

**Modelo de educación para la formación de grupo ambiental, caso:  
mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de la  
microcuenca la Piedrahita y la Reventona de Caldas, Antioquia**

**Juan Pablo Ospina Saldarriaga**

**Universidad Nacional Abierta y a distancia. UNAD  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente  
Programa de Ingeniería Agroforestal  
Medellín  
2020**

**Modelo de educación para la formación de grupo ambiental, caso:  
mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de la  
microcuenca la Piedrahita y la Reventona de Caldas, Antioquia**

**Juan Pablo Ospina Saldarriaga**

**Trabajo presentado para optar al título de  
Ingeniero agroforestal**

**Asesores:**

**Luisa Fernanda Casas Herrera**

**Ingeniera Forestal, MSC Bosques y Conservación Ambiental**

**Juan Fernando Ramírez Quirama**

**Ingeniero Forestal, MSC Bosques y Conservación Ambiental**

**Universidad Nacional Abierta y a distancia. UNAD  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente  
Ingeniería Agroforestal  
Medellín  
2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo me gustaría agradecer a Dios por permitirme culminar este proceso de manera satisfactoria y gratificante

También a mi familia por siempre ser un apoyo fundamental en los proyectos que emprendo, por la consideración en los momentos difíciles y por siempre estar ahí para mí cuando lo necesito

Agradecer además a los asesores Luisa Fernanda Casas y Juan Fernando Ramírez por su apoyo, comprensión y colaboración durante todo el proceso.

Finalmente me gustaría agradecer a la empresa Acción Flora S.A.S, porque en los últimos años me brindaron el espacio y tiempo para la culminación de mis estudios y el desarrollo de este proyecto.

## INDICE

<b>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPITULO 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPITULO 4. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>CAPITULO 5. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
5.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	17
5.2 CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	21
5.3 ESTABILIZACIÓN DE LADERAS .....	26
<b>CAPITULO 6. METODOLOGIA</b> .....	<b>29</b>
<b>CAPITULO 7. DESARROLLO O DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	<b>30</b>
7.1 DESCRIPCIÓN ÁREA DE ESTUDIO.....	30
7.2 DISEÑO METODOLOGICO PLANTEADOS PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	31
7.3 PROTOCOLOS DE TALLERES.....	35
7.3.1 Guías de talleres.....	35
7.4 PRESUPUESTO PARA TALLERES .....	53
7.5 IMPACTOS DEL PROYECTO.....	54
<b>CAPITULO 8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>56</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taller: MICROCUENCAS ¿Qué son y cuál es su importancia? .....	35
Tabla 2. Taller: Monitoreo de cuencas .....	40
Tabla 3. Taller: Coberturas vegetales y su importancia en la estabilización de taludes.....	42
Tabla 4. Taller: Propagación de especies nativas.....	44
Tabla 5. Taller: POMCA sus características y normatividad.....	46
Tabla 6. Taller: Diferentes usos del suelo .....	49
Tabla 7. Taller: Zonificación hidrográficas.....	51
Tabla 8. Presupuesto.....	53

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa conceptual del marco teórico.....	17
<b>Figura 2.</b> Mapa de la microcuenca la reventona y la Piedrahita, extraído de Google Earth.....	30
<b>Figura 3.</b> Metodología propuesta para los talleres a realizar.....	34
<b>Figura 4.</b> Talleres propuestos.....	35

## RESUMEN

Para realizar este trabajo se planteó como objetivo generar un modelo de educación dirigido a grupos ambientales enfocado en cuidado, mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de microcuencas, se planteó teniendo en cuenta las características y problemáticas de las microcuencas la Piedrahita y la Reventona, del municipio de Caldas, Antioquia y se proponen siete protocolos de talleres con una metodología participativa y didáctica basados en el dialogo cultural que favorece el intercambio de conocimientos y genera unos compromisos de replicar y llevar a la acción lo aprendido.

**Palabras claves:** *Cuencas Hidrográficas, Educación ambiental, laderas, conservación, grupo ambiental, propagación de especies, agua*

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Si se compara el estado del planeta en el tiempo se podría decir que los recursos naturales han reducido sustancialmente y a medida que estos reducen aumenta la urbanización del planeta, cantidad de edificios, casas, bodegas que son requeridos para suplir la necesidad por el aumento de la población que se ha dado en los últimos tiempos, esta situación ha requerido un manejo especial de las cuencas, las laderas y la vegetación en las cuencas. Dado que el hombre por la poca planificación ha sacrificado recursos tales como las fuentes hídricas de muchas maneras, en algunas ocasiones se ha desviado el curso de un río para poder construir, pero también se ha arrojado escombros y basuras a sus afluentes, en sus laderas se llega a realizar sobre pastoreo y todo esto con el tiempo ha causado que las cuencas hidrográficas se encuentren en graves condiciones y que a la vez pongan en riesgo las comunidades cercanas a estas porque por su degradación estas han llegado a desbordarse, causando inundaciones, pérdidas de cultivos, de vidas entre otras situaciones.

En las cuencas uno de los recursos más importantes es el hídrico, es el que moldea el paisaje y es vital para el asentamiento de las poblaciones. Al pensar en el agua se encuentra con una gran contradicción, ya que se entiende que es el recurso de mayor abundancia en el planeta, pero a la vez en muchos lugares escasea, el agua puede dar vida y de igual forma puede quitarla, las personas no le dan gran valor al agua, pero en el momento que falta se ve totalmente paralizada la cotidianidad de sus vidas. Durante muchos años se ha dado por sentado que el agua nunca se agotará y no se le ha brindado el cuidado que requiere para asegurar que este recurso natural tan importante no se agote debido al mal manejo que se le ha dado a través del tiempo.

Todo esto muestra la importancia de implementar urgentemente una educación ambiental en las comunidades aledañas a las cuencas hidrográficas, ya que de esta manera se logra sensibilizar a las personas que viven y se benefician de los afluentes para que los protejan y así poder mantener en adecuadas



condiciones las cuencas hidrográficas y aportar de cierta manera al cuidado de los recursos naturales del planeta.

Es por esto que este proyecto busca generar un modelo para implementar en grupos ambientales del municipio de Caldas, Antioquia. Este proyecto está enfocado en cuidado, mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de las microcuencas la Piedrahita y la Reventona, cuencas de las cuales la comunidad se benefician. Pensando que de esta manera se pueda aportar en la protección de cuencas hidrográficas del municipio y sirva a la vez como un ejemplo a seguir por otras comunidades aledañas a cuencas hidrográficas dentro del territorio.

## CAPITULO 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Durante los últimos años se ha implementado en instituciones educativas programas especiales de educación ambiental. Esta busca enseñar a los más jóvenes la importancia de cuidar el medio ambiente y de resolver el gran problema del daño ecológico que se ha generado por el mal uso del hombre de los recursos naturales. Sin embargo, aunque se ha intentado educar no se crea una conciencia y unos hábitos de vida donde se respete al planeta y todo lo que en él existe. Esto debido a que la educación ambiental no debe estar solo enfocada en los centros educativos; es importante incluir las comunidades, ya que son ellos quienes hacen uso de los recursos naturales, y la ausencia de educación ambiental en ellos y de la falta de conciencia sobre el deterioro del medio ambiente está causando que el hombre realice actividades que pueden dañar el entorno natural que los rodea (Tárraga, 2016).

Debido a esto las condiciones de vida del planeta se deterioran con una velocidad creciente. Si se observa desde un satélite se puede ver que las zonas más desarrolladas son grandes manchas grises y borrosas de cemento, que se expanden cada vez más por la superficie como si fuera una enfermedad. Las zonas boscosas disminuyen cada día y dejan paso a zonas áridas y desérticas, por la conversión más acelerada del uso de la tierra, pasando de ambientes salvajes a ambientes más antropizados. Se percibe a simple vista que el aire está contaminado, sobre todo en las zonas urbanas e industriales, los gases emitidos a la atmósfera son unos de los grandes responsables del cambio climático y la mayor parte de los ríos en los que no hace mucho tiempo se podía beber, han dejado de servir para ello, todo esto por el mal uso del hombre que va dañando cada vez más recursos naturales tan importante como las cuencas hidrográficas (Ecologistas en acción, 2006).

Es por esto que las diferentes actividades que realiza el hombre, la actitud que presenta ante ellas y la forma como desarrolla sus actividades productivas, usando los recursos hídricos, constituyen el eje del manejo de la cuenca. Es así

como la cuenca se convierte en la unidad de análisis y planificación del manejo. En la cuenca se analizan los impactos y efectos globales de la misma, y se plantean las relaciones entre las partes altas y las partes bajas (Faustino & Jiménez, 2000).

A través del tiempo el ser humano ha utilizado las cuencas y entre ellos los recursos hídricos para satisfacer sus necesidades, olvidando que las fuentes de agua dulce son finitas y se pueden por lo tanto agotar, no se le da entonces la importancia que requiere para la existencia humana. La búsqueda del hombre por conseguir otros recursos ha perjudicado significativamente los ríos y quebradas existentes. Como consecuencia del crecimiento poblacional, el ser humano en busca de suplir necesidades básicas ha extendido la malla urbana, ha realizado procesos de impermeabilización de la cuenca, situación que conlleva a la pérdida del patrimonio hídrico, la flora y fauna en general (Agredo, 2007).

Así la intervención del hombre a las cuencas genera graves problemas, cambia las condiciones del suelo por su uso y no tiene que ver sólo con el manejo, por lo que hay que restaurar previamente las condiciones de producción, manejar laderas. Actualmente se reconoce que parte de la alteración del ciclo hidrológico local es debido al hombre y que el cambio en la cobertura vegetal está asociado a la expansión que se busca para llevar a cabo la agricultura o la urbanización y la contaminación resultante tiene una gran influencia en los procesos hidrológicos (Mendoza Et all, 2002). Esta es la razón por la que la modalidad de intervención más frecuente en las cuencas hidrográficas es la rehabilitación, la cual es imprescindible por las imperfecciones en planificación, ordenamiento, aprovechamiento y monitoreo de la misma (Ramakrishna, 1997).

En Caldas, Antioquia se encuentran las microcuencas la Piedrahita y la Reventona que son el lugar de asentamiento de alrededor de 8202 habitantes que día a día de manera directa o indirecta influyen en su afluente (Fundación social, 2007). De acuerdo con observaciones directas, estas microcuencas se han visto afectadas entre otras razones por la eliminación de la cobertura vegetal, erosiones causadas por sobrepastoreo y por la presencia de tuberías de aguas para las

fincas vecinas; además, en la parte baja del afluyente se ha construido viviendas sobre el lecho de la microcuenca, llegando incluso a cambiar el curso del afluyente para hacer construcciones. Esta población no cuenta con una adecuada educación ambiental, y la falta de conocimiento hace que afecten las fuentes de agua sin saber además que puedan estar en un riesgo latente sin tener conciencia de ello.

También en el municipio se encuentra la cuenca del río Aburrá, más conocido como río Medellín que se ha visto igualmente afectada por la presencia de escombreras dispuestas en las laderas del río, sobrepastoreo, y el uso indebido que se tiene de esta cuenca, puesto que algunos incluso la utilizan para lavar carros y motos.

Estas microcuencas requieren entonces una intervención en cuanto ordenamiento y manejo por parte de sus habitantes y de esta manera mantener su ecosistema en las mejores condiciones. Para lograr un buen resultado, es importante contar con el apoyo de un facilitador/moderador que conozca la problemática y pueda articular las diferentes orientaciones, dirigiendo el análisis hacia los objetivos y métodos del proceso de planificación del uso y manejo de los recursos naturales.

### **CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN**

Las cuencas es el lugar donde se desarrolla la vida, por esto es importante el manejo de las laderas y por ende del recurso hídrico. Estos recursos naturales son utilizados en muchas actividades socioeconómicas del hombre, en especial el hídrico que es un recurso insustituible y fundamental que durante el tiempo se ha aprovechado para múltiples funciones (Triana & López, 1998). Además, el agua es fundamental para la vida, es un factor social ya que es la encargada de brindar bienestar, es el sustento natural de las actividades humanas y su desarrollo económico, por lo que es un deber de todos protegerla (Corantioquia, 2016).

La cuenca y el agua como recursos naturales son de gran importancia para el equilibrio de los ecosistemas, debido a su capacidad de regular microclimas, pero además es un recurso indispensable para los seres humanos, es fundamental y además insustituible. A Nivel mundial el agua es un tema de pensamiento común por ser un recurso vital, y genera discusión en diferentes ámbitos, por ser indispensable para poder garantizar a la población otros derechos fundamentales como la salud o la alimentación (Díaz Et All, 2009).

Hay que hacer notar que desde hace muchos años se ha pensado en la importancia de la protección y conservación de los recursos naturales, incluso desde 1974 existen leyes nacionales que tratan el tema de la conservación. La ordenación y el manejo de las microcuencas es uno de los lineamientos sobre los cuales la legislación colombiana comienza a hacer hincapié mediante la reglamentación del Código Nacional de los Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974), específicamente en la Parte III, Título II, Capítulo III, que establece que los recursos naturales pueden ser declarados bajo protección o en ordenación (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2011).

Posteriormente, en 1991 con la constitución política, se buscó dar más fuerza a la protección de recursos naturales y dejar de manera más clara las actividades que requiere el cuidado de estos. El artículo 80 de la Constitución exige la planificación, manejo y aprovechamiento, garantizando su desarrollo

sostenible, su conservación, restauración o sustitución, condicionando de una forma implícita las actividades productivas para el manejo de los recursos naturales, además se habla de sanciones a las personas que causen algún daño a los recursos naturales. Por lo tanto, el manejo orientado al uso sostenido de las cuencas y microcuencas hidrográficas, debe ser prioridad para los municipios que se abastecen de ellas; puesto que representan ecosistemas, recursos esenciales y estrategias para su desarrollo; en muchas ocasiones el mayor porcentaje de estos territorios está constituido por zonas rurales.

En Antioquia se cuenta con importantes fuentes hídricas, que son de uso vital para las comunidades que dependen de ellas, pero sus cuencas y microcuencas se han visto afectadas por el mal manejo que la misma comunidad hace de ellas, como es la explotación, contaminación de afluentes entre otros y es ahí donde entra a jugar un papel importante la conservación, protección y recuperación de estas fuentes por parte de personas interesadas en el medio ambiente y en los recursos naturales.

En el municipio de Caldas, las microcuencas la Piedrahita y la Reventona son de gran importancia para la zona sur occidente del mismo por tener injerencia entre lo rural y lo urbano. En la parte urbana por ser la fuente principal de su recurso hídrico el cual beneficia alrededor de 8202 habitantes de los barrios Mandalay central, 1, 2 y la Mansión principalmente. En la parte rural su importancia radica en la conservación de una gran cantidad de fauna, además la fertilidad de sus suelos las hace adecuadas para el pastoreo, cuenta con una riqueza de especies forestales que son de gran importancia para el municipio. Además, se encuentra la cuenca del río Aburrá sur, más conocido como el río Medellín que es de gran importancia no solo para el Municipio, sino para el departamento (fundación social, 2007).

Es debido a todo esto, que se justifica el modelo de educación ambiental, por medio de educación basada en la recuperación de estas microcuencas. Las actividades contempladas son: La propagación de especies nativas, monitoreo, estabilización de taludes, selección de especies adecuadas para la microcuenca

de acuerdo a sus condiciones, entre otras, para lo cual la presencia de grupos ambientales, son de vital importancia para el desarrollo de las mismas y se vuelve indispensable que el grupo esté bien capacitado en todo lo referente al tema.

De acuerdo con esto es indispensable compartir los conocimientos sobre el cuidado, mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas por medio de educación ambiental para que así los integrantes del grupo ambiental tengan las herramientas metodológicas para cuidar de las microcuencas la Piedrahita y la reventona.

## **CAPITULO 4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Generar un modelo educativo para grupos ambientales en cuidado, mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de las microcuencas

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar una guía instructiva como herramienta de apoyo para procesos educativos sobre cuencas y microcuencas hidrográficas, su proceso de diagnóstico y su importancia para la comunidad
- Establecer un protocolo de capacitación en mitigación y estabilización de taludes por medio de diferentes tipos de coberturas.
- Generar guías de talleres en relación a los temas concernientes en el manejo de taludes de la cuenca.



## CAPITULO 5. MARCO TEÓRICO

Los temas a tratar en las capacitaciones están relacionados al manejo de laderas en cuencas. Por tal motivo se desglosarán en este marco teórico 3 capítulos que son primero, en relación con el como que está enfocado a un análisis de lo que se realiza en relación a la educación ambiental; un segundo, está relacionado a la cuenca como unidad de ordenación geográfica y un tercero, ya relacionado a la problemática como tal que es la estabilización de laderas. Este desarrollo se puede ver en el siguiente mapa conceptual (figura 1)

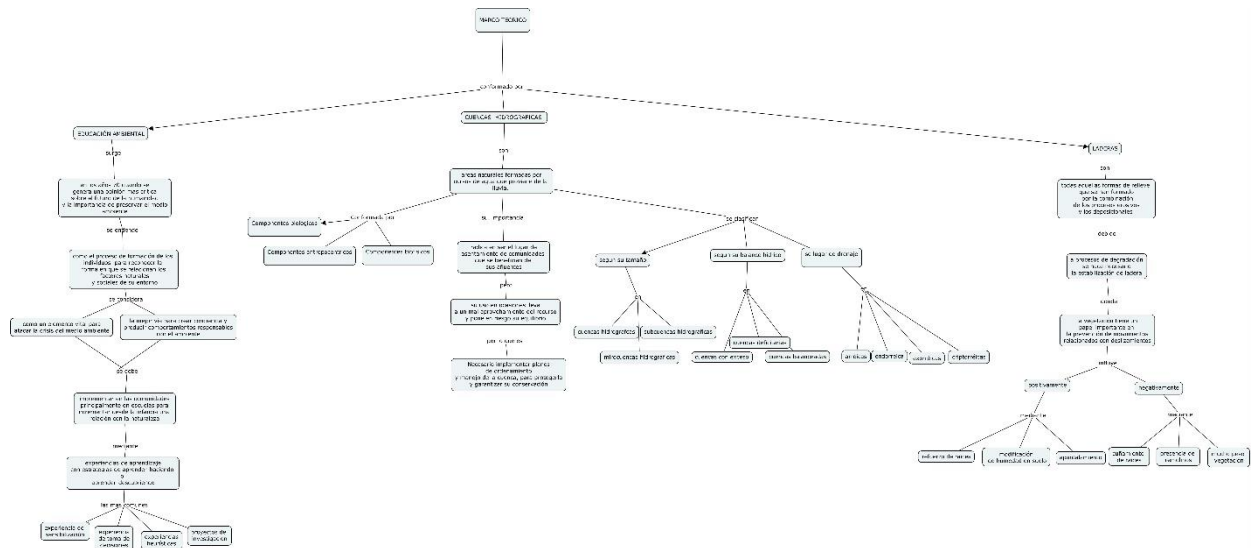


Figura 1. Mapa conceptual del marco teórico

### 5.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Las microcuencas, las laderas, los recursos naturales en general requieren del hombre para su protección y para que se pueda dar una adecuada intervención del mismo sobre el medio ambiente es indispensable contar con la educación ambiental. La educación ambiental surge en los años setenta cuando se comienza a generar una opinión más crítica sobre el futuro de la humanidad y

la importancia de preservar el escenario de la vida, aparece entonces como la estrategia para enfrentar la crisis ambiental (Sánchez, 2001). En la conferencia de las Naciones Unidas de Estocolmo en 1972 sobre el medio ambiente se insiste en considerarla como un elemento vital para atacar la crisis del medio ambiente mundial. En 1977 en la conferencia intergubernamental de Tbilisi, se refieren como una necesidad permanente general que reacciona a los diferentes cambios de un mundo en rápida evolución y que su finalidad es preparar al individuo para poder comprender los nuevos problemas que trae el mundo contemporáneo (Palma, 1994). En la actualidad la comunidad científica reconoce la educación como la mejor vía para crear conciencia y producir comportamientos responsables ante al manejo sostenible del ambiente. En Colombia, el gobierno no es ajeno a este reto. Desde la década de los noventa, la Política Nacional Ambiental crea un elemento educativo que desarrolla en conjunto el Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Educación (Ministerio de educación, 2005).

Es entonces importante comprender que la educación ambiental posee un carácter interdisciplinario y unas bases éticas a tener en cuenta y que todos estos aspectos están orientados a la comunidad, buscando siempre fomentar en sus miembros un sentido de responsabilidad y de solidaridad de todos (Palma, 1994). Por lo anterior se debe considerar que la Educación Ambiental es finalmente entendida como el proceso de formación de los individuos para reconocer la forma en que se relacionan los factores naturales y sociales de su entorno; y así actuar sin afectar el equilibrio de los procesos naturales. Es el instrumento de transmisión de los conocimientos, que además favorece tomar conciencia sobre lo que es intervenir sobre el medio y a la vez permite el desarrollo de estrategias para alcanzar una vida más equilibrada ecológicamente (Hernández, 2004) Para lograr ese equilibrio ecológico es indispensable que el hombre implemente la desde el conocimiento conservación y restauración de los recursos naturales.

Otro elemento importante para el manejo de cuencas en relación al manejo y protección de laderas, es la conservación, esta se entiende como el esfuerzo que promueve diferentes procesos sociales que permiten a los habitantes de las

comunidades preservar e incrementar su ecosistema (Hernández 2012). Es todo un proceso dinámico y muy proactivo que abarca el proceso de protección, manejo y restauración de la biodiversidad con sus ecosistemas, especies, poblaciones y paisajes. La conservación se puede realizar de manera directa por medio de las acciones de protección, manejo y restauración o también de manera indirecta gracias al conocimiento, la cultura y la gestión. La educación ambiental como proceso juega un papel importante para ambas formas de conservación, al ser una estrategia que tiene la intención de construir conocimientos, formar en valores y desarrollar en las personas actitudes y aptitudes y que cambien así su comportamiento y participen más en el cuidado de su entorno. Para la educación ambiental la participación y la acción son elementos centrales para la conservación y mejoramiento de la calidad de vida (Hernández 2012). El respeto a la naturaleza se debe considerar como un valor que se refiere a relaciones armoniosas que establece el ser humano con el mundo natural, para lograr esto se requiere una formación adecuada que solo se logra a través de procesos educativos (Vargas & Estupiñan, 2012).

Estos procesos educativos se han implementado en las escuelas, creados para la transmisión de saberes significativos por parte del docente, este contexto brinda una posibilidad increíble de establecer una relación con la naturaleza, además ya existen registros valiosos de experiencias significativas en instituciones donde se implementaron huertas escolares, procesos de reciclaje, plantación de árboles, donde se ve un compromiso de los estudiantes y cambio de aptitudes frente a la naturaleza. Esto demuestra que la implementación de la educación ambiental en el currículo educativo es una de las maneras más efectivas de obtener cambios en la manera en que las personas ven el medio ambiente y den importancia a su conservación (Palma, 1994).

Respecto a la mejor manera de implementar la educación ambiental Palma (1994) expresa que es mediante experiencias de aprendizaje, donde se invite a los aprendices a explorar un tema basándose en la estrategia pedagógica de aprender-descubriendo y aprender-haciendo, es una estrategia para implementar

la educación ambiental, las experiencias de aprendizaje más utilizadas pueden clasificarse en

- Experiencias de sensibilización que son aquellas que permiten tomar conciencia sobre diferentes problemas de desarrollo sostenible por medio de cuestionamientos, debates, juegos ambientales entre otros
- Las experiencias heurísticas permiten el conocimiento y posteriormente la comprensión de las causas, consecuencias y posibles soluciones de los problemas del desarrollo sostenible. En esta categoría se encuentra la elaboración e interpretación de cartografía, realización de esquemas/síntesis a partir de mapas y fotos, resolución de situaciones enigmáticas entre otras
- Experiencias de toma de decisiones que son aquellas que permiten la formación de un juicio crítico ante los problemas ambientales, además de asumir un compromiso con la población y el medio ambiente
- Proyectos de investigación que son procesos de indagación, reflexión y contraste sobre diferentes fenómenos de la realidad (Palma, 1994).

Además de estas experiencias significativas existen otras herramientas de participación que se pueden implementar al momento de pensar en educación ambiental no solo en las instituciones educativas sino también en las comunidades, herramientas que inicialmente no habían sido pensadas para este fin pero que se pueden poner en función de la educación ambiental, como es la formación de grupos de trabajo enfocados, la lluvia de ideas, estrategias de vida, Mapa de recursos naturales y uso de la tierra, diagrama de la cuenca, caminata y diagrama de corte, diagrama y mapeo histórico de recursos naturales, matriz de evaluación de recursos, mapa de acceso a recursos naturales, Clasificación local de suelos, que son todas estrategias para realizar un diagnóstico participativo pensado en el manejo de recursos naturales, al implementar en la educación ambiental favorece la comprensión de las dificultades del ambiente que rodea la

comunidad y así mismo generar conciencia sobre la responsabilidad personal frente estas problemáticas y el cómo puede aportar para mejorar la situación (Geilfus,2002).

## 5.2 CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS

El agua que proviene de la lluvia forma un curso de agua y esta área natural es lo que se entiende como una cuenca hidrográfica, que cuenta con límites definidos naturalmente gracias a los relieves, estas divisorias de agua son las partes más altas que encierra un afluente (Rodríguez, 2006).

La cuenca hidrográfica está conformada por componentes biofísicos como el agua y el suelo, componentes biológicos como la flora y fauna y componentes antropocéntricos como las instituciones, la cultura y todo el factor socioeconómico que rodea la cuenca. Todos estos componentes se interrelacionan entre si y mantienen un equilibrio, lo que implica que cuando uno de ellos se ve afectado los otros también sufren el desequilibrio que pone en peligro todo el sistema (Ramakrishna, 1997).

Las cuencas se pueden clasificar según Faustino & Jiménez (2000) por el lugar de drenaje y su conducción final, de acuerdo con esto pueden ser arreicas, exorreicas, criptorréicas y endorreicas

- a) Son arreicas, aquellas que no logran drenar a un río, mar o lago, son aguas que se pierden por evaporación
- b) Son criptorréicas, cuando no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos
- c) Son endorreicas aquellas que sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.
- d) Son exorreicas, cuando sus aguas llegan a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar.

También se pueden clasificar teniendo en cuenta su balance hídrico, es decir, la relación de oferta y demanda. Las cuencas balanceadas es cuando la oferta y demanda son compatibles, cuencas deficitarias cuando la demanda es mayor que la oferta y cuencas con exceso cuando la oferta es mayor que demanda (Faustino & Jiménez 2000).

Por otra parte, las hoyas hidrográficas también se pueden clasificar por su tamaño en cuencas, subcuena y microcuencas. La cuenca tiene más de 2000 km<sup>2</sup> y tiene 6, 7 o más afluentes, una subcuena es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca, drenan en ella entre 4 o 5 afluentes y tiene un área aproximada entre 500-2000 km<sup>2</sup> y la microcuena desarrolla su drenaje a la subcuena, en ella drenan entre 1 y 3 afluentes y tiene un área aproximada entre 10-500 km<sup>2</sup> (Faustino & Jiménez 2000).

Estas microcuencas surgen por las líneas divisorias del agua, que en sí delimita desde que puntos todas las aguas llegan o escurren hacia el mismo lugar, ya sea un río, un arroyo o un valle. Además, las microcuencas favorecen las relaciones sociales y económicas entre las personas que se asientan cerca a estas para aprovechar los recursos ofrecidos por la microcuena, aprovechamiento que se evidencia en la pesca, la agricultura en sus laderas, el transporte por afluentes, la extracción de algunos minerales y el uso del agua como recurso vital para la vida (Bahamondes y Gaete, sf).

En cuanto al entorno que rodea una cuenca se puede decir que alrededor de las cuencas hidrográficas se encuentran fragmentadas la mayoría de poblaciones existentes en un territorio, incluso las grandes ciudades, donde se producen actividades importantes que requieren del agua para su adecuado desarrollo. Las cuencas son fuente abastecedora para actividades como la industria, la agricultura, el transporte; recurso esencial para el abastecimiento de agua de las poblaciones y provee servicios indirectos como es la regulación de

hábitat y el eco-turismo (Aguirre, 2011).

En relación con el uso del hombre de los recursos se observa el reemplazo del bosque primario y secundario, por cultivos, que va obrando hasta llegar a la disminución de quebradas (Agrado, 2007), cada vez se requiere de más espacio para ofrecer viviendas a las nuevas familias que surgen y la construcción de estas obras han empezado a reducir el espacio verde, con sus fuentes hídricas, sus animales y demás especies que nos rodean, llegando a tener alrededor solo concreto y poca naturaleza, cambiando poco a poco el hábitat natural que se necesita para tener equilibrio.

Ahora bien los territorios cercanos a las cuencas hídricas se ven afectados por el avance de la urbanización que va invadiendo estas zonas, además el manejo inadecuado de los suelos por parte del hombre en los distintos usos que le da, el sobrepastoreo, la tala indiscriminada, la minería y la urbanización han deteriorado, agotado y modificado las propiedades físicas y químicas de los suelos, lo que ha conllevado a suelos infértiles, compactados, agrietados, descubiertos y que en este momento se ha convertido en una problemática casi irreversible para muchas de las comunidades asentadas allí.

En Colombia se cuenta con un alto número de fuentes hídricas que han servido como fuente de abastecimiento para los diferentes asentamientos humanos que con el paso de los tiempos aumentaron su número de manera exorbitante, requiriendo por lo tanto más espacios urbanizados, generando más desechos, más contaminación y requiriendo mayor consumo de agua, todo esto afectando las cuencas y microcuencas cercanas por el mal uso de la comunidad, porque en el ámbito urbano se han convertido en obstáculo para la urbanización, se consideran y ven inútiles y solo las utilizan como aparatos excretores urbanos, al necesitar más espacio se ha llegado incluso a construir viviendas sobre el afluente y las micro cuencas y en muchas ocasiones hasta cerrando su cauce para ampliar las edificaciones, causando de esta manera un deterioro irreversible al afluente (Comisión económica para América Latina y el caribe, 1989).

Es por esto que se vuelve necesario la implementación de planes de

ordenación y manejo de cuencas que es según el artículo 18 del decreto 1640 de 2012.

Un instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico (artículo 18, decreto 1640 de 2012).

Para que el manejo de cuencas se dé efectivamente necesita de la participación directa de la población total que habita cerca a esta, además de un adecuado sistema de extensión, educación a la población y herramientas de coordinación institucional que se comprometa en el plan de manejo de cuencas. Todo esto se puede resumir diciendo que cualquier acción para el manejo de una cuenca se evalúa en su impacto al campo y que para que este impacto se vea requiere de la movilización y empoderamiento social (Faustino, J. & Jiménez, F. 2000).

En síntesis, el manejo de cuencas hidrográficas es el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en función de las necesidades de los seres humanos, buscando siempre que pueda alcanzar una buena calidad de vida, pero manteniendo siempre armonía con el medio ambiente. Es por esto que el hombre puede ser un agente protector o destructor dentro del manejo de cuencas hidrográficas. Se busca que el hombre obtenga suficiente comida, agua, madera pero que lo haga siempre conservando los recursos naturales, sin degradarlos o contaminarlos ya que las futuras generaciones también necesitaran estos recursos para su subsistencia (Ramakrishna, 1997).

Es debido a esto que se hace necesario la implementación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCA) En el plan de ordenación y manejo de cuencas se cuenta con diferentes fases: aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, ejecución y seguimiento y evaluación; con el objetivo que se haga un uso adecuado de los recursos de



manera que se mantenga un equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de dichos recursos y que se conserve la cuenca en su función físico biótica (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2014).

De manera específica y con respecto a la fase de diagnóstico que es la que se implementara en el proceso de educación ambiental con los grupos ambientales se hace una caracterización de la cuenca hidrográfica, identificando las diferentes problemáticas que presenta la cuenca, en qué estado se encuentra y que necesita (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2014).

De acuerdo a Ramakrishna (1997) todos los factores que se pueden encontrar en el diagnóstico, que más afectan a los recursos naturales en general y a las cuencas hidrográficas particularmente, pueden agruparse en tres grandes áreas:

- Aspectos físico biológicos como la fragilidad que se refiere si la tierra presenta alta vulnerabilidad causada por la degradación y la intensidad de uso, la baja capacidad regenerativa de la tierra, si tiene baja productividad o pocas opciones de producción; la accesibilidad que tiene que ver con todo lo relacionado al aislamiento, costo de transporte, si hay posibilidad de contacto externo, si se presenta desbalance regional, si hay probabilidad de negociar con las autoridades locales o no, si se presenta difícil acceso a los recursos naturales y su conservación; diversidad entendiéndose como la fuente para la sostenibilidad de los sistemas de producción, si hay oportunidad de realizar actividades independientes o no
- Los aspectos socioeconómicos como la marginalidad, si la población y las áreas que prevalecen son marginales, si hay pocas opciones de producción y de inversión interna o externa; mecanismo de adaptación, si los pobladores del área tienen la capacidad de adaptarse a la realidad entregada por la cuenca o por los proyectos cercanos que interviene o cambia su ambiente y genera condiciones que requiere adaptación; propiedad de la tierra y organizaciones sociales
- Por último están las relaciones institucionales que se refiere a

aquellas instituciones que pueden influir en la cuenca a nivel de la región, el proyecto y el gobierno local.

Es importante analizar en la cuenca estas tres grandes áreas y así identificar los espacios homogéneos y los cambios que han sufrido durante un periodo de tiempo determinado que permita reflejar los fenómenos importantes que han afectado la cuenca e identificar sus problemáticas (Ramakrishna, 1997).

### **5.3 ESTABILIZACIÓN DE LADERAS**

Una problemática común de las cuencas y microcuencas hidrográficas es la degradación de las mismas, sus recursos naturales ya han sido degradados, la población tiene serios problemas socioeconómicos y ambientales y por lo tanto es necesario superar estas condiciones y requieren una gestión para la rehabilitación de cuencas. En este proceso las laderas de las cuencas y microcuencas juegan un papel importante y tener en cuenta su importancia facilita la rehabilitación de las mismas. Las laderas son todas aquellas formas de relieve que se han formado por la combinación de los procesos erosivos y los deposicionales (Ruhe, 1975). En la estabilización de laderas la vegetación tiene un papel importante en la prevención de movimientos relacionados especialmente en los deslizamientos superficiales. Entre los efectos positivos de la vegetación se ha visto que puede evitar problemas de erosión, también de reptación y en las fallas subsuperficiales. La vegetación que posee raíz profunda aporta una resistencia significativa a los suelos más superficiales e igualmente favorece el drenaje subterráneo, reduciendo así la probabilidad de deslizamientos poco profundos, aunque su efecto no es el mismo en deslizamientos profundos (Suárez, 2009).

La vegetación puede influir de manera positiva o negativa en el balance de fuerzas, de manera positiva mediante el refuerzo de raíces, modificando el contenido de humedad del suelo, el apuntalamiento y de forma negativa mediante el cuñamiento de raíces, la presencia de remolinos e incluso por el peso de la

vegetación que puede influir negativa o positivamente (León, 2001).

La vegetación es un controlador de infiltraciones y tiene efectos directos sobre aguas subterráneas y además actúa como secador de suelo, ya que la vegetación toma el agua que necesita para vivir, además la vegetación intercepta la lluvia, aumenta la capacidad del suelo de infiltración, genera grietas por desecación, las raíces refuerzan el suelo y esto genera resistencia (Suárez, 2009).

Es por esta razón que se piensa de manera positiva sobre el uso de la vegetación para la estabilización de laderas en cuencas hidrográficas y aunque existen también muchas estructuras artificiales de refuerzo que buscan en su construcción una similitud con las raíces, estos no logran tener la misma tracción de refuerzo que estas y tampoco logran tener el carácter propio a las raíces que cuentan con la capacidad de recuperación y regeneración frente a daños físicos, así como en esa capacidad maravillosa de la bioadaptación, con la cual responden una vez que se encuentran con condiciones desfavorables de topografía y disponibilidad de agua, entre otros (León, 2001).

Al tener en cuenta todo esto se puede entender porque retirar la vegetación de las laderas puede incrementar el riesgo de inestabilidad y por ende que se aumenten la frecuencia de movimientos de masa, incluso estudios previos manifiestan que hay buena evidencia de que en muchas litologías la remoción de bosques de las laderas produce un incremento en la ocurrencia de deslizamientos (León, 2001).

Una de las razones por las que una ladera pierde estabilidad es la deforestación, aunque los efectos de esta sobre el talud no se observan de manera inmediata, inicialmente el cambio se da a nivel hidrológico, y se presenta aumento en la erosión superficial y en la infiltración. El mayor daño de la deforestación se puede observar aproximadamente entre 2 y 5 años y se presenta cuando la infraestructura radicular original se descompone. Las raíces más pequeñas son las primeras en descomponerse que son aquellas que tienen mayor resistencia a la tensión. Todo esto lleva a necesitar la revegetalización del talud, la cual ayuda a controlar la erosión y aumenta así factores de seguridad. Esta es la

razón por la cual cada día se utiliza más la vegetación en la estabilización de laderas (Suárez, 2009).

Al pensar entonces en la recuperación de laderas usando vegetación se debe tener en cuenta varios aspectos, el material vegetal a elegir que cumpla con las características requeridas para dar sostenimiento a la ladera y aporte a evitar el movimiento de masas, que tipo de cubrimiento se espera, la resistencia que tienen las plántulas a condiciones adversas, la disponibilidad de este material en la zona, los cuidados que requiere. Se recomienda usar especies rastreras y de rápido crecimiento (Escobar & Duque. 2016). Pero como regla general nunca debe plantarse plántulas de una única especie, sino una variedad de especies que favorezca hacer una recuperación del sistema original (Suárez, 2009).

Finalmente se puede decir que es evidente que no basta con hablar del cuidado del medio ambiente, se hace necesario una educación y una cultura de sostenibilidad que haga parte de la realidad, pues es preocupante que la posibilidad de las próximas generaciones de seguir viviendo es amenazada por el comportamiento actual de la generación presente. Es por esto que la educación ambiental y para la sostenibilidad tiene como objetivo primordial aprender a vivir de manera equitativa y en paz con el planeta. (Ecologistas en acción, 2006).

## **CAPITULO 6. METODOLOGIA**

El presente es un trabajo de enfoque investigativo, analítico, prospectivo que tuvo como objetivo establecer la necesidad de implementar un programa de educación ambiental dirigido a grupos ambientales pertenecientes a las comunidades cercanas a cuencas hidrográficas.

Para llevar a cabo este proyecto se implementó un trabajo arduo de investigación en diferentes fuentes bibliográficas, pretendiendo conceptualizar de manera clara y concisa los términos fundamentales de este trabajo de grados, como son las cuencas hidrográficas y las laderas, haciendo énfasis en su importancia y en las mejores herramientas que se pueden implementar en la conservación y estabilización de las mismas.

Así mismo se investigó todo lo relacionado a la educación ambiental, pretendiendo encontrar una estrategia acorde a los grupos ambientales que son la población a quien va dirigida la propuesta de educación.

Para la formulación de los talleres se consultó bibliografía de herramientas de participación enfocadas en comunidades y finalmente se optó por implementar la metodología propuesta por el profesor German Mariño basada en el dialogo cultural ya que permite una fuerte participación de los miembros de los grupos ambientales y un intercambio significativo de conocimientos

## CAPITULO 7. DESARROLLO O DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

### 7.1 DESCRIPCIÓN ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicada en el municipio de Caldas (Figura 2), que se encuentra localizado al sur del valle de Aburrá, a una altura de 1750 m.s.n.m, tiene una temperatura promedio de 19°C y una extensión de 133 km<sup>2</sup> (Correa, 2014).



Figura 2: Mapa de la microcuenca la reventona y la Piedrahita, extraído de Google Earth.

Específicamente el trabajo se centra en la zona sur del municipio de Caldas, entre la calle 139, la calle 146, la carrera 48 y la línea férrea, donde están ubicados los barrios Mandalay central, I y II, la Mansión, Cerezos y Centenario. Los barrios Mandalay central, Mandalay I y II junto con la Mansión son los directamente beneficiados de las microcuencas la Piedrahita y la reventona ya que el agua es suministrada por el acueducto barrial.

Mandalay es el segundo barrio en antigüedad en la zona sur los habitantes llegaron con fuerza durante los años 60, estos se encargaron de construir las viviendas con colaboración de los vecinos. El río fue el primer lugar de encuentro;

allí se lavaba la ropa, se divertían las familias, en especial los niños; era un espacio de esparcimiento y conversación, hasta la llegada de los servicios públicos (Fundación social, 2007).

La Mansión es el sector más reciente, fue poblado, en la década de 1980. El origen del barrio está asociado a la pobreza y al desplazamiento de otros municipios principalmente del suroeste antioqueño y de veredas y barrios del municipio de Caldas. No se tienen vínculos importantes con los sectores aledaños, las viviendas son de áreas mínimas, con servicios rudimentarios, muchas de ellas aún en materiales provisionales (Fundación social, 2007).

## **7.2 DISEÑO METODOLOGICO PLANTEADOS PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

La metodología elegida para el proyecto es la investigación participativa, donde se involucra la comunidad afectada e interesada en la recuperación y protección de las microcuencas (Arocena, 1995).

Se comenzará haciendo algunos recorridos por el sector y la zona afectada, para identificar la problemática ambiental; también se realizará un diagnóstico participativo con miembros del grupo ambiental, para conocer los problemas que ellos identifican. Con estas actividades se hace un análisis científico y el planteo de una estrategia de Educación Ambiental, que permita a los miembros del grupo realizar las actividades de mantenimiento y recuperación de la vegetación en las laderas de las microcuencas la Piedrahita y la reventona.

Se seguirán los siguientes pasos:

- Paso 1. Recopilación de información general sobre las microcuencas, sus características y problemáticas
- Paso 2. Diálogo con miembros del grupo ambiental y diagnóstico situacional participativo: Historia ambiental de la comunidad, recorrido por los barrios Mandalay I y II, la mansión y las quebradas La

Piedrahita y la Reventona para realizar un diagnóstico participativo y elaborar un mapeo de la zona y reconstruir la historia ambiental del área de estudio

- Paso 3. Presentación al grupo ambiental de la propuesta de educación ambiental
- Paso 4. Taller<sup>1</sup> introductorio sobre la importancia de las cuencas y microcuencas para la comunidad, la necesidad de su cuidado y protección
- Paso 5. Taller Proceso de monitoreo de cuencas y microcuencas hidrográficas, identificación de amenazas y riesgos latentes que puedan hacer afectaciones.
- Paso 6. Taller en Mitigación y estabilización de taludes por medio de diferentes tipos de coberturas.
- Paso 7. Taller acerca de la propagación de especies nativas por medio de semillas o estacas.
- Paso 8. Análisis y resultados

### **7.2.1 METODOLOGIA DE LOS TALLERES**

Los talleres realizados tendrán una metodología basada en el diálogo cultural propuesto por el profesor Germán Mariño (Aguilar & Sánchez, 2009), quien ha trabajado fuertemente en educación popular y educación para jóvenes y adultos, consta de seis momentos de trabajo, resultado de una adaptación de su propuesta. Los cuales son:

- Nuestros saberes: Este momento promueve el reconocimiento y la verbalización de las comprensiones, percepciones, juicios previos, saberes, valores, intereses y emociones desde la realidad y la interpretación personal. Este momento permite reconocer los diferentes niveles de conocimiento del tema que tienen los participantes, con el fin de

---

<sup>1</sup> Los talleres puede ser de varias sesiones, donde se realiza el abordaje del tema.



buscar desde allí que el trabajo tenga sentido para todos.

- Otros saberes: En este momento se llega al reconocimiento de otros saberes, diferentes formas de pensar y diferentes experiencias sobre lo que sabemos. Al aprender con otros y de otros se alcanza nuevos niveles de entendimiento de la situación o temática abordada. En este momento se logra un desequilibrio conceptual de los participantes y así se favorece la construcción de un puente entre los saberes previos y los nuevos saberes.

- Negociación de saberes: En este momento se da una ampliación de los niveles de comprensión. Favorece la aparición de una postura crítica y cuestionadora de los participantes y se puede comprender las concepciones y relaciones de los diferentes puntos de vista. En este momento se establece un vínculo de comprensión para que así el aprendizaje sea permanente.

- Saber y hacer: Solo se reconoce que algo se sabe cuándo esto se puede utilizar en la implementación de diferentes acciones que mejoren o coadyuven en la solución de problemáticas cotidianas. En este momento se propone espacios de actuación de los nuevos conocimientos.

- Compromiso - acción: Este momento hace referencia a la transformación de la realidad a partir de lo aprendido. Es realizar actividades concretas con el conocimiento adquirido.

- Evaluación: La evaluación es importante en los procesos formativos ya que valora los avances y obstáculos en la construcción colectiva de conocimiento. Este proceso se da por medio de la auto evaluación, coevaluación y heteroevaluación

Estos momentos hacen muy amena la actividad de los integrantes del grupo al cual se dirige los talleres. Esta metodología al ser pensada desde el

diálogo ha dado grandes resultados en los talleres en los cuales se ha implementado, puesto que, debido a la participación de todos los participantes, se motivan, se socializan y se involucran en la capacitación y así se llevan un mensaje más claro; en el momento de la participación se practican los conocimientos adquiridos y se cree una mayor adherencia al tema tratado en cada taller.

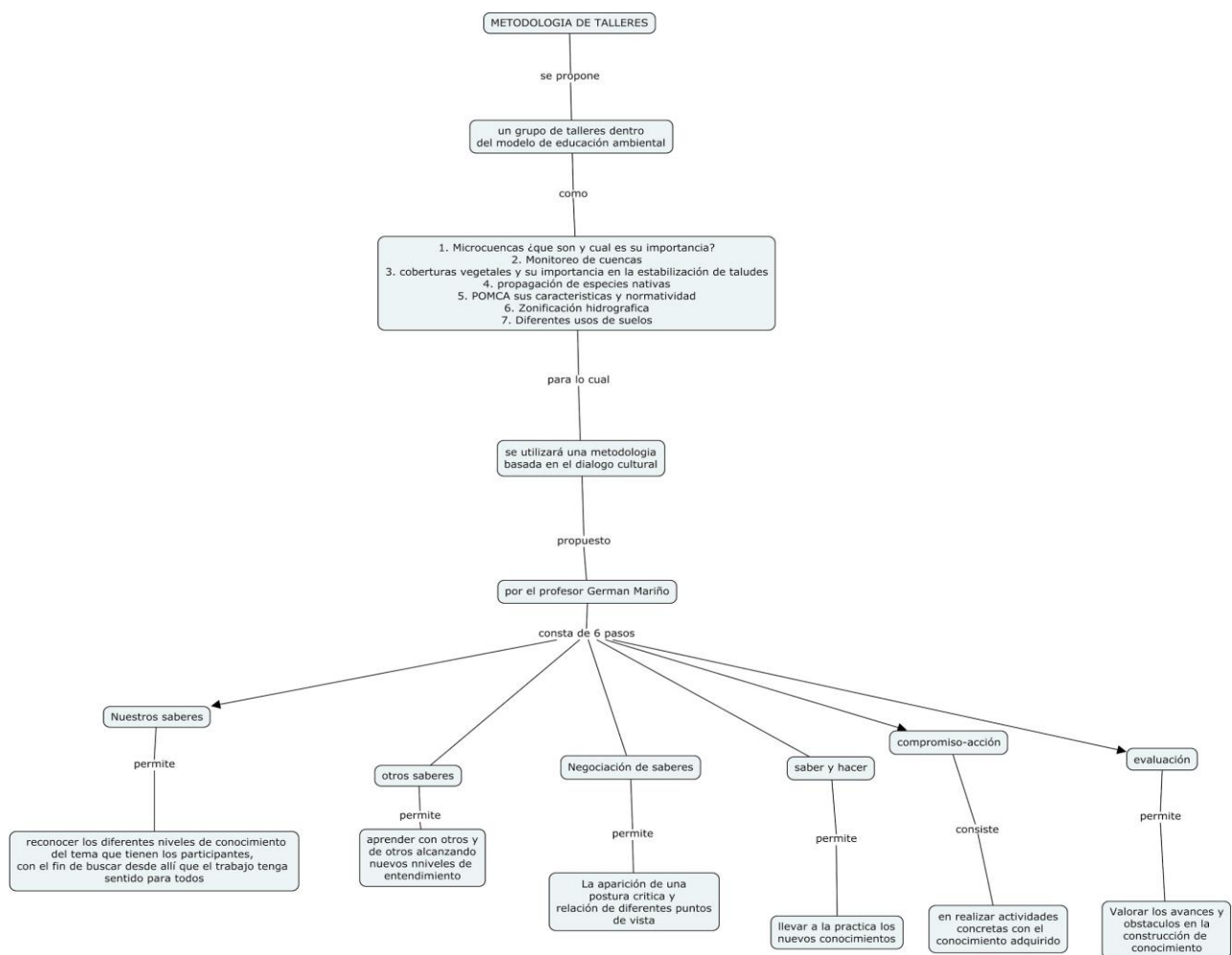


Figura 3: Metodología propuesta para los talleres a realizar

## 7.3 PROTOCOLOS DE TALLERES

Para el desarrollo de la propuesta, Modelo de Educación para La formación de Grupo Ambiental, Caso: Mantenimiento y Recuperación de La Vegetación en Laderas Degradadas de La Microcuenca La Piedrahita y La Reventona de Caldas, Antioquia, se plantean 7 grandes temas (figura 3), cada uno de estos temas puede trabajarse en varias jornadas dependiendo del diagnóstico generado en el momento de iniciar. Estos temas se desglosan a continuación.

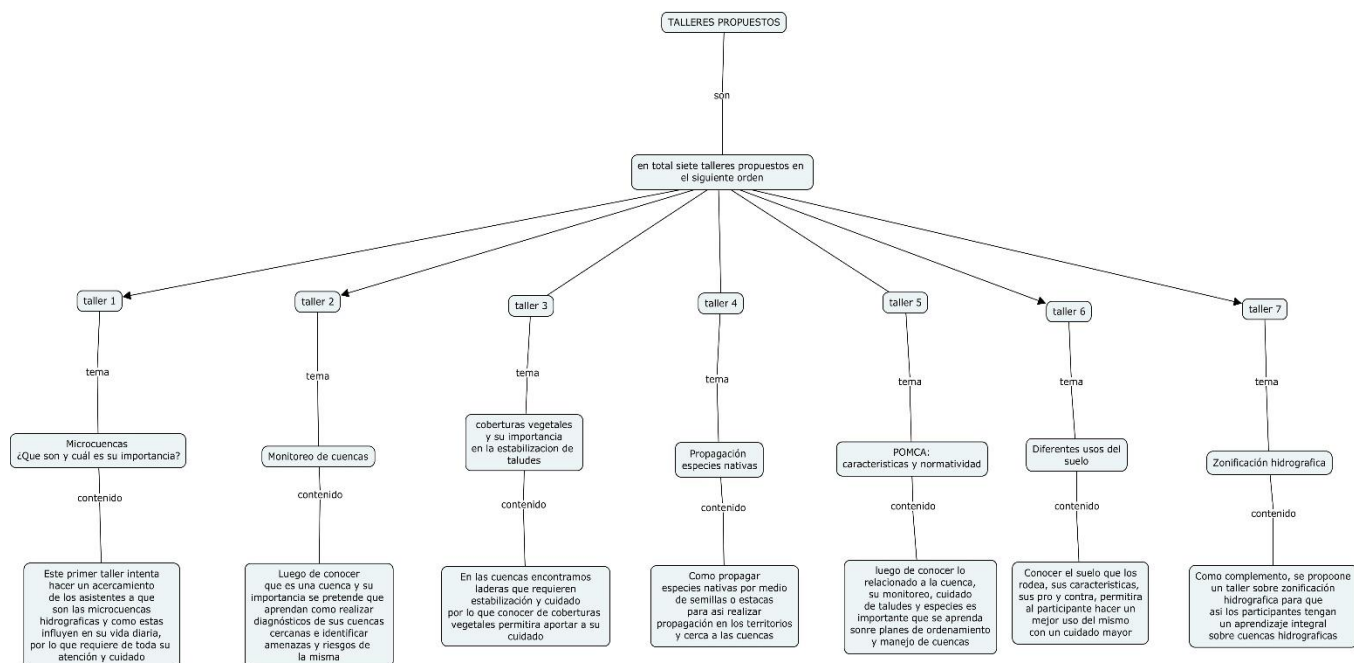


Figura 4. Talleres propuestos

### 7.3.1 Guías de talleres

Tabla1. **Taller: MICROCUENCAS ¿Qué son y cuál es su importancia?**

Nombre de taller	<b>MICROCUENCAS ¿Qué son y cuál es su importancia?</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	Sensibilizar al grupo ambiental sobre la importancia de las cuencas y microcuencas para la comunidad, la necesidad de su cuidado y protección
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los

	<p>participantes se sensibilicen sobre la importancia que tienen las cuencas y microcuencas hidrográficas en su diario vivir, identificar con ellos los beneficios que éstas les otorgan y los riesgos que presentan por la ausencia de cuidado del hombre y el mal manejo que se hace de las mismas.</p>
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria, donde se mencione como tema central el agua, las cuencas y microcuencas cercanas a la comunidad. Se comienza realizando un diálogo a partir de un texto:</li> </ol> <p>Noticia de prensa recogida de un periódico provincial:</p> <p>Entre las opciones que se plantean para asegurar el abastecimiento de agua a una gran ciudad de un millón de habitantes está el recrecimiento de un pantano. Esta nueva obra va a originar el desalojo de 5.000 personas de unos pueblos pequeños. Estas personas se niegan a marcharse de su casa porque no tienen otro sitio donde ir y siempre han vivido allí. Si el pantano no se recrece la ciudad puede pasar sed. Otros colectivos se oponen a la construcción por causas diversas y se origina una fuerte contestación en la ciudad de partidarios y oponentes al pantano. El Gobierno se encuentra con este problema: los vecinos no quieren irse y los</p>

habitantes de la gran ciudad presionan para que se acometa la obra.

- ¿Debe realizarse la obra?
- ¿Qué medidas tomaría el Gobierno si los vecinos se niegan a abandonar las casas?
- Imagina que eres uno de los habitantes de la ciudad. ¿Qué puedes hacer para que se realice el pantano y no os quedéis sin agua?
- ¿Crees que tu postura variaría si fueses uno de los habitantes de esos pueblos?
- ¿Qué salidas propones para litigios de este tipo? ¿La votación democrática quizás?

Luego se le entregará a cada participante un cuestionario para identificar la importancia del agua en su diario vivir, que luego se compartirá con el grupo

USO DEL AGUA EN NUESTROS DÍAS	nente	nente	ar		
¿Es que es muy importante poseer agua en cantidad suficiente?					
¿Consideras que el agua de que dispones es de buena calidad?					

	<p>¿Tienes idea de los metros cúbicos de agua que se consumen en tu casa en un mes?</p>				
	<p>¿Tomas alguna precaución de cara a disminuir el consumo diario de agua?</p>				
	<p>¿Existen alguna relación entre consumo de agua y calidad de vida?</p>				
	<p>¿Estarías dispuesto/a a reducir el consumo de agua para compartirla con otras regiones, con otros</p>				

	<p>pueblos?</p>
	<p>4. Nuestros saberes: Para este momento se llevará a cabo la actividad “diagrama de cuenca” que tiene como objetivo concretar en un mapa, la visión de los participantes sobre la utilización del espacio, ubicación de cuencas y microcuencas como punto de partida para generar discusión acerca de las interacciones ambientales en el área de interés y del uso que se hace de los afluentes y del cuidado de los mismos.</p> <p>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza en el tema de microcuencas, que son, su importancia, relevancia en la comunidad y necesidad para el hombre.</p> <p>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</p> <p>7. Saber y hacer: Luego de tener el conocimiento se debe poner en función del cuidado de las microcuencas. Este espacio permite brindar opciones de implementación del conocimiento, actividades como el monitoreo de cuencas, estabilización de taludes, recolección de basuras en los afluentes, entre otras que puedan surgir en el diálogo con los participantes, para este momento se implementará la lluvia de ideas como herramienta de participación.</p> <p>8. Compromiso-acción: teniendo en cuenta el</p>

	<p>resultado del momento anterior, se elige actividades concretas a realizar y se compromete de una vez a los participantes a organizarse para llevarlas a cabo adquiriendo cada uno un rol y un compromiso</p> <p>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes</p>
Materiales	adadores, pliegos de papel periódico, cinta

**Tabla 2. Taller: Monitoreo de cuencas**

Nombre de taller	<b>Monitoreo de cuencas</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Instruir al grupo en la realización de diagnósticos de cuencas y microcuencas hidrográficas</li> <li>● Preparar a los participantes para identificar amenazas y riesgos latentes que puedan hacer afectaciones a las microcuencas a intervenir.</li> </ul>
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los participantes puedan analizar, construir y desarrollar acciones para mejorar el estado de la cuenca, así como identificar amenazas y riesgos que los puedan afectar
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes, como actividad inicial se realiza una reflexión acerca del cuidado ambiental a</li> </ol>



	<p>nivel mundial.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Se realiza una charla introductoria, donde se mencione como tema central los diferentes riesgos y amenazas que pueden afectar las cuencas y microcuencas</li><li>4. Nuestros saberes: Para este momento se llevará a cabo una matriz DOFA que permite la identificación de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, centrándose en las microcuencas la reventona y la Piedrahita</li><li>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza en el tema de monitoreo de cuencas, su función y su utilidad para identificar amenazas y riesgos latentes</li><li>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</li><li>7. Saber y hacer: Para que el conocimiento sea beneficioso debe utilizarse en pro de la comunidad, por lo que se invita al grupo ambiental a programar una salida para realizar un monitoreo de las cuencas e identificar amenazas y riesgos existentes en la zona.</li><li>8. Compromiso-acción: Es importante que el grupo realice un cronograma de monitoreos para así estar en constante revisión del estado de las cuencas para así identificar posibles amenazas y prevenir riesgos.</li><li>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación</li></ol>
--	---

	para los participantes
Materiales	Marcadores, pliegos de papel periódico, cinta

**Tabla 3. Taller: Coberturas vegetales y su importancia en la estabilización de taludes**

Nombre de taller	<b>Coberturas vegetales y su importancia en la estabilización de taludes</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros del grupo ambiental
Objetivo	Capacitar en Mitigación y estabilización de taludes por medio de diferentes tipos de coberturas.
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los participantes identifiquen las coberturas vegetales existentes en las microcuencas de influencia así como conocer las maneras en que estas pueden aportar en la estabilización de taludes, la mejor manera de aprovecharlas para prevención de riesgos y a la vez la importancia de mantener y proteger las coberturas vegetales.
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria, donde se mencione como tema central la importancia de taludes y la cobertura vegetal.</li> </ol>

	<p>4. Nuestros saberes: En este instante se realizará una pequeña encuesta a los participantes sobre coberturas vegetales y taludes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué es un talud?</li><li>• ¿Conoce las coberturas vegetales presentes en la zona de interés?</li><li>• ¿Cuáles son los beneficios de las coberturas vegetales?</li><li>• ¿Cuáles son las desventajas de las coberturas vegetales?</li></ul> <p>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza en el tema de coberturas vegetales, que son, su importancia y la manera en que se deben utilizar para estabilizar un talud</p> <p>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</p> <p>7. Saber y hacer: Con el conocimiento obtenido es importante identificar los tipos de cobertura existentes en el territorio, por lo que se implementará en este paso una clasificación local de suelos, el cual busca que se reconozca las coberturas existentes y las condiciones de las mismas, su topografía y sus limitaciones y organizarlo en una tabla como por ejemplo</p>
--	---

CATEGORÍA	TOPOGRAFÍA	SUELOS	APTITUDES	PRINCIPALES LIMITACIONES
Cerro, Serranía	Accidentada	Negros, pedregosos, poco profundos.	M1 F1 Fsept. Pepitoria	Pedregosidad / Sequía / Vientos
Bordo, Alto	Ligeramente ondulada	Negros, sueltos, poco profundos	M1 M2 F1 Fs F2 F abono	Sequía
Planada alta	Plano	Negros, sueltos a barrozos, bien drenados	M1 M2 F1 F2 F abono	Enfermedades (hielo)
Planada baja, baja	Plano	Negros, barrozos, temporalmente inundados	(M1) M2 F2 MSJ Arroz	Inundación / enfermedades (hielo)
Hoyada	Depresión bien drenada en planada	Negro, barrozo	M1 M2 F1 F2	Enfermedades (hielo)
Bajo, humedal, suampal	Plano en depresión	Negro, barrozo, inundado varios meses al año	M2 F2 MSJ Arroz Pasto	Inundación / Enfermedades Drenaje / endurecimiento en verano / Plagas
Vega	Terrazas aluviales	Arenoso	M1 F1 MSJ Hortalizas Pasto	Crecidas de los ríos

8. Compromiso-acción: teniendo en cuenta el resultado del momento anterior, se puede pensar en aquellas coberturas que presentan mayor dificultades y por lo tanto una intervención temprana, llegando a acordar actividades concretas a realizar y momentos en los que se realizarán

9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes

Materiales: papeles, pliegos de papel periódico, cinta

**Tabla 4. Taller: Propagación de especies nativas**

Nombre de taller	<b>Propagación de especies nativas</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	Enseñar la propagación de especies nativas por medio de

	semillas y de estacas
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los participantes aprendan la manera correcta de realizar propagación de especies a través de dos métodos diferentes, por medio de semillas y por medio de estacas, permitiendo de esta manera que los participantes tengan el conocimiento que les permita realizar la propagación en sus territorios.
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes, se realiza una reflexión sobre la importancia de los árboles, su cuidado y propagación.</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria, donde se mencione como tema central la importancia de tener más cantidad de árboles nativos en el territorio, sus beneficios para la población y para el ecosistema en general.</li> <li>4. Nuestros saberes: En este momento se solicitará a los participantes que nombre todos los árboles nativos de la zona que reconocen y se hará un listado, además se solicitará que nombres las formas de sembrar árboles</li> <li>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza en el tema de propagación de especies nativas, explicando cada uno de los métodos del taller y llevando a cabo una demostración del</li> </ol>

	<p>proceso a llevar a cabo</p> <p>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</p> <p>7. Saber y hacer: Es importante llevar a la práctica el conocimiento obtenido. Por lo que en una lluvia de ideas se escucharan propuestas sobre cómo realizar las siembras y que a la vez beneficie a la comunidad, llevando como propuesta desde el tallerista realizar una sembraton en el área de interés.</p> <p>8. Compromiso-acción: teniendo en cuenta el resultado del momento anterior, se elige actividades concretas a realizar y se compromete de una vez a los participantes a organizarse para llevarlas a cabo adquiriendo cada uno un rol y un compromiso</p> <p>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes</p>
Materiales	Marcadores, pliegos de papel periódico, cinta, semillas de especies nativas, estacas de especies nativas para propagación. Tierra, bolsa plástica

**Tabla 5. Taller: POMCA sus características y normatividad**

Nombre de taller	<b>POMCA: Sus características y normatividad</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	Capacitar al grupo ambiental en las fases del plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas para

	facilitar la formulación de un POMCA para su territorio
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los participantes conozcan la importancia de la implementación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS), así mismo realizar un acercamiento a las diferentes fases para su formulación e implementación con la finalidad de generar herramientas para crear un POMCA para el territorio y la cuenca hidrográfica de su interés
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria, donde se mencione como tema central el agua, las cuencas hidrográficas y la importancia del cuidado de las mismas desde la comunidad cercana implementando planes de ordenamiento y manejo de cuencas</li> <li>4. Nuestros saberes: En este momento del taller se lleva a cabo una actividad dinámica “alcanza una estrella” la cual consiste en estrellas numeradas que contienen preguntas relacionadas con el taller y permitirá identificar los conocimientos de los participantes sobre el tema de POMCAS, las preguntas que deben tener las estrellas son: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Qué entiendes por plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas?</li> </ol> </li> </ol>

	<p>b) ¿Crees que existen leyes para proteger las cuencas hidrográficas? ¿Conoces alguna?</p> <p>c) ¿Sabes cuáles son las fases de un POMCA?</p> <p>d) ¿por qué son importantes los planes de ordenamiento y manejo de cuencas?</p> <p>e) ¿Consideras que un plan de ordenamiento y manejo de cuencas debe ser evaluado, porque?</p> <p>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza en el tema de POMCAS, que son, su importancia, sus fases de aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación.</p> <p>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</p> <p>7. Saber y hacer: Con el conocimiento obtenido se pretende que los participantes realicen una identificación primaria de situaciones conflictivas de la cuenca hidrográfica, para lo que se realiza un árbol de problemas, la identificación de problemas en la cuenca hidrográfica es el primer paso para realizar la fase de diagnóstico del POMCA en la cual se realiza una caracterización de la cuenca hidrográfica, identificando las diferentes problemáticas que presenta la cuenca, en qué estado se encuentra y que necesita</p> <p>8. Compromiso-acción: Como en el paso anterior se realiza un diagnóstico básico o fase inicial del POMCA, el compromiso es profundizar la fase de</p>
--	---



	<p>diagnóstico como un comienzo para la formulación de un POMCA desde el grupo ambiental.</p> <p>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes</p>
Materiales	Marcadores, pliegos de papel periódico, cinta, estrellas en cartulina

**Tabla 6. Taller: Diferentes usos del suelo**

Nombre de taller	<b>Diferentes usos del suelo</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	Reconocer la importancia del suelo y los diferentes usos que se le dan al mismo
Justificación	Con el desarrollo de este taller se pretende que los participantes identifiquen las características del suelo, los usos que le da el hombre como pastoreo, cultivos, urbanismo, minería, entre otros y cómo estos usos pueden impactar de manera positiva o negativa en el suelo
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria donde se reflexione sobre el uso y abuso de los recursos naturales por parte del hombre y las consecuencias sobre la naturaleza</li> <li>4. Nuestros saberes: Se realiza un primer</li> </ol>

	<p>acercamiento, mostrando imágenes donde se ilustren los diferentes usos que puede hacerse del suelo para que sea identificado por los participantes</p> <p>5. Otros saberes: En este paso el responsable profundiza el tema de suelos, dando toda la información de las diferentes características del mismo, los usos que se han dado a través de los tiempos del suelo y cómo influyen en este recurso natural.</p> <p>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</p> <p>7. Saber y hacer: En este paso se dividirá el grupo en 4 subgrupos y a cada uno se le asignará uno de los usos de suelo expuestos para que plasmen en papel las ventajas y desventajas de este, así mismo realizarán una propuesta de cómo llevar a cabo este uso de suelo disminuyendo de manera significativa sus desventajas</p> <p>8. Compromiso-acción: Teniendo en cuenta las propuestas expuestas en el paso anterior es importante que se identifique el uso que se realiza con mayor frecuencia en sus territorios y comprometerse a hacerlo de manera responsable y aplicando las propuestas que disminuyan los daños que se puedan causar al suelo.</p> <p>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes</p>
Materiales	Marcadores, pliegos de papel periódico, cinta

**Tabla 7. Taller: Zonificación hidrográficas**

Nombre de taller	<b>Zonificación hidrográfica</b>
Responsable	Juan Pablo Ospina Saldarriaga
Dirigido a	Miembros de grupo ambiental
Objetivo	identificar los principios básicos de la zonificación y codificación hidrográfica
Justificación	Al finalizar este taller los participantes tendrán la capacidad de reconocer la importancia de la zonificación hidrográfica así como identificar los niveles de jerarquía de la zonificación. También se pretende que puedan conocer a qué corresponde los diferentes dígitos de la codificación hidrográfica.
Duración	2 horas y media
Metodología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El encuentro se debe programar con anterioridad, el responsable debe informar fecha, hora y lugar de encuentro</li> <li>2. Se hace una presentación personal del responsable y de los participantes</li> <li>3. Se realiza una charla introductoria sobre la identificación de cuencas hidrográficas y las herramientas de reconocimiento de afluentes hídricos en el país</li> <li>4. Nuestros saberes:</li> <li>5. Otros saberes: Para este momento el responsable profundiza el tema de zonificación hidrográfica, especificando las tres zonas de jerarquía de la zonificación: áreas, zonas y subzonas. Además también explicará la codificación hidrográfica explicando los diferentes dígitos que se pueden</li> </ol>

	<p>encontrar y cómo identificarlos</p> <ol style="list-style-type: none"><li>6. Negociación de saberes: Este espacio se abre para que los participantes den su opinión y conclusión sobre el tema visto y compararlo con sus conocimientos previos</li><li>7. Saber y hacer: Para llevar a la práctica el tema del taller, se realizará una actividad con identificación de códigos hídricos,</li><li>8. Compromiso-acción:</li><li>9. Evaluación: Para culminar se propone realizar la evaluación al responsable y una auto evaluación para los participantes</li></ol>
Materiales	Marcadores, pliegos de papel periódico, cinta

## 7.4 PRESUPUESTO PARA TALLERES

El siguiente presupuesto está basado en un taller

**Tabla 8. Presupuesto**

RECURSO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNIDAD	COSTO TOTAL
Papel Periódico	Pliego de papel periódico	100	100	10000
Cinta	Cinta de enmascarar	1	3000	3000
Marcadores	Marcadores gruesos en colores surtidos	15	800	12000
Semillas	Semillas de especies nativas surtidas	50	300	15000
Tierra	Tierra negra abonada	5 kg	3000	15000
bolsa plástica	Bolsa plástica gruesa para siembra	20	100	2000
Refrigerios	Alimentación para 3 talleres	30	2500	75000
Tallerista	Ingeniero agroforestal	1	50000	350000
Transporte	Minivan para 18 pasajeros	1	30000	60000
<b>TOTAL</b>				<b>542000</b>

## 7.5 IMPACTOS DEL PROYECTO

En las cuencas se da una relación entre los factores ambientales, sociales y económicos esto debido a que las personas que dependen de un afluente, comparten caminos y vías de acceso, se enfrentan a riesgos similares y posibles amenazas y todo esto, confiere a los habitantes de una microcuenca características socioeconómicas y culturales comunes. Por lo tanto, el impacto del proyecto se verá reflejado en todos los actores de manera similar.

El impacto a nivel ambiental se puede ver reflejado en enriquecimiento arbóreo que traerá consigo un fortalecimiento en la flora y la fauna del lugar, disminución en la probabilidad de erosión de los suelos, mejor calidad de agua para la parte baja de la microcuenca y por ende para los pobladores de la misma, el cuidado de la microcuenca traerá además la prevención de represamientos en los meses de invierno y disminuirá así el riesgo de desbordamientos. Todo esto traerá una estabilidad ecosistémica que beneficiará no solo el factor ambiental sino también la parte social implicada.

Con la implementación del proyecto, el impacto a nivel social se podrá observar en el mejoramiento notable de los ingresos familiares y la satisfacción de las necesidades básicas de la comunidad, mediante el uso sostenible de los recursos existentes, evitando de esta forma su agotamiento. Además, se podrá evidenciar un mayor compromiso de los actores en el cuidado de las microcuencas, al comprender su importancia para ellos mismos aplicaran los conocimientos adquiridos generando condiciones de continuidad y sostenimiento.

A nivel económico el aprovechamiento del agua por parte de las viviendas al usar el acueducto veredal proporciona bienestar al generar ahorro para las familias. Además, al tener una cuenca bien cuidada se evitan desbordamientos, avalanchas que pueden traer gastos.

Los beneficios que puede otorgar el proyecto no se dan de forma individual, ya que al ser la cuenca un sistema de influencias y dependencias entre los subsistemas se debe entender de forma integral lo que a ella concierne.

## CAPITULO 8. CONCLUSIONES

Para llevar a cabo la propuesta de educación ambiental dirigida a grupos ambientales es indispensable comenzar realizando un diagnostico participativo que permita identificar las necesidades de la comunidad, ya que la finalidad de la propuesta es que se pueda aportar a solucionar las problemáticas de la zona y no llegar con temas predeterminados que quizás no se requieran, esto permite generar realmente un interés y compromiso de los participantes en los talleres al encontrar en esta opción un medio para solucionar la problemática que los aqueja

Las cuencas hidrográficas han sido y seguirán siendo vitales para el desarrollo de comunidades a nivel social y económico por lo que implementar un taller donde se dé a conocer sus características, importancias y riesgos es fundamental para generar conciencia sobre estas y así lograr un compromiso de los actores cercanos es su conservación, monitoreo y protección.

A nivel mundial se están realizando grandes esfuerzos en fomentar la educación ambiental como eje fundamental para el cuidado y preservación de los recursos, es debido a esto que todo aporte que se pueda realizar para implementarla en diferentes espacios de la sociedad, traerá un impacto positivo en la sensibilidad de esta con este recurso vital para la vida.

Es necesario implementar la propagación y siembra de especies nativas en las zonas aledañas a las laderas, para que ayude a disminuir el impacto de las precipitaciones en el terreno, estas especies de buenas características deben contribuir a la estabilidad del talud, aliviar cargas y presiones en la ladera y si controlar de manera natural las aguas de escorrentía superficial

## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, M. (2011) *La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos*. Revista virtual REDESMA. Vol. V, núm. 1. pp. 9-20 recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1995-10782011000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1995-10782011000100003&script=sci_arttext&tlng=en)

Agredo, G. (2007) *El proceso de urbanización de las cuencas hidrográficas*. Boletín ambiental instituto de estudios ambientales IDEA N°58. Recuperado de [http://idea.manizales.unal.edu.co/publicaciones/boletines\\_ambientales/boletin58.pdf](http://idea.manizales.unal.edu.co/publicaciones/boletines_ambientales/boletin58.pdf)

Aguilar, A & Sánchez, M. (2009) *Aprendiendo a vivir en comunidad*. Programa formación de formadores para la organización comunal.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2011) red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del río Aburrá en jurisdicción del Área Metropolitana - fase III. Recuperado de <http://www.metropol.gov.co/recursohidrico/Informes/INFORMES%20EJECUTIVOS/INFORME%20EJECUTIVO%20REDR%C3%8DO%20FASE%20III%202009-2011.pdf>

Arocena, J. 1995. El desarrollo local. Un desafío contemporáneo. Nueva Sociedad. Universidad Católica de Uruguay. 175 p.

Bahamondes, R & Gaete, N. (s.f) *Manejo de cuencas hidrográficas*. Recuperado



de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR29050.pdf>

Comisión económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (1989) *La crisis urbana en América Latina y el Caribe: reflexiones sobre alternativas de solución*. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2100/S8960866\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2100/S8960866_es.pdf)

Constitución Política de Colombia (1991) Artículo 80 De los derechos colectivos y del ambiente, artículo 80. Recuperado de <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80>

Corantioquia. (2016) Programa integral red agua, PIRAGUA. Recuperado de [http://www.piraguacorantioquia.com.co/wp-content/uploads/2016/11/Publicacion\\_Piragua.pdf](http://www.piraguacorantioquia.com.co/wp-content/uploads/2016/11/Publicacion_Piragua.pdf)

Correa, L. (2014) Ruralidad metropolitana en el valle de Aburrá: análisis de las transformaciones surgidas en relación con los procesos de ordenamiento territorial. *Espacio y desarrollo*. N°26, pp 109-128

Díaz, A. Chingaté, N. Muñoz, D. Olaya, W. Perilla, C. Sánchez, F & Sánchez, (2009) *Desarrollo sostenible y el agua como derecho en Colombia*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/esju/v11n1/v11n1a5.pdf>

Ecologistas en acción. (2006) El currículum oculto Antiecológico de los libros de texto. Cuadernos de ecologistas en acción 11. Recuperado de [https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/curriculum\\_oculto\\_antiecológico\\_o\\_libros\\_texto.pdf](https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/curriculum_oculto_antiecológico_o_libros_texto.pdf)

Escobar, C & Duque, G. (2016) *Geotecnia para el trópico andino*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/53560/36/coberturasvegetales.pdf>

Faustino, J. Jiménez, F. (2000) Manejo de cuencas hidrográficas. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Área de cuencas y sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica.

Geilfus, F. (2002) 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, Costa Rica: IICA

Google Earth. (s.f). Mapa de microcuenca la reventona y la Piedrahita en Caldas, Antioquia. Recuperado el 07 de septiembre de 2019 de google Earth pro

Hernández, L. (2004) Educación ambiental para la formación de promotores en desarrollo comunal sostenible. *Revista Biocenosis. Vol. 18*

Hernández, L. (2012) Modelo de educación ambiental para la conservación de recursos naturales: una propuesta para el parque nacional volcán poás, costa rica. *Revista Biocenosis. Vol. 26*

León, J. (2001) *Estudio y control de la erosión hídrica*. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Mendoza, M. Bocco, G. Granados, E. & Bravo, M. (2002) Implicaciones

hidrológicas del cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo: una propuesta de análisis espacial a nivel regional en la cuenca cerrada del lago de Cuitzeo, Michoacán. *Investigaciones geográficas*, (49), 92-117.

Recuperado en

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112002000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112002000300007&lng=es&tlng=es).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. (2014) *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*.

Ministerio de Educación nacional. (2005) Al tablero: educación ambiental construir educación y país. Recuperado de

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>

Palma, L. (1994) Fortalecimiento de la capacidad interdisciplinaria en Educación Ambiental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 16. Recuperado de

<https://www.oei.es/historico/oeivirt/rie16a04.htm>

Ramakrishna, B. (1997) *Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias*.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=\\_JL28RE5CIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=proyectos+cuencas+hidrograficas&ots=OIYBJ4CJGE&sig=vUjifWpNsx49zIJm24guYcYEhy0#v=onepage&q=proyectos%20cuencas%20hidrograficas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_JL28RE5CIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=proyectos+cuencas+hidrograficas&ots=OIYBJ4CJGE&sig=vUjifWpNsx49zIJm24guYcYEhy0#v=onepage&q=proyectos%20cuencas%20hidrograficas&f=false)

Rodríguez, F. *Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional*

*participativo* InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, vol. VII, núm. 12, 2006, pp. 113-125 Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro, Costa Rica. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/pdf/666/66612867008.pdf>

Sánchez, M. (2001) El reto de la educación ambiental. *Ciencias*, 64. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/89-revistas/revista-ciencias-64/1139-el-reto-de-la-educaci%C3%B3n-ambiental.html>

Suárez, J. *DESLIZAMIENTOS. TECNICAS DE REMEDIACIÓN VOL II*. 2009. Santander, Colombia

Tárraga, Y. (2016) ¿Qué pasa con la educación ambiental? Fundación Vida sostenible. Recuperado de <http://www.vidasostenible.org/informes/que-pasa-con-la-educacion-ambiental/>

UNESCO. Manual de educación ambiental. Recuperado de <https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/portada.html>

Vargas, C. & Estupiñan, M. (2012) ESTRATEGIAS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL CON ESCOLARES POBLADORES DEL PÁRAMO RABANAL (BOYACÁ) Revista Luna azul 34. P 10-25 recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n34/n34a02.pdf>