales y lograr una mejor calidad de vida.

Bibliografía

- Agro, T. (29 de 07 de 2016). Cultivo de café bajo un sistema agroforestal. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Ante, A. O. (2004). *Propuesta Metodológica de Clasificación Agroforestal*. Cali.
- Berkowitz, B. (s.f.). <http://ctb.ku.edu/>. Obtenido de <http://ctb.ku.edu/>: <http://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/valoracion/valorar-las-necesidades-y-recursos-comunitarios/analizar-problemas-de-la-comunidad/principal>
- comunitarios, R. N. (29 de 03 de 2016). <http://redacueductoscomunitarios.co/>. Obtenido de <http://redacueductoscomunitarios.co/>: <http://redacueductoscomunitarios.co/ii-audiencia-publica-gestion-comunitaria-del-agua/>
- Ejemplode. (05 de 11 de 2016). <http://www.ejemplode.com>. Obtenido de <http://www.ejemplode.com>: <http://www.ejemplode.com/calculadora/figura/cuadrilatero-irregular>
- Hesperian, F. (2005). Agua para vivir. *Como proteger el agua comunitaria*. Berkeley, California, E.E.U.U.
- Nullvalue. (3 de 04 de 1996). <http://www.eltiempo.com/>. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/>: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-296565>
- Plata, A. m. (2012). *Plan de desarrollo*. La Plata.
- UNDAC (Dirección). (2015). *Medición del caudal de un río* [Película].
- Youtube. (11 de 05 de 2015). <https://www.youtube.com>. Obtenido de <https://www.youtube.com>: <https://www.youtube.com/watch?v=SUORYO35hp8>

Apéndice de anexos

Anexo A. Taller No 1 El agua como derecho y necesidad

OBJETIVO: Discutir sobre el concepto del agua como un derecho de la comunidad, como una necesidad primordial de los seres vivos y como un recurso que se debe proteger y conservar a través de la gestión comunitaria.

- 1. EXPLORACIÓN:** El aplicador hará su debida presentación y dará a conocer el objetivo principal del Proyecto Aplicado. La apertura al taller se hará a través de la lectura de la “Historia de Tomas”. Cada persona tendrá en sus manos la hoja de ruta para desarrollar las 4 etapas del taller: Exploración, estructuración, transferencia y refuerzo.

La historia de Tomás

Jorge vivía en la vereda San Antonio al norte del departamento del Cauca, Colombia, con su pequeño hijo Tomás. Hasta hacía poco, Tomás era un niño sano y feliz. En la aldea, el agua se bombeaba de un pozo perforado profundo. Hacía muchos años que un grupo de asesores técnicos para el desarrollo comunitario había construido el pozo y la bomba. De vez en cuando, se descomponía alguna parte de la bomba, pero uno de los asesores siempre sabía cómo repararla o podía comprar un repuesto. Pero los asesores ya se fueron de la región. Nadie sabe reparar la bomba y no hay dinero para comprar repuestos.

Cuando la bomba se volvió a descomponer, la gente de la aldea de Jorge comenzó a ir a buscar agua a una poza que estaba muy lejos de la aldea. En esta poza también beben muchos animales, por eso el agua está contaminada con gusanos, microbios y parásitos. Muy pronto, Tomás se enfermó gravemente con diarrea aguada; se debilitó y se deshidrató. Jorge no tenía dinero para llevar a su hijo al centro de salud, que estaba a muchas horas de distancia. En pocos días, Tomás murió. *Adaptado de “La historia de Tomas”*

Se dialogará primero sobre los aspectos que más llamaron la atención de los participantes y posteriormente se resolverán las siguientes preguntas.

- ¿Qué método de recolección del agua usaban en la aldea de Jorge?

- ¿Qué método de recolección del agua utiliza actualmente?

- Según la historia, Tomas murió debido a la contaminación del agua. ¿Existe la posibilidad de que el agua que usted consume actualmente esté contaminada? ¿Por qué?

- ¿Qué actividades realizan en su hogar para almacenar el agua y purificarla?

Se socializarán algunos puntos de vista respecto a las preguntas establecidas y se resolverán dudas o se contemplaran otras opiniones respecto al tema. Posteriormente se socializará el siguiente texto como antesala a la actividad de estructuración.

“El agua es esencial para la vida. Todas las personas, animales y plantas necesitamos agua para vivir y crecer. Sin embargo, en muchos lugares del mundo, la gente no cuenta con el agua necesaria para cuidar su salud. Mucha gente tiene que recorrer grandes distancias para recolectar agua, y muchas veces el agua disponible no es potable”.

2. ESTRUCTURACIÓN: ¿Qué es el AGUA COMUNITARIA y como se puede administrar a través de la GESTIÓN COMUNITARIA?

Con la orientación del aplicador, se organizarán 5 grupos para identificar los sistemas de acueducto que existen en la región, posibles limitaciones frente al recurso hídrico, acciones comunitarias para solucionar problemáticas y otros métodos de recolección del agua que conozca. El objetivo de la actividad es identificar los conocimientos previos de los participantes para desarrollar la actividad de transferencia. Con el acompañamiento del aplicador, cada grupo desarrollara su meta de trabajo y la socializará.

- En grupos de 5 personas grafiquen en ½ pliego de papel bond el método que utilizan principalmente las familias de la región. El grupo 1 describirá el proceso de recolección; el grupo 2 describirá los posibles inconvenientes que pueden suceder en el sistema de recolección usado; el grupo 3 describirá las formas de contaminación del agua que existen en la región; el grupo 4 planteará posibles soluciones a los problemas de contaminación del agua en la región y el grupo 5 planteará otros métodos de recolección del agua que conozcan. Posteriormente se socializarán los aportes de cada grupo y se consignarán las conclusiones en el siguiente cuadro:

Método de recolección	Limitaciones/vulnerabilidad	Formas de contaminación del agua	Solución a problemáticas	Otros métodos de recolección

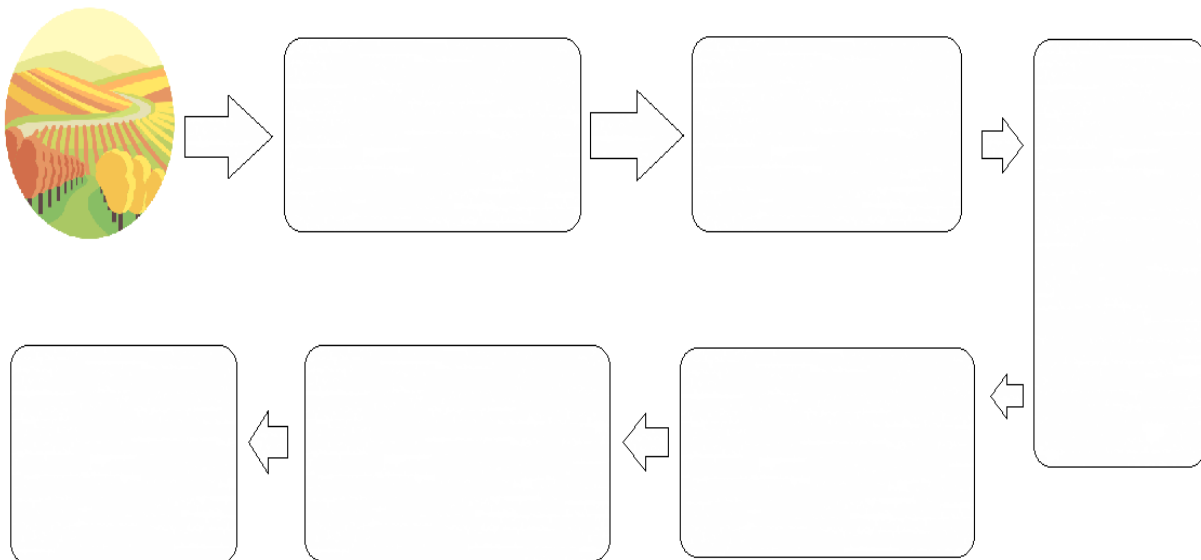
Se socializará al grupo las conclusiones generales establecidas en el cuadro y se reforzarán los conceptos trabajados con algunos datos sobre saneamiento básico y agua potable del municipio de la Plata Huila según el plan de desarrollo municipal. Se pedirá a un asistente que lea el siguiente texto.

La mejor manera de proteger el derecho humano al agua es entender cómo el agua se vuelve escasa y se contamina. La seguridad del agua comunitaria se puede garantizar si la gente trabaja unida para conservar los escasos recursos de agua y si participa en las decisiones sobre cómo utilizarlos.

3. TRANSFERENCIA: El aplicador expondrá los 6 pasos para analizar problemas comunitarios, para lo cual solicitará mucha atención en la actividad.

• De acuerdo a la presentación explicada por el Aplicador del proyecto y las actividades que hasta el momento se han desarrollado en el taller, completa el siguiente diagrama

¿Cómo analizar problemas comunitarios?



Se socializará al grupo el esquema resuelto, para hacer las correcciones pertinentes.

4. REFUERZO: Se explicará la actividad de refuerzo; esto será insumo para dar apertura al segundo taller.

Después de observar el video sobre el trabajo en equipo, dialogue en su hogar sobre las ventajas del trabajo en equipo para solucionar los problemas cotidianos y sobre los 6 pasos para analizar problemas comunitarios.

Identifique cuales son los nacimientos de agua más cercanos a su hogar, precisando el propietario de la zona y el estado en el que se encuentra el manantial.

Anexo B. Taller No 2 La gestión comunitaria y el agua comunitaria

OBJETIVO: Discutir sobre el concepto del agua como un derecho de la comunidad, como una necesidad primordial de los seres vivos y como un recurso que se debe proteger y conservar a través de la gestión comunitaria.

1. **EXPLORACIÓN:** participa activamente del juego “Alambre pelado”

Se pide un voluntario que salga del salón. El resto, forma un círculo, de pie y cogidos del brazo, se les explica que son un círculo eléctrico, dentro del cual hay un alambre que esta pelado, y que le pedirán al voluntario que lo descubra tocando las cabezas de los que estén en él círculo. Se ponen todos de acuerdo que cuando toque la cabeza del sexto (sea el que representa el alambre pelado), todos, al mismo tiempo y con la mayor fuerza posible peguen un grito. Es una dinámica simple pero impaciente. Deberá hacerse en un clima de silencio y concentración por parte de todos, para lograr que se sobre salte el voluntario. Hay que saber escoger a la persona para este tipo de juego.

El aplicador guiará el juego y hará algunos comentarios sobre si hubo coordinación en el grupo, como fue el manejo de la paciencia, etc.

- Lee el siguiente párrafo y cuéntale a tus compañeros que entiendes por Gestión Comunitaria.

La Gestión Comunitaria permite solucionar los distintos problemas presentes al interior de la comunidad, fomentando la capacidad de asociación de los individuos para mejorar su calidad de vida.

El aplicador organizará el orden de las opiniones, tiempos de participación, etc.

Posteriormente se hará una explicación sobre los valores comunitarios.

VALORES COMUNITARIOS: Para lograr una gestión comunitaria eficiente, es necesario que al interior de la comunidad se vivencien algunos valores que dinamizan las actividades. Escucha con atención la explicación del aplicador y con base en ello completa la siguiente tabla de acuerdo a las instrucciones que te den.

Para completar el cuadro, cada participante tendrá las fichas recortadas (valores y conceptos) y las pegará en las casillas de acuerdo a las orientaciones del aplicador. De esta forma se consignaran los conceptos de participación y colaboración, comunicación y liderazgo. Los primeros valores, participación y colaboración se asociarán a la actividad del alambre pelado, dado que al ser la primera actividad del taller, las personas estarán un poco retraídas, tímidas o desmotivadas. Se hará una comparación entre lo sucedido en el juego y la vida comunitaria. Luego se pegarán las fichas.

PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN	Estos valores son factores fundamentales para asegurar el desarrollo de la comunidad de San Francisco. Además que “la unión hace la fuerza”, los objetivos se obtienen más fácilmente con el aporte de todos
------------------------------	--

2. ESTRUCTURACIÓN: Con la orientación del aplicador, participa en la actividad “El comunicador”

Una persona dibujará un gráfico oculto para los demás participantes. Luego, intentará dar instrucciones al resto para que lo reproduzcan en sus papeles Al finalizar, se compara el original con las reproducciones realizadas.

El aplicador explicará la actividad y estará observando las actitudes de los participantes.

Posteriormente explicará la siguiente actividad:

- Lee el siguiente párrafo y encierra 2 palabras que creas son importantes en el concepto de “Gestión comunitaria” y explica el por qué.

Al dinamizar la Gestión Comunitaria se da herramientas de acción a cada individuo para contribuir a través de sus acciones en la construcción de una sociedad más justa

El segundo valor, la comunicación, se asociarán a la actividad de “El comunicador”, haciendo énfasis en las actitudes que se observaron en la actividad en lo referente a la comunicación que hicieron para lograr el objetivo del juego. Se hará una comparación entre lo sucedido en el juego y la vida comunitaria.

Escucha con atención la explicación del aplicador y con base en ello completa la siguiente tabla de acuerdo a las instrucciones que te den.

COMUNICACIÓN	Sin comunicación no hay un buen trabajo comunitario, no es eficiente. Además de mantener un ambiente armonioso, la comunicación facilita a los líderes desempeñar su función; de esta forma se alcanzan las metas que como comunidad se plantea al solucionar los problemas.
--------------	--

Participa activamente del juego “el nudo”

Los participantes formarán grupos de 5 personas y se ubicaran de pie, frente a frente en forma de círculo. Pondrán sus manos en el centro y uno a uno se tomarán de las manos hasta formar un

nudo. El objetivo del juego es desamarrar el nudo hasta formar un círculo sin soltarse de las manos.

El aplicador explicará la actividad y estará pendiente de las personas que lideraran cada grupo para lograr el objetivo del juego. Posteriormente guiará a las personas en la siguiente actividad:

- Con la guía del aplicador, ubica las siguientes palabras en el párrafo para completarlo.

Luego léelo y analízalo con tus compañeros.

Palabras: constructora -acción- parte contribuir- -sociedad- dinamizar

Al _____ la gestión comunitaria se da herramientas de _____ a cada persona para _____ con su _____ creadora a la acción _____ de una _____ más justa, creando su espacio en la misma y sintiéndose _____ de esta.

El tercer valor, el liderazgo, se asociarán a la actividad de “El nudo”, haciendo énfasis en las acciones que desarrollaron al interior del grupo para lograr cumplir el objetivo del juego. Se hará una comparación entre lo sucedido en el juego y la vida comunitaria. Luego se pegarán las fichas.

Escucha con atención la explicación del aplicador y con base en ello completa la siguiente tabla de acuerdo a las instrucciones que te den.

LIDERAZGO	El liderazgo es un elemento primordial en la comunidad, sobre todo en su acción organizada. Los líderes son miembros de la comunidad, que se destacan por influir sobre los demás para alcanzar los objetivos planteados en la búsqueda del desarrollo de la región o zona en la que se desenvuelve.
-----------	--

3. TRANSFERENCIA: Observa con atención el video “Gestión comunitaria del agua en Colombia, audiencia pública”.

Se proyectará el video, haciendo mucho énfasis en poner mucha atención y disposición durante el mismo. Se hará hincapié en la importancia que tiene la comunidad como administradora del agua y sobre la posibilidad de implementar un acueducto comunitario en la vereda San Francisco y vecinas.

- Escucha con atención al aplicador en la socialización del tema “La gestión comunitaria del agua”

Se socializará el documento “II audiencia pública sobre la Gestión comunitaria del agua en Colombia” para ampliar los conocimientos sobre la administración del agua a nivel rural. Para finalizar se responderán preguntas o dudas que tengan los participantes y se desarrollara la prueba de falso o verdadero.

- Teniendo en cuenta la socialización del tema “La gestión comunitaria del agua” y el video “Gestión comunitaria del agua en Colombia, audiencia pública” responde falso (F) o verdadero (V) según corresponda.

El presidente del Foro Nacional Ambiental, Manuel Rodríguez Becerra, habló de la crisis del agua en Colombia y el papel esencial que tienen las comunidades organizadas en la conservación y protección de las fuentes hídricas en el país	V
Los acueductos comunitarios son una iniciativa que representa pocas personas y que ha demostrado que no pueden resolver problemas de manera más eficiente que el Estado o la misma empresa privada.	F
Los acueductos comunitarios como una iniciativa que representa a millones de personas y han demostrado que con su tenacidad y creatividad pueden resolver problemas de manera más eficiente que el Estado o la misma empresa privada.	V
En la II audiencia sobre el agua comunitaria en Colombia, se señaló como una paradoja el hecho de que el estado habla de PAZ al mismo tiempo que amenazan la existencia de los acueductos comunitarios.	V
El agua no es un bien común y debe privatizarse	F
Los acueductos comunitarios son organizaciones de vecinos y vecinas que garantizan el acceso y suministro del agua en sus territorios de manera solidaria.	V

4. REFUERZO: Visita en internet alguno de los siguientes recursos para ampliar tus conocimientos.

<http://redacueductoscomunitarios.co>

<https://www.youtube.com/watch?v=SU0RYO35hp8>

Anexo C. TALLER No 3 Análisis de la cantidad y calidad de agua

OBJETIVO: Analizar la cantidad y calidad de agua para el consumo humano y usos varios con que cuenta la comunidad mediante aforos indirectos y métodos de observación visual y las posibles consecuencias de su escasez o contaminación.

El lugar de encuentro es la quebrada “La Unión”, a 5 minutos de la escuela de San Francisco.

El taller iniciará observando el caudal de la quebrada en mención para así responder las preguntas orientadoras que hará el aplicador

1. EXPLORACIÓN: Dialoga con los demás compañeros del taller sobre el caudal de las quebradas de acuerdo a las siguientes preguntas

- a. ¿Cree que el caudal de las quebradas ha aumentado o disminuido en los últimos años?
- b. ¿Cuáles cree que son las causas del aumento o disminución del caudal de las quebradas en los últimos años?

Para complementar el diálogo sobre el caudal de las aguas superficiales, el aplicador leerá el mensaje como preámbulo a la actividad de estructuración.

Analiza el siguiente mensaje con tus compañeros y da una opinión sobre el mismo.

Los ríos mas grandes del mundo recogen el agua de millones de manantiales y por esta razón es obligación de todas las personas que tienen derecho al agua, realizar acciones para conservarlos y protegerlos.

2. ESTRUCTURACIÓN: Con la orientación del aplicador, participa en la actividad de “Análisis de calidad de agua”

Para el análisis de calidad de agua se ubicarán 4 botellas con agua en frente de los participantes.

Botella A: Agua mezclada con barro

Botella B: Agua mezclada con jabón de lavar ropa

Botella C: Agua tomada de un tanque de almacenamiento

Botella D: Agua filtrada

Para iniciar la actividad práctica, el aplicador dará a conocer algunas cifras contextualizadas sobre saneamiento básico (acueducto y alcantarillado) del municipio de la Plata Huila.

En las comunidades rurales del departamento del Huila, los habitantes acceden al agua a través de sistemas improvisados de captación en aguas superficiales como quebradas y manantiales. Según el plan de desarrollo del municipio de la Plata Huila 2012-2015, el 91% de la población rural no tiene tratamiento del agua, y por tanto no consume agua potable; el 82,71 de la población de la zona rural no cuenta con alcantarillado (Plata, 2012)

El aplicador expondrá cuatro botellas con agua etiquetadas como A, B, C, y D. Responde en forma oral las siguientes preguntas.

- a. ¿De cual de las botellas tomaría usted el agua? ¿por que?
- b. ¿Cuál de las botellas cree que contiene agua contaminada? ¿por qué?
- c. ¿Cuál de las botellas cree que contiene agua purificada? ¿por qué?

El aplicador será el moderador de la participación de los asistentes en la solución de las preguntas. Se hará énfasis en las características propias del agua: incolora, inodora e insípida).

Posteriormente hará la debida explicación sobre el tema de calidad de agua.

Escucha con atención la reflexión que hará el aplicador sobre la importancia de determinar si el agua está contaminada.

Es importante aprender a analizar la calidad del agua mediante la observación visual y así identificar materiales en suspensión, hidrocarburos, aceites, variaciones en el color y olor de la misma.

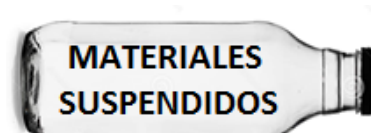
El aplicador deberá resaltar que el mejor método para comprobar la calidad de agua es un examen de laboratorio; sin embargo aspectos como el color, olor y materiales suspendidos son indicadores que facilitan determinar si el agua esta contaminada en la zona rural, dado que la comunidad no cuenta con recursos para pagar un examen de laboratorio.



En pequeñas cantidades el agua observamos que el agua “no tiene color” o es “transparente”. En realidad el agua es de color azul y el ojo humano no alcanza a percibir su espectro. En el caso que el agua presente otros colores puede estar contaminada



El agua es inodora, no tiene olor. Si una muestra de agua tiene olor, puede contener químicos, residuos de aguas negras, etc.



Cuando en el agua se presentan materiales suspendidos como aceites, basuras u otros contaminantes no es apta para consumo.

El agua pura no tiene olor, sabor, ni color (es decir, es incolora, insípida e inodora). Para obtener agua químicamente pura es necesario realizar diversos procesos físicos de purificación ya que el agua es capaz de disolver una gran cantidad de sustancias químicas, incluyendo gases.

Como conclusión el aplicador expondrá el siguiente mensaje como antesala a la actividad practica de la fase de transferencia.

3. TRANSFERENCIA: CANTIDAD DE AGUA

Para el desarrollo de esta práctica ver la hoja anexa que te entregará el aplicador.

Se debe involucrar a los participantes en las actividades de medición, instalación de elementos, etc. Para que el tema sea comprendido por la mayoría. También el acompañamiento al diligenciar la hoja de trabajo por parte de las parejas que se van a formar debe ser permanente y así minimizar los errores. Se debe ser claro y preciso en la explicación de las variables para hallar el caudal de agua y así evitar confusiones.

Aspectos a tener en cuenta:

- Es importante para calcular la cantidad de agua, tener como mínimo materiales como regla o metro, cuerda, un cronometro y en el caso en el cual los cálculos del área de las secciones del perfil de la quebrada se hagan en la misma zona de práctica, contar con una calculadora offline para cálculo de áreas irregulares y por ende un Smartphone o computador. A

continuación se proponen dos recursos:

- Cuadriláteros irregulares
- Triángulo por lados (Herón)

Para este caso, se ingresa a la página www.ejemplode.com y en la opción de guardar como se descarga la página completa.

- En el cálculo de la velocidad del agua, es necesario hacer la medición mínimo 3 veces debido a la variabilidad de una sola muestra. Luego se promedia.
- Debido a que para esta práctica, los cálculos se harán inmediatamente, se recomienda verificar los resultados en casa para obtener un resultado lo más cercano a la realidad, dado que es un método indirecto de aforar.

A partir de los datos obtenidos sobre el caudal de la quebrada La Unión en el punto donde se hizo el aforo, se hará un pequeño debate sobre el uso de dicha información en la instalación de acueductos u otro proyecto que esté ligado a la cantidad de agua.

Después de realizar la práctica, comenta con tus compañeros de grupo sobre la importancia de aforar las aguas superficiales que corren a través de la zona. ¿Crees que los acueductos artesanales instalados en la zona han sido una de las causas por la cual el caudal de las fuentes hídricas ha disminuido? ¿Por qué?

Por último se resolverán dudas y se aclararán algunos conceptos sobre el taller 3. Posteriormente se explicará la actividad de refuerzo y se programará el próximo taller.

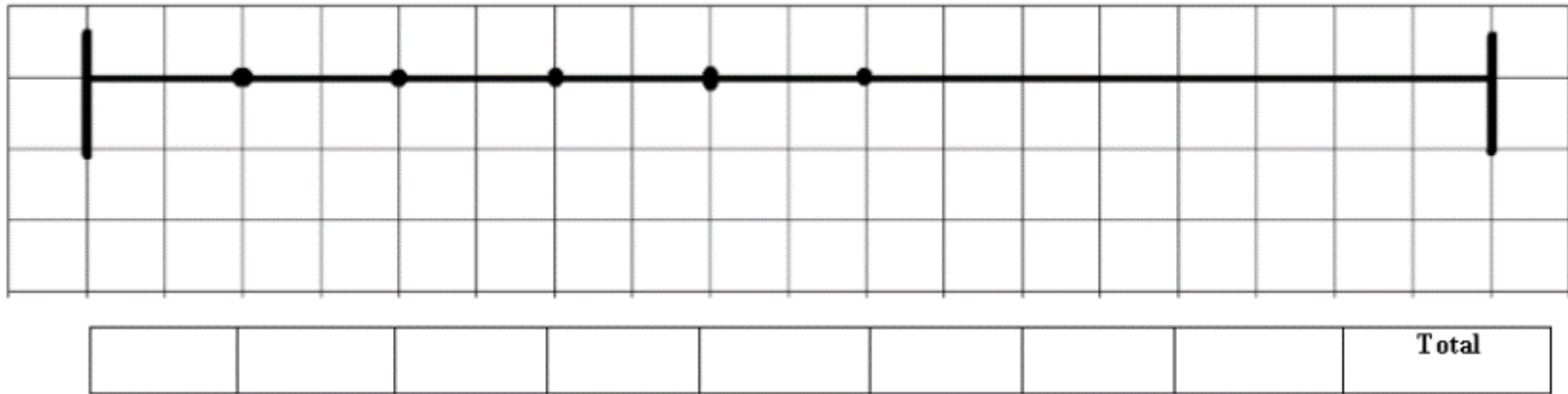
4. REFUERZO

Identifica en la zona donde vives las quebradas que han disminuido notoriamente su caudal en los últimos años y describe las causas de dicho problema.

Procedimiento para medición de la cantidad de agua (AFORO). $Q=V \cdot A$Se mide en m³/s

1. **ÁREA DEL PERFIL (A):** Ubica una cuerda para medir el ancho de la quebrada. Luego marca distancias predeterminadas a 10 cm c/u (0,10m).
2. Con una regla toma la medida de las alturas en cada distancia predeterminada.
3. Escribe los datos en el siguiente esquema para graficar el perfil de la quebrada

Escala: 10 cm = 1 cm en el papel..... El área del perfil se mide en m²



Calcular el área de las secciones. Luego sumar todos los datos para hallar el área total. Usar calculadora offline

VELOCIDAD DEL AGUA (V): Medir 10m de distancia a lo largo de la quebrada. Soltar un flotador al inicio del área demarcada y medir el tiempo que recorre los 10 m. Repetir 3 veces y anotar los datos en la siguiente tabla:.....*La velocidad se mide en m/s*

Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Promedio	Calculo de la velocidad
				V=d/t

Anexo D. TALLER No 4 Métodos de almacenamiento y purificación de agua. Manantiales

OBJETIVO: Identificar los diferentes métodos para almacenar y potabilizar el agua captada de aguas superficiales y manantiales, para el consumo humano y usos varios.

1. EXPLORACIÓN: Escucha el resumen de las actividades desarrolladas hasta el momento a través del proyecto Aplicado en cuanto a los siguientes temas:

El aplicador a través del uso de diapositivas, socializará a los asistentes un resumen de los talleres 1, 2 y 3 que se han desarrollado hasta el momento, haciendo preguntas sobre el mismo para activar los presaberes de los asistentes.

- Sistemas de acueducto artesanales instalados en las quebradas de la región.
- Importancia de la Gestión Comunitaria en la solución de problemas o necesidades
- Problemáticas asociadas a la contaminación del agua en la vereda San Francisco
- Problemáticas asociadas a la Gestión del agua en la vereda San Francisco

Posteriormente el aplicador explicará el tema de qué es un manantial y la importancia de estos en la vida comunitaria.

IMPORTANCIA DE LOS MANANTIALES

Un manantial es el lugar por el cual el agua de un acuífero brota en forma natural. El nacedero no solo está constituido por el manantial, sino también por las zonas de recarga hídrica y por los causes subterráneos que a través de grietas de las rocas conducen el agua de nuevo a la superficie.

Dialoga con tus compañeros sobre el estado actual de los manantiales que existen en la zona para establecer cuál de estos es candidato para hacer la práctica de tecnologías agroforestales.

Responde en voz alta la siguiente pregunta: ¿Por qué son importante los manantiales para una comunidad?

El aplicador estará pendiente de cada comentario que hagan los participantes para recolectar información sobre el tema

2. ESTRUCTURACIÓN: Escucha la exposición del aplicador sobre los métodos para almacenar el agua.

Continuando con la proyección de diapositivas, se explicarán los métodos de almacenamiento de agua, tanto para usos varios y consumo. A cada grupo se le entregara recortes sobre el tema, los cuales deberán ser pegados en las hojas correspondientes. Cada hoja tendrá el título orientador así: Almacenamiento para usos varios, almacenamiento para consumo.

El agua captada artesanalmente en la vereda San Francisco debe ser almacenada para conservarla o suplir su déficit. El almacenamiento tiene dos funciones:

- Almacenamiento para usos varios: agua que va a ser usada en actividades como lavar, asear la casa, los utensilios, la ropa, aseo personal, sistemas de riego o procesamiento del café. Para ello se usan tanques de almacenamiento en concreto o plásticos. Se recomienda hacer aseo continuo de dichos lugares para minimizar la contaminación del agua.

- *Pega los recortes relacionados a los métodos de almacenamiento de agua para usos varios en la hoja correspondiente.*

- Almacenamiento para consumo: se usan botellas o bidones que preferiblemente tengan una boca angosta y que tenga tapa. En el caso de no contar con la tapa, usar un trozo de tela blanca limpia.



Fuente: bottles-60479_640 Algunos derechos reservados por: Hans. Dirección:
https://cdn.pixabay.com/photo/2012/10/09/05/53/bottles-60479_960_720.jpg

Dialoga en grupo sobre que método de almacenamiento de agua estas utilizando actualmente y que cuidados realizas a estos lugares para minimizar la contaminación del agua.

El aplicador estará pendiente de cada comentario que hagan los participantes para recolectar información sobre el tema

- *Pega los recortes relacionados a los métodos de almacenamiento de agua para consumo humano en la hoja correspondiente.*

3. TRANSFERENCIA: PURIFICACIÓN DEL AGUA

La exposición continúa con los métodos para purificar el agua. El aplicador hará énfasis en que como se concluyó en los talleres anteriores, el agua que consume la comunidad es contaminada y necesita purificarse.

El agua contaminada con químicos no debe ser consumida o purificada con los métodos que el aplicador explicará.

Escucha atentamente la socialización de los métodos para purificar el agua por parte del aplicador y participa cuando quieras resolver alguna duda o en el caso que pretendas complementar alguna información.

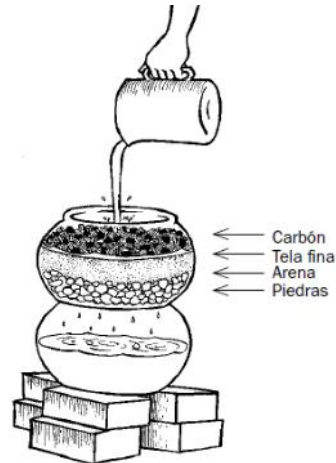
- Pega los recortes relacionados a los métodos de purificación del agua (desinfección por rayos ultravioleta, ebullición, cloro, filtros, limón) en la hoja correspondiente.

A cada participante se le entregará una hoja con los pasos para crear un filtro de carbón en casa. Se hará énfasis en la importancia de almacenar adecuadamente el agua y en lo posible usara el método de purificación que mejor se adapte a sus necesidades.

Filtro de carbón

Este filtro es fácil de construir y funciona bien para atrapar la mayoría de los microbios que se encuentran en pequeñas cantidades de agua. Como los microbios filtrados pueden crecer en el carbón, si el filtro se usa a diario es importante quitar y limpiar con frecuencia el carbón, o cada vez que el filtro se deje de usar por algunos días.

1. Con un instrumento puntiagudo, haga hoyos en el fondo de un recipiente.
2. Muela carbón hasta que sea un polvo fino y enjuáguelo con agua limpia. El carbón activado es el más recomendable, pero el carbón común funciona casi tan bien como el activado. ¡NUNCA USE BRIQUETAS DE CARBÓN! ¡SON VENENO!
3. Ponga capas de piedra, grava y arena en el recipiente. Coloque una tela fina y una capa de carbón encima.
4. Vierta agua en el filtro y recolecte agua para beber desde el recipiente debajo del filtro.



4. REFUERZO

Teniendo en cuenta el taller No 4, procura utilizar alguno de los métodos de purificación y almacenamiento de agua para posibilitar el consumo de agua con mayor calidad.

Anexo E. TALLER No 5 Sistemas Agroforestales, Tecnologías agroforestales en la protección de manantiales

OBJETIVOS: Reconocer las tecnologías agroforestales, como una alternativa para aumentar las coberturas vegetales alrededor de los manantiales, para proteger y conservar el agua para el consumo humano y otros usos.

1. EXPLORACIÓN: Responde la siguiente pregunta que te formulará el aplicador:

El aplicador iniciará el taller preguntando a los asistentes sobre que concepto tienen del significado de un sistema agroforestal. Partiendo de ello explicará los objetivos del taller.

¿Qué es un sistema agroforestal?... Un sistema agroforestal es un conjunto de prácticas y sistemas de producción que combina el componente agropecuario y forestal.

- Comenta con tus compañeros de grupo los casos en los cuales usted o sus vecinos utilicen árboles o arbustos en los cultivos, con alguna finalidad.

Teniendo en cuenta que en la región existen algunas combinaciones de cultivos, especialmente con café (café-plátano, café-nogal cafetero, café/ cítricos, entre otros), se iniciará la exposición a través de diapositivas (ver anexo A) con el fin de explicar que es un sistema agroforestal y cuáles son los beneficios eco sistémicos que se pueden obtener.

Escucha con atención la exposición del tema Sistemas Agroforestales y tecnologías agroforestales en la protección de manantiales.



La ventaja de diseñar y establecer un sistema agroforestal son los beneficios eco sistémicos.

2. ESTRUCTURACIÓN: Responde oralmente la siguiente pregunta:

¿Ha implementado en su finca algún arreglo agroforestal? ¿Por qué?

El aplicador moderará la participación de los asistentes, tomando nota de los arreglos agroforestales instalados en las fincas y si estos se han implementado de manera planeada o no.

Participa activamente de la exposición de los subtemas ¿Qué son los servicios eco sistémicos?

Y Sistema Agroforestal vs Monocultivo.



Lee el siguiente concepto:

La protección de los manantiales se hace reforestando la zona del nacimiento y en lo posible las zonas de recarga hídrica.

3. TRANSFERENCIA: Tecnologías agroforestales en la protección de manantiales

Escucha con atención la explicación del aplicador y participa en tu grupo sobre los conceptos que te llamen la atención.

Continuando la exposición, el aplicador explicará que son las tecnologías agroforestal y cuales se pueden aplicar en la protección de los manantiales de la vereda San Francisco.

“Según Ospina (2014), la tecnología agroforestal hace parte de las tres categorías para hacer la clasificación agroforestal: sistema agroforestal, tecnología agroforestal y práctica agroforestal. Una tecnología agroforestal es un arreglo definido de componentes agroforestales con ciertas disposiciones en espacio y tiempo”.

TIPOS DE ARREGLOS DEFINIDOS CON COMPONENTES AGROFORESTALES



Para la región que comprende la vereda San Francisco, según su propósito, las tecnologías que permiten proteger a los manantiales son las cercas vivas, los árboles en lindero,

Observa los distintos ejemplos de arreglos agroforestales que explicará el aplicador.

4. REFUERZO

Para clarificar y resolver dudas que hayan quedado de la exposición, se retomaran los conceptos a través de un video sobre sistemas agroforestales con café, instalados en el departamento de Antioquia y las ventajas que supone al propietario y al medio ambiente.

Observa con atención el video “Cultivo de café bajo un sistema agroforestal” (Agro, 2016) de Tv Agro y aclara las dudas que presentes a través del aplicador.

Para el desarrollo de las preguntas, el aplicador resolverá cualquier duda sobre ellas para obtener mejores resultados. Posteriormente se socializarán los resultados.

Contesta en parejas las preguntas resumen que te entregará el aplicador.

Anexo F. Debate acerca del Proyecto “Fortalecimiento de la gestión comunitaria para la protección y conservación de manantiales a través de la educación en Tecnologías Agroforestales y Agua Comunitaria”.

OBJETIVO: Debatir con la comunidad de la vereda San Francisco las ventajas del trabajo en equipo en el desarrollo de distintos proyectos que solucionen las problemáticas presentes en la comunidad, especialmente los relacionados a las gestión del recurso hídrico.

ÓRDEN DEL DÍA

1. Saludo de bienvenida
2. Explicación del objetivo del debate y las reglas de respeto a tener en cuenta durante su desarrollo
3. Entrega de las carpetas con las memorias de las actividades desarrolladas hasta el momento en el proyecto aplicado y explicación de su organización
4. Explicación de las temáticas a abordar:
 - Agua como derecho y necesidad
 - La Gestión Comunitaria y el Agua Comunitaria
 - Importancia del análisis de la cantidad y calidad del agua
 - Métodos de almacenamiento y purificación del Agua. Manantiales
 - Los sistemas Agroforestales y las Tecnologías Agroforestales en la protección de manantiales
5. Desarrollo del debate
6. Socialización de conclusiones y compromisos

ANEXO G. Listado de asistencia al taller No 1

UNAD
UNIVERSIDAD NACIONAL
Autónoma y a Distancia


REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO		Proyecto Aplicado: Taller No 1		2) FECHA		1 de Octubre de 2016	
3) LUGAR		Vda San Francisco		4) ORGANIZADOR		Giancarlo Valencia Medina	

Nº	5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) CARGO	9) CORREO ELECTRÓNICO	10) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
1	14 Lt 6494	Humberto Sasatani		Azi cultor		3202604688
2	2087405277	Serge Luis Chacani		Azi cultor		3143495224
3	102843834	Linda Lorena Castañeda		ama de casa	castanedalorena@unad.edu.ec	32089202712
4	109525191	Ngudi Carolina Tumbo		ama de casa		3115785747
5	12279623	María del Pilar Figueroa		agricultor		5112655460
6	3638181	Mary Victoria Joy.		ama de casa		3204592966
7	5694061	OLGA Lucia VITECHE EPILA		Agricultora		3102283156
8	36336546	Graciela Cuintero		Ama de casa		317400595
9	12271105	Jesus Guevara		Agricultor		3102051347
10	12279270	Gerardo Sasatani		agricultor		3212184608
11	1172111	Elmer Paez		Agricultor		3211316877
12	3638101	Diana Pérez		ama de casa		313806615
13	12274048	Abraham Qamand		Agricultor		316605814
14	1274151	Juan Carlos Figueroa		Agricultor		3105352771
15		Alcides Pallares				3114135648
16	53130968	Sandra Guevara Castro		Agricultor		3107932195
17	83224437	Manuel José Guevara		agricultor		3193283070
18	55732335	Marisol Figueroa S.		ama de casa		3137354414
19	12269353	Osvaldo Figueroa		agricultor		3108277445
20	12269062	Rocío Chacón		Agricultor		3102025030

Fortalecimiento de la gestión comunitaria para la

Anexo H. Listado de asistencia del taller No 2



UNAD
 Universidad Nacional
 Abierta y a Distancia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO		Taller No 2 La gestión comunitaria y el Agua comunitaria		2) FECHA		sábado 15 de octubre de 2016	
3) LUGAR		Vereda San Francisco		4) ORGANIZADOR		Giancarlo Valencia Medina	


N°	8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) CARGO	9) CORREO ELECTRÓNICO	10) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
1	95732339	Marisol Figueroa S.	Vereda San Francisco	Amo casa.		3137334474
2	708141882	cesar susatama P.		agricultor		3207166381
3	12262172	Alfonso Gascómedo		agricultor		3114820893
4	708742635	Herman susatama		agricultor		3203089644
5		Alejandra Pilius calambas		Amo de casa		3144135648
6	108141334	Linda Lorena castañeda		amo de casa		3208902712
7		Elmer susatama		agricultor		
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Anexo I. Listado de asistencia del taller No 3


REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO		Taller 3: Calidad y cantidad de agua		2) FECHA		30 octubre de 2016	
3) LUGAR		Quebrada "La Unión"		4) ORGANIZADOR		Giancarlo Valencia Medina	
Nº	5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) CARGO	9) CORREO ELECTRÓNICO	10) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO	
1	1058415231	Linda Lorena Castañeda C		ama de casa		3208902712	
2	12270104	Tamara Castañeda H		ag. Cultor		3507025217	
3	19269177	Alcalde Castañeda		Ag. Cultor		3114820293	
4	05752335	Marisol Figueroa S		ama casa		3737334474	
5	26374646	Miriam Pedraza		ama de casa		3123848503	
6	52289796	Luisa Fernanda Pavia		ama de casa		3216779057	
7		Fabrizio Negre Medina		estudiante		3228149905	
8		Lizeth Roxana Pulimue		estudiante		3744735648	
9		Walter Andres Torche		estudiante			
10		Yasmin Arredondo		estudiante			
11	36391181	Mano Nilda Pajay		Aprendiz SENA		3204592966	
12	19978105	Jesus Guvvara		Aprendiz SENA		3102051347	
13	4730271	Wenderson P. C. V.		Aprendiz		3114820293	
14	52698061	OLGA LUCIA VITECHE		Ama de Casa		319491545	
15	95560329	Maria Fernanda Pedraza		ama de casa		3167215189	
16	1004257234	Silvia Anacho viteche		estudiante		3102283166	
17		Isabel Carvajal					
18							
19							
20							

Anexo J. Listado de asistencia Taller No 4


UNAD
 Universidad Nacional
 Abierta y a Distancia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Taller No 4: Métodos de almacenamiento y purificación de agua	2) FECHA	Domingo 20 de noviembre 2016
3) LUGAR	Vereda San Francisco	4) ORGANIZADOR	Giancarlo Valencia Medina


N°	6) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	8) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) CARGO	9) CORREO ELECTRÓNICO	10) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
1	108141324	Linda Lopera Castañeda C.				320892712
2	12262177	Joel Castañeda				3112820293
3	36377044	Isabel Carvajal				
4	22289786	Luisa Arzobido Rivas				3216772057
5	233561329	Mercedes Medina				25561329
6	52698061	DIGNA Lucia VITECHE				3194291545
7	12271105	Jesús Quevora				3102051347
8	12274028	Ricardo Aguochol.				
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Anexo K Listado de asistencia Taller No 5

1. Nombre del evento		Taller No 5: Sistemas Agroforestales y Tecnologías Agroforestales para la protección de Manantiales.		2. Fecha		Domingo 27 de noviembre 2016	
3. Lugar		Vereda San Francisco		4. Organizador		biancarlo Valencia Medina.	

No	5. Documento de identidad	6. Nombre y apellido	7. Institución	8. Cargo	9. Correo electrónico	10. Teléfono de contacto
1	12269174	Alfonso		Agricultor		3116820293
2	4730191	Walter		Agricultor		3214396877
3	1081413234	Linda L.C.C		Ama de casa		3208902712
4	36377044	Isabel E.G.		Ama de casa		3507025373
5	52289796	Luzia Fernando Rivas		Ama de casa		3216777057
6	36351181	Mary Wilkin Peñay		ama de casa		3204592966
7	36379646	Miriam Paredano		ama de casa		3123848303
8	1081408730	Rocio Ortiz p.		ama de casa		3212668377
9	55752335	Marisol Figueroa		ama casa.		3737334474
10	52698069	OLGA LUCIA VITCHE		Ama de casa		3194291545
11	26520660	Elisba Morazan		ama de casa		320294836
12	19271105	Jesús Cuevas		AGRICULTO		3102051347
13	55130968	Sandra Cuevas		ama de casa		3107938195

Anexo L. Listado de asistencia Debate sobre Gestión Comunitaria


UNAD
 Universidad Nacional
 Abierta y a Distancia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Debate sobre el agua, sistemas Agroforestales y Tecnologías	2) FECHA	04 de diciembre de 2016
3) LUGAR	Vereda San Francisco	4) ORGANIZADOR	Giancarlo Valencia Medina

N°	5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) CARGO	9) CORREO ELECTRÓNICO	10) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
1	12271105	JESUS Guevara		Agricultor		3102051347
2	12269174	LUIS GASTANEDA		Agricultor		3114820273
3	108141324	Linda Lorena Castañeda		Amadecasa		3208907712
4		Lizeth Patricia Pillimur	Sede Casarricines			3144135449
5		CRISTIAN DRIA Pillimur	Sede Casarricines			
6	52389196	Luisa Fernanda Prieto		Amadecasa		3216777051
7	4173019	ESTER ROSA PATEVA		Agricultor		32121346877
8	12276449	Lumberto Susatasa		Agricultor		3203604089
9	36381728	Clara Pillimur		Amadecasa		3203604682
10	3637166	Miriam Perdomo		Amadecasa		3128848505
11	36381181	Mary Nilcia Paray		Amadecasa		3204592966
12	52648061	DAGA Lucia Viteche		Amadecasa		3194291545
13	25560328	Maria F. Perdomo	U. San Francisco	Amadecasa		3107715181
14	36342044	Isabel G. G.		Amadecasa		3507095373
15	12299678	Ricardo Agucho		Agricultor		
16						
17						
18						
19						
20						