



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAar113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:1 de 8</b>

16-

**FECHA** miércoles, 9 de diciembre de 2020

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
BIBLIOTECA  
Girardot

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Seccional Girardot
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
MORALES MORA	LAURA VALENTINA	1014279569
QUINTERO ASCANIO	LEIDY TATIANA	1069760413

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:2 de 8</b>

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
ALDAYA RODRIGUEZ	MARIA

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA QUEBRADA LA HONDA, SECTOR SAN- LUIS BERLÍN, ARBELÁEZ (CUNDINAMARCA).

<b>SUBTÍTULO</b> (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b> Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERA AMBIENTAL

<b>AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
2020	60 pág.

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
Educación Ambiental	Environmental education
Restauración ambiental	Environmental restoration
Investigación acción participative	Participatory action research
Reforestación	Reforestation

<b>RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:3 de 8</b>

La Quebrada La Honda, vereda San Luis sector Berlín, del municipio de Arbeláez se ha visto afectada con el paso del tiempo por la disminución de su caudal, lo cual puede alterar el normal desarrollo de varias actividades que se llevan a cabo día a día en la comunidad. Por tal motivo este proyecto busca la aplicación de estrategias de educación ambiental como herramienta rectora para favorecer la restauración ambiental de la Quebrada.

Para ello se realizaron charlas de educación ambiental tratando temas de interés para la comunidad, donde se realizaban diferentes actividades, encuestas, talleres etc. con el fin de dinamizar los encuentros, favorecer la participación y asimilación de las diferentes temáticas. En estos encuentros se contó con la participación de 10 personas constantemente, las cuales expresaban su interés por mejorar sus acciones frente al medio ambiente y la necesidad que sentían por mejorar su principal fuente hídrica.

Los resultados de estos encuentros fueron satisfactorios puesto que la comunidad demostró que habían adquirido conocimientos en temas ambientales que les servirá para conservar el medio que los rodea, con acciones como el reciclaje, la reutilización, el compostaje entre otros, lo cual se puede evidenciar mediante encuestas previas y posteriores al proceso.

Finalmente se realizó una jornada de reforestación en la quebrada la honda con el objetivo de contribuir a la restauración ambiental de la misma. Para esto se contó con la participación de la Secretaría de agricultura y medio ambiente del municipio de Arbeláez, los cuales donaron las especies vegetales. En este proceso se confirmó el compromiso de la comunidad con su entorno.

#### **ABSTRACT**

The Quebrada La Honda, San Luis sidewalk, Berlin sector, in the municipality of Arbeláez has been affected over time by the decrease in its flow, which can alter the normal development of various activities that are carried out day by day in community. For this reason, this project seeks the application of environmental education strategies as a guiding tool to favor the environmental restoration of the Quebrada.

For this, environmental education talks were held on topics of interest to the community, where different activities, surveys, workshops, etc. were carried out. in order to stimulate the meetings, favor the participation and assimilation of the different themes. These meetings were constantly attended by 10 people, who expressed their interest in improving their actions against the environment and the need they felt to improve their main water source.

The results of these meetings were satisfactory since the community demonstrated that they had acquired knowledge on environmental issues that will help them to conserve the environment that surrounds them, with actions such as recycling, reuse, composting, among others, which can be evidenced by pre and post



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:4 de 8</b>

process surveys.  
 Finally, a reforestation day was carried out in the la honda ravine with the aim of contributing to its environmental restoration. For this, the Arbelaez Municipality's Secretary of Agriculture and Environment participated, which donated the plant species. In this process, the community's commitment to its environment was confirmed.

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Por medio del presente escrito Autorizamos a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre nuestra obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA:5 de 8</b>

2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso nuestra obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizamos en nuestra calidad de estudiantes y por ende autores exclusivos, que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de nuestra plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos las únicas titulares de la misma. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaremos conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables,

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facativá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:6 de 8</b>

imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI NO X**. En caso afirmativo expresamente indicará (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titulares del derecho de autor, conferimos a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- Los Autores, garantizamos que el documento en cuestión, es producto de nuestra plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos las únicas) titulares de la misma. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales.

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlin Facatativá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 7 de 8</b>

Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"
- i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



- j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
--	---

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 8 de 8</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	

<b>(Ej. PerezJuan2017.pdf)</b>	
1. Trabajo Final Quintero, T- Morales, V. pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmamos el presente documento:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafa)</b>
MORALES MORA LAURA VALENTINA	VALENTINA MORALES MORA.
QUINTERO ASCANIO LEIDY TATIANA	

12.1-40

EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA  
RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA QUEBRADA LA HONDA, SECTOR SAN-  
LUIS BERLÍN, ARBELÁEZ (CUNDINAMARCA).

Laura Valentina Morales Mora

Cod. 363215148

Leidy Tatiana Quintero Ascanio

Cod. 363215159

Trabajo para optar por el título de ingeniera ambiental

Universidad de Cundinamarca  
Seccional Girardot  
Facultad de ciencias agropecuarias  
Programa Ingeniería Ambiental  
IIPA 2020

EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA  
RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA QUEBRADA LA HONDA, SECTOR SAN- LUIS  
BERLÍN, ARBELAEZ (CUNDINAMARCA).

Laura Valentina Morales Mora

Cod. 363215148

Leidy Tatiana Quintero Ascanio

Cod. 363215159

Dirigido por:

Maria Aldaya Rodriguez

Ecóloga - Especialista en enseñanza de las ciencias naturales con énfasis en educación  
ambiental

Universidad de Cundinamarca

Seccional Girardot

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa Ingeniería Ambiental

IIPA 2020

<b>Resumen</b>	<b>6</b>
<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>9</b>
<b>Justificación</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos</b>	<b>13</b>
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
<b>Marco teórico</b>	<b>14</b>
Educación Ambiental	14
Restauración	15
Restauración Ambiental	15
Reforestación	16
<b>Marco legal</b>	<b>18</b>
<b>Marco metodológico</b>	<b>20</b>
Recursos (Humanos, institucionales, físicos, logísticos, infraestructura y equipos)	21
Metodología	22
Primera fase: Análisis.	22
Segunda fase: Formación y Acción.	24
Tercera fase: Evaluación.	29
Cuarta fase: Divulgación	29
<b>Resultados y discusión</b>	<b>30</b>
Identificación de problemáticas ambientales	30
Reconocimiento de especies vegetales de la Zona	35
Actividades de educación ambiental	36
<b>Jornada de reforestación</b>	<b>40</b>
Divulgación:	43
<b>Conclusiones</b>	<b>44</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>46</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>

## **Tabla de tablas**

Tabla 1. Normativa legal	18
Tabla 2. Metodología actividades de educación ambiental	25
Tabla 3. Recopilación de información de cartografía social	30
Tabla 4. Listado de especies de la zona de estudio	35

## **Tabla de figuras**

Figura 1 Municipio de Arbeláez en la provincia del sumapaz	20
Figura 2 Mapa veredas de Arbeláez - Cundinamarca	21
Figura 3 Metodología de siembra tres bolillos	27
Figura 4 Metodología de siembra rectangular	27
Figura 5. Siembra de especies	28
Figura 6. Instalación de tutor	28
Figura 7. Cartografía social	30
Figura 8. Resultado encuesta conocimientos previos	37
Figura 9 Resultado encuesta de conocimientos adquiridos	38
Figura 10. Limpieza de terreno	42
Figura 11. Limpieza de terreno	42

## **Agradecimientos**

Queremos Agradecer primero a Dios por nuestras familias Morales Mora y Quintero Ascanio que nos apoyaron durante todo el proceso, a nuestros compañeros Julieth Gómez, Lorena García, Haiber Clavijo y a la comunidad de la vereda San Luis Berlín por abrirnos las puertas; a nuestra directora María Aldaya Rodríguez, por estar siempre dispuesta a colaborarnos en todo, aun estando en vacaciones y a todas las personas que de una u otra forma hicieron parte de este proyecto.

## Resumen

La Quebrada La Honda, vereda San Luis sector Berlín, del municipio de Arbeláez se ha visto afectada con el paso del tiempo por la disminución de su caudal, lo cual puede alterar el normal desarrollo de varias actividades que se llevan a cabo día a día en la comunidad. Por tal motivo este proyecto busca la aplicación de estrategias de educación ambiental como herramienta rectora para favorecer la restauración ambiental de la Quebrada.

Para ello se realizaron charlas de educación ambiental tratando temas de interés para la comunidad, donde se realizaban diferentes actividades, encuestas, talleres etc. con el fin de dinamizar los encuentros, favorecer la participación y asimilación de las diferentes temáticas. En estos encuentros se contó con la participación de 10 personas constantemente, las cuales expresaban su interés por mejorar sus acciones frente al medio ambiente y la necesidad que sentían por mejorar su principal fuente hídrica.

Los resultados de estos encuentros fueron satisfactorios puesto que la comunidad demostró que habían adquirido conocimientos en temas ambientales que les servirá para conservar el medio que los rodea, con acciones como el reciclaje, la reutilización, el compostaje entre otros, lo cual se puede evidenciar mediante encuestas previas y posteriores al proceso.

Finalmente se realizó una jornada de reforestación en la quebrada la honda con el objetivo de contribuir a la restauración ambiental de la misma. Para esto se contó con la participación de la Secretaría de agricultura y medio ambiente del municipio de Arbelaez, los cuales donaron las especies vegetales. En este proceso se confirmó el compromiso de la comunidad con su entorno.

**Palabras Claves:** Educación ambiental, Restauración Ambiental, Investigación acción participativa, Reforestación.

## **Introducción**

La educación ambiental es un tema de gran importancia en la actualidad debido a que a través de esta se pretende formar y crear conciencia al ser humano con respecto al entorno que lo rodea , por tanto se utiliza como herramienta para contribuir a la solución de problemáticas ambientales, como el cuidado y la importancia de los recursos naturales (agua, aire, suelo). En el caso del recurso hídrico se evidencian problemáticas en las cuencas y microcuencas, las cuales se han visto afectadas con una disminución significativa en su caudal y un deterioro general, en este sentido es de utilidad emplear acciones de Investigación participativa con la comunidad, para establecer las medidas más efectivas para la mitigación de los impactos en la zona.

Los recursos hídricos son una fuente de vital importancia para la supervivencia de los seres vivos, además de ser un importante elemento para actividades agrícolas, piscícolas, mineras, económicas y recreativas, también es utilizada en el sector industrial para la producción de energía, su presencia o carencia influye en la calidad de vida de las sociedades. Sin embargo, las fuentes hídricas sufren una constante presión y un agotamiento creciente debido a factores diversos como la contaminación, sobreexplotación, o su mal uso. A medida que el suministro disminuye por diversos factores, su demanda aumenta constantemente debido principalmente por una combinación de crecimiento poblacional, desarrollo socioeconómico y patrones de consumo en evolución. Por esto su protección trasciende el ámbito local y es un tema de interés global (UNESCO,2019).

Por otro lado, uno de los riesgos que implica el abastecimiento de fuentes pequeñas (arroyos, quebradas, riachuelos) son las bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad, así como las frecuentes inundaciones o sequías que disminuyen la oferta del recurso hídrico,

especialmente en época de influencia de los fenómenos de El Niño y de la Niña, respectivamente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2010).

La restauración ambiental es una herramienta fundamental en el proceso de recuperar zonas afectadas, una de estas es la reforestación como método de protección a las fuentes hídricas, realizando la siembra de especies que la conserven y eviten la erosión de las rondas de las cuencas lo cual tiene una importancia social significativa por los bienes y servicios ecosistémicos que estas le aportan a la comunidad.

## **Planteamiento del problema**

La quebrada La Honda es de suma importancia en la región del Sumapaz debido que provee del recurso hídrico a diferentes municipios como Arbeláez, principalmente a la vereda de San Luis, la cual emplea el agua no solo para el abastecimiento doméstico, también en el cultivo de diferentes productos como mora, tomate de árbol, arveja entre otros.

Esta quebrada se ha visto perjudicada por problemas que afectan a varias fuentes hídricas de la región como invasión y modificación de espacios de la ronda, generando así pérdida tanto en la calidad del agua como en el abastecimiento hídrico.

Además la actividad productiva de la región, con diversos cultivos, hace que las fuentes hídricas están expuestas a la contaminación por la aplicación incorrecta de fertilizantes y plaguicidas, debido a que estas sustancias pueden drenar hasta las fuentes hídricas de las cuales se abastecen la comunidad (Lozano, 2017).

De igual forma la mala disposición de los residuos sólidos y líquidos es otra de las causas que afectan las fuentes hídricas; las cuales se ven afectadas con materia orgánica que puede contener agentes microscópicos o químicos nocivos para la salud o que alteren significativamente las propiedades del agua. Además de esto la acumulación de los desechos también puede provocar el taponamiento de los caudales, limitando el suministro de agua a las poblaciones de aguas abajo y generando desbordamientos. La contaminación por aguas residuales domésticas, se debe en gran parte, a que se han priorizado las inversiones en infraestructura y abastecimiento de agua potable sobre las inversiones en alcantarillado sanitario lo cual ha ocasionado un serio deterioro ambiental (Solano, 2011).

Finalmente no puede obviarse los efectos del cambio climático, que por las interacciones dinámicas con los recursos hídricos están estrechamente vinculados a la disponibilidad de agua en buena calidad para el consumo humano (national geographic, 2019).

De esta situación surge por tanto la siguiente pregunta de investigación  
¿Cómo podemos contribuir desde la educación ambiental para lograr una restauración ambiental en la quebrada la Honda?

## **Justificación**

Arbeláez es un municipio del departamento de Cundinamarca el cual se encuentra a una distancia de 82 kilómetros de la Capital de la República, agradable para los visitantes debido a su clima, el cual varía según el sector, pues el municipio cuenta con todos los pisos térmicos desde el cálido hasta el páramo siendo uno de los 7 municipios a nivel nacional con esta característica (Alcaldía del Municipio de Arbeláez, 2020).

Gracias a esto se puede apreciar una gran cantidad de paisajes; En el territorio municipal se distribuye en 3 cuencas y 10 subcuencas principales, siendo la cuenca del río Negro la de mayor superficie, entre las subcuencas resaltan la Quebrada la lejía y la quebrada la Honda por su caudal y superficie.

La Quebrada la Honda, está ubicada en el municipio de Arbeláez Cundinamarca y abarca 2 veredas las cuales son Santa Rosa y San Luis; estas se abastecen de la misma para el servicio de acueducto y riego de cultivos, provee además a la comunidad bienes y servicios ecosistémicos como servicios de aprovisionamiento, regulación, respaldo y servicios culturales. Es por ello que los trabajos desde la academia para su mejoramiento son de vital importancia, tanto para el medio natural, como para las comunidades asociadas.

De la misma forma este trabajo, a través de la restauración ambiental, fortalece el proceso de educación ambiental de las comunidades impactadas, favoreciendo la concienciación de la población acerca de los problemas ambientales, y facilita herramientas para la mitigación de impactos antrópicos sobre los recursos naturales. Siendo este un campo de amplio desarrollo dentro de la ingeniería ambiental.

Finalmente cabe resaltar que este proyecto cuenta con total apoyo de la comunidad quienes se han visto interesados en conocer los bienes y servicios que les ofrecen los ecosistemas principalmente las fuentes hídricas como lo es la Quebrada la Honda de gran importancia para la vereda y en general en todos los proyectos que contribuyan al mejoramiento de esta. Así como la colaboración con instituciones como la secretaría de Agricultura y Medio Ambiente.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar estrategias de educación ambiental para contribuir a la restauración ambiental en la Quebrada la honda, sector San Luis- Berlín ubicada en el municipio de Arbeláez Cundinamarca.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar los problemas ambientales del área de estudio
2. Desarrollar ejercicios de reforestación en la microcuenca quebrada la Honda sector San Luis-Berlín.
3. Ejecutar actividades de educación ambiental tendientes a la sensibilización y formación de los habitantes en temas de restauración.

## **Marco teórico**

### **Educación Ambiental**

Se concibe la educación ambiental como “un proceso permanente en el que los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que las capacite para actuar, individualmente y colectivamente, en la resolución de los problemas actuales y futuros del ambiente” (Martínez, 2010).

La educación ambiental en el contexto nacional se empieza a institucionalizar con la formulación del Código nacional de los recursos Naturales Renovables y la protección al medio ambiente en diciembre de 1974, donde se dio inicio a la comisión asesora para la educación ecológica y del ambiente, la cual tiene responsabilidades como las de incluir en los currículos de colegios de básica primaria materias que permitan la apropiación del ambiente y la sociedad de igual manera plantear espacios donde los estudiantes tengan la capacidad de reconocer los diferentes ecosistemas que posee el país con el objetivo de permitir un reconocimiento y la interpretación de las relaciones del hombre con el ambiente ( Pita, 2016).

Otro gran hito fue la formulación de la Política Nacional de Educación Ambiental la cual dentro de sus objetivos reconoce la necesidad de incluir la EA de manera transversal en todos los sectores y establecer instrumentos de diálogo con la comunidad a fin de crear modelos de desarrollo que contribuyan con la sostenibilidad (Rengifo, Quitiaquez & Mora. 2012).

## **Restauración**

La restauración es una estrategia de carácter interdisciplinario, en la cual se articula el conocimiento científico para dar respuestas a procesos de gestión y manejo de los ecosistemas, ante las necesidades de restablecer los ecosistemas degradados y prevenir futuros daños (Hobbs, 2001).

Se presentan dos tipos de restauración, pasiva y activa, donde la primera se refiere a que un ecosistema degradado puede regenerarse por sí solo cuando no existan barreras que impidan su restauración, sin intervención humana; mientras que la activa es cuando los ecosistemas están muy degradados, no pueden regenerarse por sí solos, o es muy lenta su regeneración, y es necesario implementar estrategias para lograr su recuperación (Vargas, 2011).

### **Restauración Ambiental**

Tiene como objetivo restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema pre disturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema auto sostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios. (Flórez,s.f).

Esta definición es similar a la de Restauración ecológica según la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI) que la define como “El proceso de asistir a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido” (Vargas, 2011).

En este sentido se puede entender la restauración ambiental como una restauración activa debido a la implementación de estrategias para la regeneración del ecosistema con participación de factores externos.

Otras dimensiones que hacen parte de la restauración: Social la cual busca integrar a la población en proyectos de restauración para mejorar las condiciones, las dimensiones Política y económica hacen referencia a los costos que implica restaurar grandes áreas y la voluntad política ligada a la conservación de ecosistemas. Por último, la dimensión Ética se analiza la percepción de la naturaleza, basado en conductas negativas se transforman en actitudes que vayan en pro de la conservación y de la recuperación, mediante herramientas como la restauración (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible. 2015).

### **Reforestación**

La reforestación es un método activo que busca recuperar la cobertura de bosque en un sitio reforestado mediante la introducción de semillas o plántulas (Bloomfield & Calle, s.f, diapositiva 4). Por tanto, la reforestación puede ser necesaria para mantener en buen estado el ambiente natural y los recursos que son esenciales e importantes para la vida entre los cuales se pueden mencionar: el agua, el aire y el suelo. Además, dicha labor contribuye en brindar protección a otros elementos; por lo tanto, se debe aplicar en las áreas cercanas a las cuencas existentes y áreas protegidas como los parques nacionales. También se localizan sitios que requieren protección arbórea tales como: las orillas de los ríos, los ojos de agua, sitios de recarga acuífera y las microcuencas que abastecen las tomas de agua de los acueductos rurales, sitios con pendientes muy fuertes que no permiten desarrollar otras actividades. (Molina, 2019).

Colombia está considerado como un país con alto potencial para la reforestación. A principios de la década de los años 50 el país contaba con cerca de 80 millones de hectáreas de cubierta forestal y hoy en día se estima que alrededor de 54 millones. Es decir, en Colombia se ha deforestado más de 25 millones de hectáreas en los últimos 50 años. (Piedrahita, 2003).

Según información suministrada en el atlas mundial de desertificación se dice que más del 75% de la superficie terrestre del planeta ya se encuentra degradada y esta podría aumentar a más del 90% al 2050, Por tanto es importante buscar medidas de mitigación frente a este impacto que se incrementa con la acelerada deforestación y por ende será más difícil reducir los efectos del cambio climático.

Aunque la degradación de los suelos es una problemática a nivel mundial también se produce a nivel local y por tanto exige soluciones locales con el objetivo de detener la degradación de los suelos y la pérdida de biodiversidad es necesario mayor compromiso y cooperación más eficaz a nivel local. ( Atlas mundial de desertificación,2018)

La educación ambiental y los procesos de reforestación son fenómenos que pueden transcurrir paralelamente, tal y como muestra el proyecto “La Reforestación como Estrategia Ambiental para la Conservación de ríos y quebradas”, realizado en la universidad pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Venezuela. En este proyecto se logró a través de charlas y dinámicas participativas la sensibilización de los pobladores con respecto al cuidado y conservación de la vegetación. Y además se realizaron jornadas de reforestación con un total de 250 ejemplares de bambú (Molina, 2019).

## Marco legal

**Tabla 1.**

*Normativa legal*

Norma	Decreta
Decreto No. 2278 del 1 de Septiembre de 1953 Por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales.	Capítulo II art 4. Constituyen "Zona Forestal Protectora" los terrenos situados en las cabeceras de las cuencas de los ríos, arroyos y quebradas, sean o no permanentes; las márgenes y laderas con pendiente superior al cuarenta por ciento (40%); la zona de cincuenta (50) metros de ancho a cada lado de los manantiales, corrientes y cualesquiera depósitos naturales de aguas, y todos aquellos en que, a juicio del Ministerio de Agricultura, convenga mantener el bosque, o crearlo si ha desaparecido, con el fin de defender cuencas de abastecimiento de aguas, embalses, acequias, evitar desprendimientos de tierras y rocas, sujetar terrenos, defender vías de comunicación, regularizar cursos de aguas, o contribuir a la salubridad.
Decreto ley 2811-74 Código de los recursos naturales renovables y protección del medio Ambiente.	El ambiente es patrimonio común. El estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son utilidad pública e interés social.
Art 67 y 79 Constitución política de Colombia 1991.	Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente (artículo 79), buscando formar al ciudadano para la protección del ambiente (artículo 67)
Ley 115 de 1994.	Se expide la Ley General de Educación. En su artículo 23 establece la educación ambiental como un área obligatoria y fundamental necesaria para ofrecer en el currículo como parte del proyecto de Educativo Institucional, así como uno de los fines dela educación tendiente a la adquisición de una cultura ecológica basada en la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y

mejoramiento de medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales, entre otros.

Política Nacional de Investigación Ambiental, 2001.

Busca fortalecer la capacidad nacional y regional que impulse la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible.

Política Nacional de Educación Ambiental del 2002. Documento MEN - MMA

Orienta los esfuerzos de las diferentes organizaciones y entidades, estableciendo los principios, estrategias y retos de la Educación Ambiental.

Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo(GIAS) del 2011

Orienta la gestión integral ambiental del suelo en el orden nacional y regional así como aportar al desarrollo sostenible del país tomando como referente el enfoque del crecimiento verde.

Política Nacional para la Gestión Integral del recurso Hídrico del 2010.

El GIRH está orientado a un desarrollo especial para los sectores productivos definiendo los instrumentos para regular la oferta y la demanda del recurso hídrico para garantizar el uso sostenible del agua y contribuir a la calidad de vida de la población y al desarrollo armónico de las actividades.

Ley 1549 del 2012

Se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.

Resolución 957 de 2018  
Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible

“ Por la cual se adopta la guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia y se dictan otras disposiciones”

---

## Marco metodológico

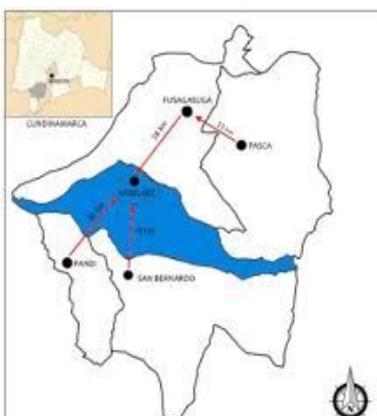
### Área de estudio

El presente estudio se realizó en Colombia, departamento de Cundinamarca en el municipio de Arbeláez (4°16`20"N 74°24'56"O). Este municipio cuenta con una extensión de 15.216 Ha; representadas en un territorio urbano y 10 veredas. Su temperatura promedio es 24°C localizado a una altitud de 1417 msnm. Dentro de las principales características climatológicas se encuentran cuatro zonas de vida según la clasificación de Holdridge las cuales son: Bosque muy Húmedo Montano, Bosque Húmedo Montano Bajo, Bosque Húmedo Pre montano y por último el Bosque Seco Tropical. El instituto geográfico Agustín Codazzi clasifica los suelos del municipio de Arbeláez en tres clases, (II, III, V). La clase II son suelos ligeramente planos con pendientes inferiores al 12% pocos profundos y con un drenaje relativamente bueno, clase III presenta un relieve variable de poco a fuertemente ondulado y sus pendientes no superan el 25% de inclinación por último tenemos la clase V en el cual se presentan pendientes escarpadas con excesiva pedregosidad estos suelos ya no son aptos para cultivos y su uso para pastos es restringido.

En los recursos hídricos del municipio se puede encontrar los ríos Guavio, Cuja, Negro y las Quebrada Lejía y la Quebrada la Honda las cuales son utilizadas como fuente de captación para el servicio de acueducto, aprovisionamiento de agua dulce, alimentos, servicios de apoyo ya que contribuyen a la existencia de hábitats, de regulación y por último los servicios culturales como recreación y turismo en diferentes sectores del municipio.

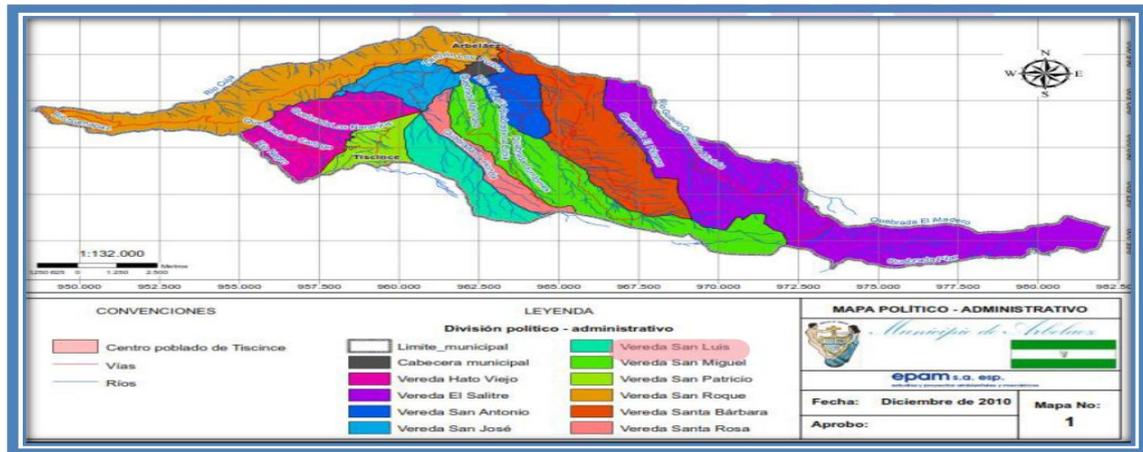
### Figura 1.

*Municipio de Arbeláez en la Provincia del Sumapaz.*



**Figura 2.**

*Mapa veredas de Arbeláez- Cundinamarca*



*Fuente: Plan de Desarrollo Arbeláez somos todos 2020-2023.*

La población actual de Arbeláez es de 10.680 habitantes de los cuales se estima que 173 corresponden a la Vereda San Luis Berlín cuya área es de 1373 Ha en las cuales se encuentran aproximadamente con 38 viviendas; esta población cultiva y distribuye productos como la mora, el tomate de árbol y arveja; y tiene sitios de interés paisajísticos por su altura la cual debido a la extensión de la vereda oscila entre los 1800 y 3470 msnm; su sistema de acueducto se abastece de la Quebrada la honda; sin embargo su cobertura es del 78,94% La Quebrada la Honda, está ubicada entre dos veredas importantes del municipio, Santa Rosa y San Luis; abarca un área total de 54,35 km<sup>2</sup> y una longitud es de 20.100 M. (CAR, 2003)

### **Recursos (Humanos, institucionales, físicos, logísticos, infraestructura y equipos)**

Dentro de los recursos con los se contó para la realización de este proyecto están los humanos encabezado por el presidente de la junta de acción comunal de San Luis- Berlín, Nestor Godoy, responsable de mantener informada a la comunidad de los procesos que se

adelantan en la comunidad referente al tema ambiental. Adicional a esto colaboró en la elaboración y planificación de las reuniones con la comunidad para el desarrollo del trabajo.

También se tuvo el apoyo de la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente (SAMA) de Arbeláez, quienes colaboraron con las asesorías pertinentes en el tema de la entrega del material vegetal adecuado para la reforestación de la cuenca, y algunas charlas y cursos para la comunidad; Así como los posibles permisos que se requirieron durante la elaboración de este proyecto.

## **Metodología**

Este trabajo se guió bajo las orientaciones de la investigación acción participativa (IAP), que es un método de investigación psicosocial, el cual está fundamentado en la participación de distintos agentes. La IAP es una forma de intervenir en los problemas sociales que busca que los conocimientos producidos por una investigación sirvan para la transformación social. Así mismo procura que el desarrollo de la investigación y la intervención esté centrada en la participación de quienes conforman la comunidad donde se investiga y se interviene, ya que se entiende a la propia comunidad como la encargada de definir y dirigir sus propias necesidades, conflictos y soluciones (Balcázar, 2003).

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en 4 fases

### **✓ Primera fase: Análisis.**

Esta fase permitió conocer las diferentes problemáticas ambientales existentes en el área de estudio y las condiciones actuales.

Para la identificación de las problemáticas ambientales como técnica para la recolección de información se realizó un ejercicio de cartografía social (Ver anexo A). Donde las investigadoras junto con la comunidad realizaron un recorrido por el territorio conociendo más sobre el mismo; finalmente se elaboraron unos mapas donde se reflejaron las diferentes problemáticas evidenciadas por la comunidad y cómo quisieran ver su territorio en el futuro.

Para la elaboración de los mapas se crearon 3 grupos divididos por edades; a) Grupo 1, constituido por personas mayores de 40 años los cuales explicaban cómo era la vereda hace más de 20 años, b) grupo 2, conformado por personas de 30 a 40 años quienes narraban el estado actual y por último, c) grupo 3, estaban los jóvenes de 18 a 30 años los cuales explicaban cómo les gustaría que fuera su territorio dentro de 20 años.

A partir de la información recolectada las investigadoras elaboraron una matriz donde se plasmaron los cambios mencionados por la comunidad, organizados diferentes áreas de interés a través del tiempo tales como minería, urbanización, zona roja, instituciones educativas, fuentes hídricas, cultivos, vías de acceso y seguridad.

Por otra parte, debe considerarse que los procesos de reforestación requieren de un reconocimiento previo de la flora del lugar a intervenir. En este sentido se realizó un recorrido durante el cual se tomaron muestras de órganos vegetales que sirvieron para la identificación, en su mayoría hojas y flores, y se realizó un registro de cuántos individuos se iban encontrando, basado en los diferentes morfotipos observados. Posteriormente se utilizaron aplicaciones identificadoras de especies vegetales como lo son *ÁrbolApp* y *PlantNet*. Finalmente se elaboró una matriz con el listado de las especies presentes en el área de estudio, la cual incluye; Familia, Nombre científico, Nombre común, usos y cantidad.

Para complementar el estudio se tenía planteado realizar una caracterización del suelo donde se analizarían las características físico químicas del mismo; sin embargo, esto no pudo ser realizado debido a la contingencia actual a causa del virus Covid - 19, lo cual no permitió el acceso a los laboratorios de la Universidad de Cundinamarca.

La selección de especies fue muy importante para la restauración puesto que el éxito de este proyecto depende de dicha selección. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para la selección de dichas especies fueron: la altitud, que fueran especies endémicas, que contribuyeron a la conservación y aporte al recurso hídrico; para esto realizó una investigación bibliográfica de las especies más utilizadas en Colombia en el tema de reforestación para conservación de fuentes hídricas, luego se verificó cuáles eran adecuadas por la altitud del municipio.

✓ **Segunda fase: Formación y Acción.**

Se realizó una encuesta a la comunidad participe del proyecto con el objetivo de conocer qué tantos conocimientos tenían ellos sobre temas relacionados con el medio Ambiente, y así saber que falencias tenía y abordar los temas a profundidad,(Ver Anexo B).

Basadas en la información anterior se diseñaron y ejecutaron diversas actividades de educación ambiental (charlas, taller etc.) los cuales se llevaron a cabo en el centro de Acopio o salón comunal de la Vereda San Luis, sector Berlín semanalmente contando con la totalidad de la comunidad participe. En la Tabla 2 se recogen las temáticas tratadas y actividades, por fechas.

**Tabla 2.***Metodología actividades de educación ambiental.*

Fecha	Tema	Actividad
05 de Septiembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Recursos Naturales</li> <li>· Ecosistemas</li> <li>· Biodiversidad</li> <li>· Manejo de Residuos.</li> <li>· Reciclaje</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación de los responsables</li> <li>2. Charla introductoria de los temas a tratar.</li> <li>3. Participación de la comunidad.</li> <li>4. Retroalimentación</li> <li>5. Actividad lúdica. (Papelitos sorpresa y al tablero)</li> </ol>
12 de Septiembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Importancia de los Bosques</li> <li>· Deforestación</li> <li>· Reforestación</li> <li>· Agricultura.</li> <li>· Compostaje.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación de los responsables</li> <li>2. Charla introductoria de los temas a tratar.</li> <li>3. Participación de la comunidad</li> <li>4. Proyección de video. (Elaboración de una compostera casera).</li> <li>5. Retroalimentación.</li> <li>6. Actividad (Taller Evaluativo y Adivinanzas referentes al tema Importancia de los Bosques).</li> </ol>
19 de septiembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Educación ambiental</li> <li>· Desarrollo sostenible</li> <li>· Consumo responsable</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación de los responsables.</li> <li>2. Charla introductoria de los temas a tratar.</li> <li>3. Participación de la comunidad.</li> <li>4. Proyección de video.</li> <li>5. Retroalimentación.</li> <li>6. Actividad lúdica.</li> </ol>

Como parte de la acción se realizó una jornada de reforestación el día 26 de septiembre del 2020, en la cual estuvo presente la comunidad y la secretaría de agricultura y medio ambiente del municipio. Esta reforestación se realizó con el objetivo de involucrar a la comunidad en el cuidado y mejoramiento de la fuente hídrica quebrada la Honda, basados en los conocimientos adquiridos en las charlas anteriores.

Cabe resaltar que el material vegetal fue donado por la alcaldía del municipio de Arbeláez, debido a que este proyecto fue en unión con uno del plan de desarrollo municipal que consiste en realizar una reforestación mensual con el objetivo de evitar la erosión del suelo y la protección de las fuentes hídricas.

Las plantas fueron trasladadas 2 días antes de la siembra desde la finca el Roble, predio donde se encuentra el Vivero Municipal ubicado en la vereda Santa Bárbara hasta la vereda San Luis sector Berlín.

Los métodos de siembra fueron seleccionados según la topografía del terreno: Para la zona número uno se escogió la técnica de tresbolillos la cual consiste en realizar la siembra en forma de triángulo equilátero. Esta técnica fue escogida debido a que la zona se presenta en forma de U y ligeramente plana; la cantidad de árboles se determinó según la fórmula que determina el número de plantas por superficie que se pretenden plantar al tresbolillo.

$$n = \frac{Su \text{ m}^2}{(d * d) * \text{Cos } 30^\circ}$$

Donde:

n= Número de plantas.

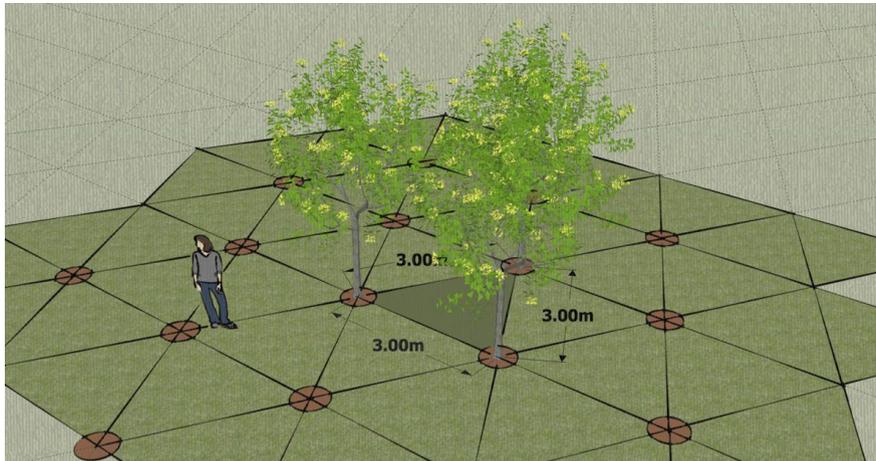
Su= superficie del campo en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

d= distancia entre plantas, en metros (m) multiplicado por sí misma.

Coseno de 30°= es un coeficiente que siempre es invariable, cualquiera que sea el marco.

**Figura 3**

*Metodología de siembra tres bolillos*



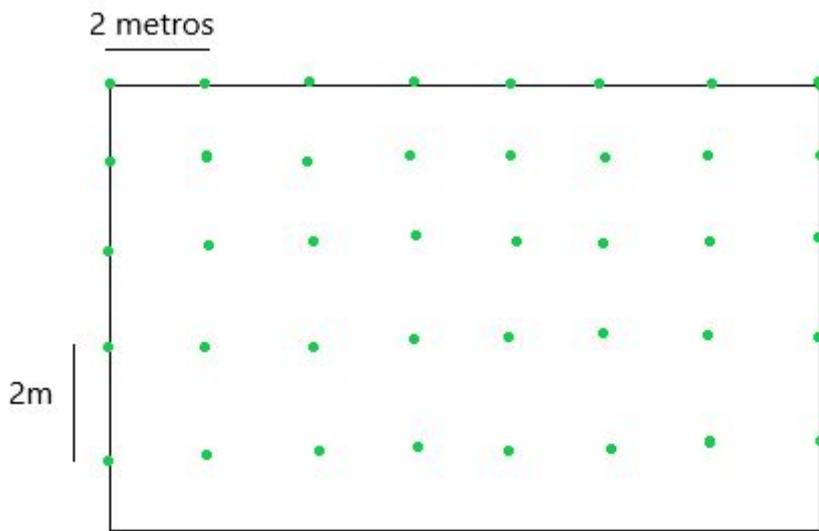
*Nota Herramientas.[ Fotografía], Permacultura*

*(<https://www.permacultura.org.mx/es/herramientas/formulario/tresbolillo/>)*

Para la zona número dos se seleccionó la metodología de siembra rectangular ya que este se maneja en áreas planas u onduladas.

**Figura 4**

*Metodología de siembra rectangular*



Los propietarios de los predios fueron los encargados del ahoyado el día previo a la siembra, para facilitar la labor de plantación. La profundidad de los hoyos dependerá del

tamaño de la plántula a sembrar, para esta ocasión se tomó como regla general respetar una profundidad correspondiente al doble del tamaño de la bolsa de las plántulas.

Para la plantación se debe quitar la bolsa, esto se hace con una navaja o machete haciendo un corte vertical hasta la parte inferior de la bolsa, con mucho cuidado para no dañar el pan de tierra de la plántula. (Ver anexo E)

Se añadió tierra a los huecos de forma que estas quedaran con una base firme, con la base del tallo a ras de suelo y lo más rectas posible, es por esto que en algunos casos se hizo necesario la utilización de un tutor el cual endereza el tallo.

#### **Figura 5 y 6**

*Siembra de especies e instalación de tutor*



Después de realizada la siembra los propietarios de los predios cercaron los ejemplares alrededor para evitar el paso de ganado u otras especies que puedan afectarles.

✓ **Tercera fase: Evaluación.**

Para realizar la adecuada evaluación en cada proceso o actividad que se realizó con la comunidad se aplicó el instrumento CAP (critico-aplaudo-propongo). El cual consistió en que al finalizar cada jornada de trabajo con la comunidad se les entregó a los presentes tres papeles en los cuales ellos colocaron entre una y tres críticas o aspectos que consideraron se podrían mejorar, entre uno y tres aspectos que valoren positivamente y que, por tanto, aplaudan. Y finalmente alguna propuesta de mejora de la actividad realizada, propongo. Las investigadoras recopilaron y sintetizaron la información de los participantes en una tabla con 3 columnas; aspectos positivos, aspectos negativos y propuestas. Las conclusiones obtenidas se tuvieron en consideración para las posteriores actividades.

Al ser este proyecto un trabajo mancomunado con la comunidad es de vital importancia tener en cuenta la opinión de cada una de las personas que nos están colaborando en el proceso (Rebollo, 2016).

✓ **Cuarta fase: Divulgación**

La última fase de este proyecto es la divulgación del trabajo realizado para lo cual se diseñó una página web donde están las evidencias de cada una de las fases del proyecto allí encontramos videos, folletos, fotografías, encuestas y demás herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto.

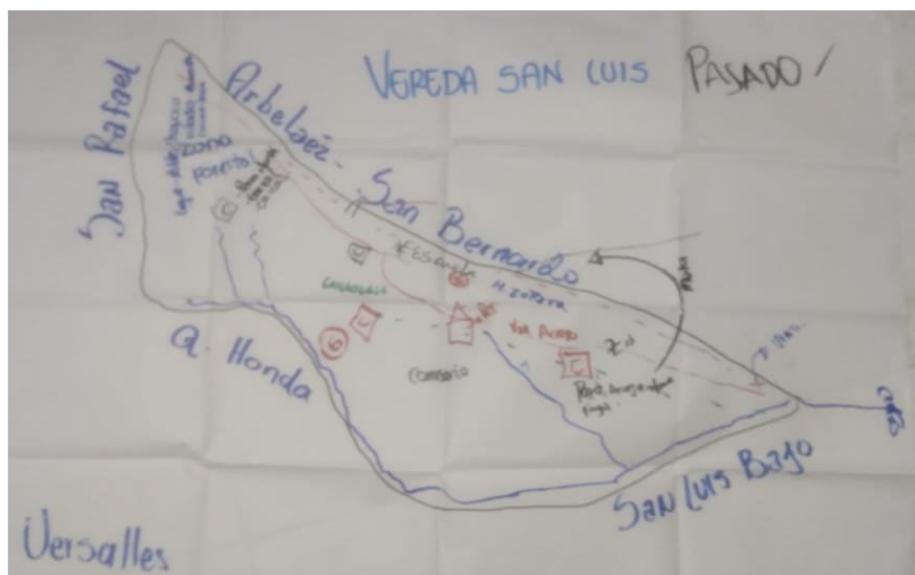
## Resultados y discusión

Identificación de problemáticas ambientales

Los grupos de trabajo crearon y socializaron unos mapas como el que muestra la Figura 7 para el pasado, presente y futuro.

**Figura 7**

*Cartografía social elaborada por la comunidad del grupo 1*



La información que pudo extraerse de los mapas se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Recopilación de información de cartografía social*

CARACTERÍSTICA	PASADO	PRESENTE	FUTURO
Minería	No	No	No
Urbanización	Baja	Media	Media/Alta
Presencia de grupos armados al margen de la Ley	Si	No	No

Instituciones	1	1	3
Fuentes hídricas	Tequendama - Honda	Tequendama - Honda	Tequendama - Honda
Cultivos	Papa, arveja Mora y frijol	Arveja maíz y mora	Mora, maíz, papa, frijol y lulo
Vías de Acceso	Pésimo	Adaptable	Buenas
Seguridad	Baja	Media	Alta

Como se muestra en la tabla 3 la vereda de San Luis Berlín según los relatos de sus habitantes mayores no ha sido territorio minero, y se espera que en un futuro tampoco se vea afectado por esta práctica.

Los procesos de minería en los municipios de Cundinamarca se han visto enmarcados principalmente en zonas como los municipios de Cucunubá, Guachetá, Sutatausa y Zipaquirá, siendo el principal material de explotación el carbón (Agencia Nacional de Minería, 2017). La minería trae consigo afectaciones a los recursos naturales, siendo el más afectado el recurso hídrico puesto que aporta a la acidificación y por ende un aumento en el pH del mismo a causa del contacto de sustancias químicas presentes en los minerales (Leguizamo y Ruiz 2019). Otra de las afectaciones es la alteración de la dinámica fluvial trayendo consigo el redireccionamiento de ríos y quebradas.

Esto es una problemática en las zonas rurales debido a que los agricultores utilizan estas fuentes hídricas para el riego de sus cultivos, afectando no solamente sus productos y por ende su economía; si no el suelo trayendo consigo afectaciones para futuros cultivos ya que la mayoría de estas sustancias son persistentes.

Arbeláez es uno de los Municipios de Cundinamarca que en su consulta popular sobre la exploración y explotación de hidrocarburos en la región del Sumapaz, en el año 2017, dijo no a esta acción. Puesto que para ellos prevalece la preservación a una explotación que afectaría directamente a los mismos.( Lozano,2017)

Respecto a la parte de urbanización según relata la comunidad hace varios años no había más de doce (12) casas en todo el territorio y ya con el paso del tiempo este número ha aumentado constantemente, sin embargo, por la conservación de zonas naturales los jóvenes esperan que se mantenga el equilibrio con la parte ambiental, para crear y mantener zonas de interés ecológico y paisajístico.

Al ser una de las zonas más alejadas del casco urbano y con grandes extensiones de vegetación se pensaría que este territorio se puede ver afectado con la presencia de grupos armados revolucionarios al margen de la ley; sin embargo, el grupo de personas mayores aseguran que nunca han sufrido ataques ni presencia de dichos grupos en su zona, pero por los años 90 se presentaron ataques por los mismos en el Municipio; después de estos años de violencia no ha vuelto a presentar ningún ataque o acto similar.

La educación de la comunidad ha estado a cargo de una escuela pequeña que alberga aproximadamente a 20 niños de todas las edades para dar educación primaria, cuando los jóvenes pasan a bachillerato se deben desplazar a colegios de la cabecera municipal; y como ya se ha mencionado anteriormente es un largo trayecto, es por esto que los jóvenes expresan la necesidad de que en un futuro su territorio cuente con un jardín infantil, otra sede para primaria con el fin de recibir mayor número de estudiantes y además una sede para bachillerato. En Colombia desde el año 2009 se está implementando el programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural fase II como parte de las acciones que adelanta el ministerio de Educación nacional con el objetivo de mitigar los

programas que afectan la cobertura y la calidad educativa en zonas rurales ayudando a superar la brecha existente entre la educación rural y urbana. (Ministerio de educación.s,f)

La educación en la zona rural tiene una tendencia a ser alta en los niveles de básica primaria y baja respecto a secundaria, el sistema interactivo de consulta de infraestructura educativa (SICIED) realizado a 7,169 sedes rurales en el 2014. Teniendo como resultado que el 80% de las sedes no cuentan con gas, el 70% no cuentan con alcantarillado, el 50% de ellas se encuentran afectadas por pendientes, 40% no cuentan con acueducto y el 36% de ellas no cumplen con la relación de baterías sanitarias por estudiante. (Ministerio de educación Nacional, 2018) Lo cual es preocupante ya que todos estos factores mencionados anteriormente afectan de manera directa el desarrollo adecuado de la educación en las zonas rurales.

Aumentar los niveles educativos alcanzados por la población rural en una sociedad no solo trae desarrollo económico, retornos positivos a la inversión, equidad y justicia social, sino que también impacta de manera indirecta, sobre factores como criminalidad y embarazo adolescente. Una mejor educación implica niños, niñas y jóvenes adolescentes menos expuestos a dedicarse al crimen, vandalismo y/o narcotráfico, siendo menor el costo de la inversión en educación que el de combatir la criminalidad (Heckman, 2006).

En fuentes hídricas la comunidad se siente beneficiada puesto que cuenta con quebradas de gran extensión en su territorio, sin embargo esta actividad hizo que las personas reconocieran que las quebradas han cambiado con el paso de los años, pues han disminuido su caudal y su zona vegetal. A pesar de que no han desaparecido dichas fuentes los jóvenes esperan que estas quebradas sean protegidas para garantizar el sustento y los beneficios que estas aportan a la comunidad.

En parte de los cultivos anteriormente se prestaban cultivos de papa, mora, arveja y frijol, en la actualidad las veredas de arbelaez cuentan con cultivos permanentes como papayuela con un rendimiento de 22 T/Ha, mora, cítricos,lulo,uchuva con un rendimiento de 12 T/Ha , tomate de árbol con un rendimiento de 10 T/Ha y en menor proporción el café, caña panelera, cacao, maracuyá, plátano con un rendimiento de 0.9, 4, 1.2 ,9 y 8 respectivamente por tonelada, y algunos cultivos transitorios como el frijol, habichuela,tomate de guiso con un rendimiento de 8 T/Ha, arveja y pepino de guiso con un rendimiento de 7 ton/ Ha y en mayor rendimiento el pepino cohombro, guatila y papa. Para el futuro los jóvenes esperan aumentar la producción y los canales de distribución.(Alcaldía de Arbeláez, 2020-2023).

Las vías de acceso a la vereda en el pasado estaban en un estado deplorable y solo había acceso en caballo y otros animales de carga, actualmente las vías están un poco mejor y ya hay posibilidad de paso para carros, pero a pesar de ello se presentan algunos altibajos y huecos en la vía; Este hecho es un problema para la comercialización de los productos puesto que hacen que se maltraten y hace que su valor disminuye siendo una pérdida económica para el agricultor. Sin embargo, el mejoramiento de las vías también han sido de gran ayuda en temas de seguridad puesto que ahora sube la patrulla de la policía con regularidad, lo cual hace muchos años no era posible y solo contaban con la seguridad del comisario de la zona.

El mal estado de las vías ha constituido, según las autoridades seccionales, en el principal factor que impide el desarrollo regional.(Molina, 1992) esto se ve reflejado en el municipio de Arbeláez en la vereda San Luis Berlín donde el mal estado de las vías hace que las personas eviten invertir en estos terrenos y por la misma situación se generan pocas viviendas en el sector.

## Reconocimiento de especies vegetales de la Zona

**Tabla 4.**

*Listado de especies de la zona de estudio.*

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso	Cantidad
<i>Cyatheaceae</i>	<i>Cyathenea medullaris</i>	Palma boba	Protección de recurso Hídrico	80
<i>Moraceae</i>	<i>Morus nigra</i>	Morera	Medicinal, Culinaria Ornamental	40
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus</i>	Eucalipto	Medicinal y maderable	50
<i>Hypericaceae</i>	<i>Vismia guianensis</i>	Punta de lanza	Maderable	30
<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia popayanensis.</i>	Arrayan	Maderable	20
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hieronyma colombiana</i>	Chuguaca	Maderable Protector de recursos Naturales	37
<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax Capitatus</i>	5 dedos	Alimento de aves	10
<i>Araceae</i>	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	Bejuco	Medicinal	35
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiophyta</i>	Helechos	Protección del recurso hídrico	60

<i>Annonaceae</i>	<i>Guatteria lehmanii</i>	Garrapato	Maderable Medicinal	25
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno	Desparasitante para animales Maderable	20

---

Dentro de las principales especies encontradas predominan las especies como la palma boba y los helechos los cuales son beneficiosas para los recursos hídricos pues ayudan a la conservación y preservación del recurso hídrico, suelen encontrarse en las orillas de ríos y quebradas.

Pero a su vez en el mismo territorio se encuentran en gran cantidad eucaliptos, especie introducida invasora que es utilizada y muy apetecida por su rápido crecimiento y su producción maderable, pero lejos de ser una especie que beneficie al medio ambiente, trae consigo problemas al suelo ya que lo acidifica y erosiona, ocasionando grandes pérdidas de la biodiversidad, adicional a esto es una especie que requiere de grandes volúmenes de agua, esto causa una disminución de los riachuelos o afluentes cercanos ( Dinoaleucalpto, 2014).

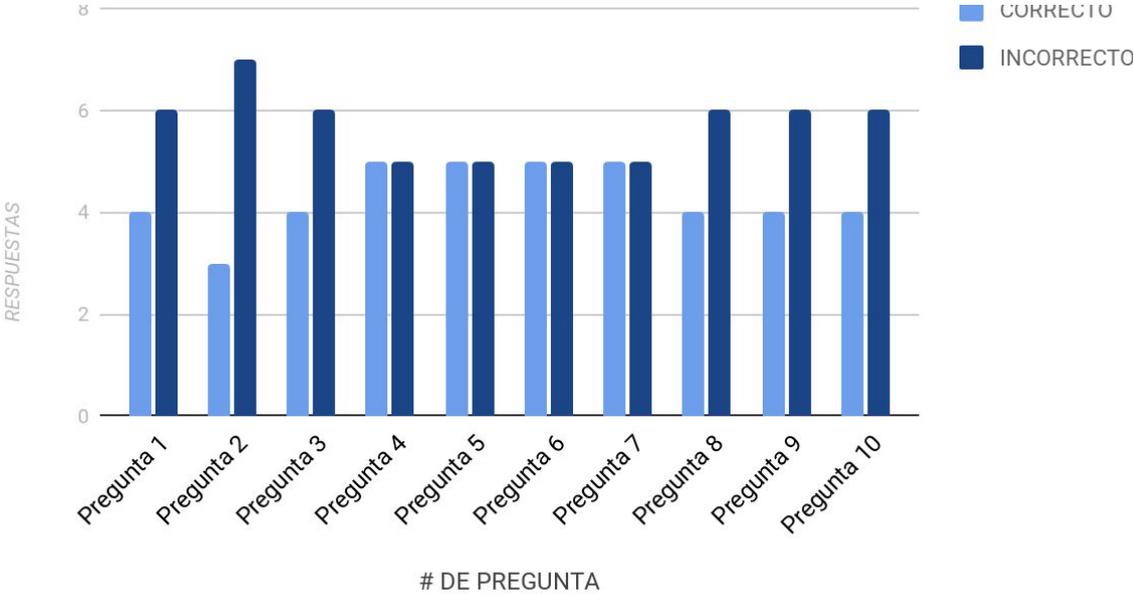
### **Actividades de educación ambiental**

#### ***Encuesta de Conocimientos previos.***

Con el objetivo de conocer el panorama de la comunidad en cuanto a temas relacionados con el medio ambiente se aplicó una encuesta a las 10 personas partícipes en la totalidad del proyecto, dicha encuesta constaba de 10 preguntas sobre aspectos ambientales; estos resultados evidenciaron que más del 60% de los participantes tienen bajos

conocimientos en el tema ambiental. Cabe resaltar que la encuesta fue realizada en base a los temas que la misma comunidad propuso en la parte de la cartografía social.

**Figura 8**  
*Resultado encuesta conocimientos previos*



Estos pueden ser debidos a que la comunidad por dedicarse a actividades agrícolas tienen amplios conocimientos en la materia, adquiridos de forma empírica o también llamado conocimiento tradicional, pero es probable, y a pesar de que esto hace parte del medio natural, no dispongan de los conocimiento específicos de ciertos temas del área ambiental empleados en la encuesta.

### ***Encuesta de conocimientos adquiridos.***

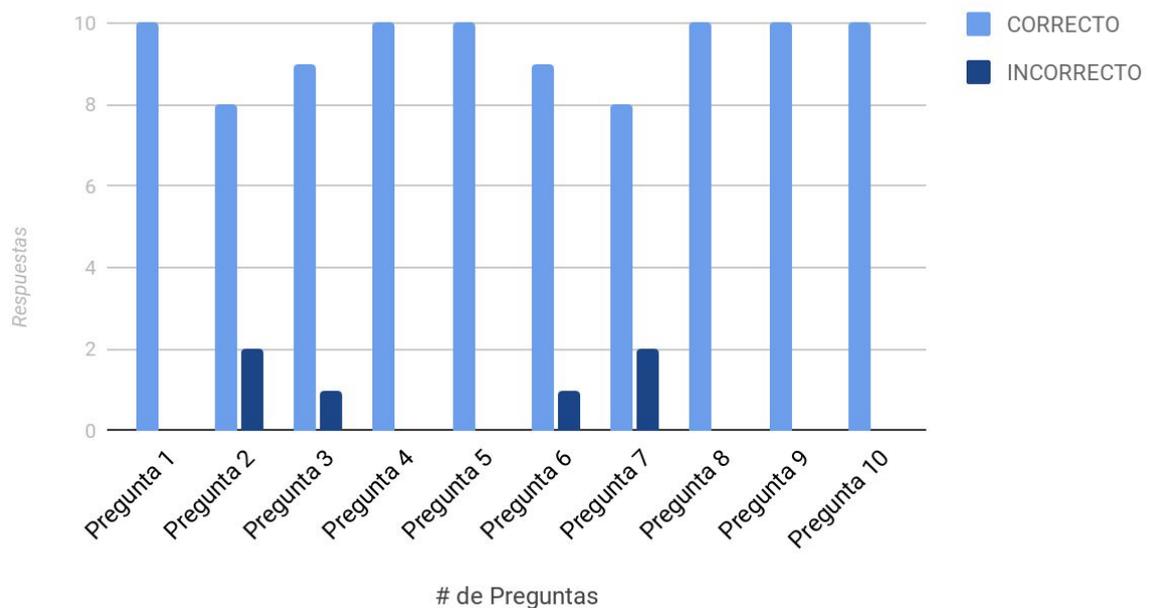
En la última sesión de las charlas se realizó la misma encuesta para determinar si los participantes habían reforzado sus conocimientos o adquirido nuevos. Los resultados de esta fueron satisfactorios debido a que la mayoría de las respuestas fueron contestadas correctamente.

De este modo se evidencia que la educación ambiental aplicada en las sesiones ha dado resultados efectivos; además la comunidad durante las charlas estuvo muy participativa y colaborativa en cada una de las actividades propuestas lo cual ocurrió debido a la metodología utilizada por las investigadoras y el compromiso de la comunidad.

**Figura 9**

*Encuesta conocimientos Adquiridos*

#### **Encuesta conocimientos adquiridos**



### ***Charlas a la comunidad.***

Los resultados obtenidos anteriormente fueron producto de las charlas impartidas a la comunidad referente a los temas ambientales de la siguiente forma.

En la primera sesión se trataron temas como recursos naturales, biodiversidad, ecosistemas y manejo de residuos sólidos y reciclaje; estos temas fueron de agrado para la comunidad porque recordaron sus conocimientos adquiridos en su niñez, el reconocimiento de su territorio y los actos que pueden realizar desde su hogar en beneficio del medio ambiente. Además las actividades realizadas (Papelitos sorpresa y al tablero) fueron muy útiles en la sesión debido a que daban lugar a la retroalimentación y espacio de debate por parte de los participantes. (Ver Anexo D).

Para la segunda sesión se contó con la participación de la ingeniera ambiental de la Secretaría de agricultura y medio ambiente del municipio, la cual habló de temas como Importancia de los bosques, deforestación y reforestación; en esta charla debido a que las personas no estaban muy familiarizadas con la Ingeniera fueron un poco más tímidos al momento de contestar las preguntas y participar en la actividad (Taller evaluativo y adivinanza); sin embargo las investigadoras realizaron aportes para dar seguridad a los participantes. seguido a esto se llevó a cabo la segunda parte de la sesión donde las investigadoras hablaron de Agricultura y compostaje, como era de esperarse la participación de la comunidad aumentó debido a que estos temas son su fuerte al ser su principal fuente económica, esto hizo posible que la charla se transformara en un conversatorio muy activo.

En la tercera y última sesión se trató el tema de desarrollo sostenible, Educación Ambiental y Consumo responsable pero estos temas al no ser tan cotidianos en la vida de la comunidad generó un poco de dudas las cuales se iban respondiendo a medida que la charla

iba avanzando, sin embargo, el video que se compartió fue de gran ayuda para aclarar las dudas que aún existían.

La educación ambiental como proceso juega un papel importante al ser una estrategia para construir conocimientos, formar en valores y desarrollar en las personas actitudes y aptitudes logrando un cambio en su comportamientos en el cuidado de su entorno. (Ospina, 2020) Basados en lo anterior se confirma la importancia de estos procesos de educación ambiental, en todas las comunidades puesto que de ellas depende el bienestar de los recursos naturales, así mismo se refuerzan valores con el fin de que estos se repliquen de generación en generación garantizando el aprovisionamiento de estos para las generaciones futuras.

Los conocimientos que tienen las poblaciones humanas locales sobre su región, su historia de uso, ubicación de las especies y en algunos casos su propagación son conocimientos de gran importancia en el éxito de los proyectos, de esta forma la educación ambiental se vuelve más práctica y se puede consolidar a corto y largo plazo una educación ambiental para la restauración ambiental de la región. (Vargas, 2010)

Debido a que la restauración es una actividad de largo plazo, el principal actor que debe garantizar la continuidad de los proyectos son las poblaciones locales con el apoyo de organizaciones municipales, departamentales y nacionales.

### Jornada de reforestación

Esta jornada de reforestación fue realizada en dos sectores de la vereda San Luis Berlín, los cuales fueron previamente seleccionados con la ayuda de la comunidad

El predio N° 1 está ubicado en la finca del señor Juvenal vallejo, y se determinó un área de 400 m<sup>2</sup> en el cual se destinaron 51 árboles divididos de la siguiente manera: 15

Nacedero o madre de agua (*Trichanthera gigantea*) 15 Saucos o cajetos (*Sambucus nigra*) y 21 sauces llorones (*Salix babylonica*) utilizando la técnica tresbolillos.

Se aplicó la siguiente fórmula para determinar la cantidad de árboles necesarios para la plantación.

$$n = 400m^2 / (3*3) \text{ Cos } 30^\circ$$

$$n = 51 \text{ árboles}$$

El predio N° 2 está ubicado en la finca de la señora Aminta Gutierrez, se destinaron 50 especies vegetales divididas así: 15 Nacedero o madre de agua (*trichanthera gigantea*) 15 Saucos o cajetos (*Sambucus nigra*) y 20 sauces llorón (*Salix babylonica*) el método de siembra para este terreno fue trazado en rectángulo ya que este se maneja en topografías de áreas planas u onduladas.

las plantas se sembraron a una distancia de 2 metros entre ellas para un total de 50 plantas.

**Figura. 10 y 11**

*Limpieza de terreno*



Con el propósito de aumentar la masa forestal, biodiversidad de fauna, preservación del suelo y fuentes hídricas, e impulsar la recuperación de servicios ambientales a mediano plazo, se realizó una selección de las especies aptas para la reforestación para esta elección de las especies se tuvo en cuenta su distribución altitudinal (msnm) y la función. (Ver anexo C)

En concordancia con el trabajo de la tecnóloga Aurora Moreno se determina que especies como el cajeto (en este proyecto nombrado como sauco), y el sauce son especies de importancia en proyectos de reforestación en alturas de 1500 - 2000 msnm (Moreno, 2018)

**Divulgación:**

Se elaboró una página web. donde se muestra información pertinente de todo el proceso de educación ambiental, la temática que se imparte, la encuesta de conocimientos, vídeos del sector, de la comunidad, algunas imágenes de la flora del sector además parte del proceso de reforestación (Ver anexo G)

## Conclusiones

La educación ambiental es una herramienta fundamental para la restauración ambiental, puesto que brinda conocimientos a la comunidad para que esta se identifique y se apropie de su territorio, viéndose como responsable de sus acciones, que bien pueden afectar o beneficiar al medio que los rodea.

Teniendo en cuenta que las zonas rurales de los municipios son en su mayoría territorios de agricultura y gran cantidad de zonas verdes las personas no reconocen los conceptos básicos como recursos naturales, ecosistemas entre otros, sin embargo, saben que son parte de ellos y que están en constante contacto. Después de una explicación sencilla la comunidad reconoce estos conceptos y los relaciona apropiadamente en su quehacer diario.

Las fuentes hídricas son de vital importancia para los diferentes sectores productivos principalmente para la agricultura, sin embargo estas sufren de un agotamiento constante por su uso y contaminación, al momento de que la comunidad evidencia la importancia de este recurso y las afectaciones a las que se ve expuesto se involucra directamente para así intervenir de manera positiva en su recuperación y mantenimiento.

La reforestación es el método con el que más se relaciona la comunidad para la protección y el cuidado de las fuentes hídricas. Aunque la reforestación no les dará un resultado inmediato si la consideran muy importante para la preservación y un aumento del mismo en un futuro, asegurando disponibilidad del recurso hídrico para las próximas generaciones. La comunidad cuenta con los recursos y los conocimientos necesarios para realizar reforestación y el mantenimiento de las mismas, sin embargo es necesario la

participación de un orientador para que los organice e indique cuales son las plantas adecuadas para el propósito.

Garantizar la conservación de las especies nativas es de vital importancia para evitar efectos negativos en el suelo e impedir la introducción de especies invasoras que lleguen a alterar el equilibrio del ecosistema, por esta razón es primordial la elaboración de un listado de especies del área de estudio, y en medida de lo posible un estudio de suelo para conocer en qué condiciones se encuentra el terreno en el que se desea trabajar.

## **Recomendaciones**

La educación ambiental junto con el cuidado del medio ambiente se debe promocionar en todos los municipios sin discriminar a las veredas más alejadas del casco urbano, también se debe tener en cuenta a la población de todas las edades; para así proteger y cuidar los recursos naturales.

El trabajo mancomunado con las administraciones municipales es una gran herramienta para el desarrollo adecuado de los proyectos ambientales, pues estas cuentan con la información y las herramientas necesarias para llevarlos a cabo en la mayoría de casos.

Para el cuidado y protección de los recursos hídricos es necesario mantener a la comunidad consciente de los bienes y servicios que les provee y de qué medidas pueden tomar para mantenerlos en las mejores condiciones no solo para el presente sino para su perdurabilidad para las generaciones futuras.

## Bibliografía

1. Agencia Nacional de Minería (2017) Caracterización de la actividad minera departamental. Tomado de:  
[https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets\\_cundinamarca\\_01-06-2017.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets_cundinamarca_01-06-2017.pdf)
2. Alcaldía del municipio de Arbeláez (2020). Plan de desarrollo municipal 2020-2023: Arbeláez somos todos. Tomado de:  
[https://arbelaezcundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/arbelaezcundinamarca/content/files/000368/18368\\_plan-de-desarrollo-20202023-arbelaez-somos-todos.pdf](https://arbelaezcundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/arbelaezcundinamarca/content/files/000368/18368_plan-de-desarrollo-20202023-arbelaez-somos-todos.pdf)
3. Balcázar, Fabricio E. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Fundamentos en Humanidades, IV (7-8),59-77. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
4. Bloomfield, G. Calle, A (s, f). Principios para la restauración de bosques tropicales: La reforestación [ Diapositiva de Power Point]. Obtenido de:  
<http://elti.fesprojects.net/2013Azuelo/a.calle.reforestacion.pdf>
5. Cherlet, M., Hutchinson, C., Reynolds, J., Hill, J., Sommer, S., von Maltitz, G. (Eds.), *Atlas mundial de la desertificación* , Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2018. Obtenido de: <https://wad.jrc.ec.europa.eu/>
6. Constitución Política de Colombia, [Const.]. Art 67 y 79 de julio de 1991 (Colombia).
7. Corporación Autónoma Regional. [CAR] (2003). Delimitación y localización subcuena río negro. Informe POMCA-002 UT. Tomado de  
<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac68dc032d94.pdf>

8. Decreto 2278 de 1953 [con fuerza de ley]. Por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales. 12 de septiembre de 1953. D.O. No. 28.29412
9. Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley]. Por medio del cual se expide el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 27 de enero de 1974. D.O. No. 34243.
10. Dinoaleucalipto (2014). La plantación descontrolada de eucalipto - El enemigo del bosque. dinoaleucalipto.wordpress Tomado de:  
<https://dinoaleucalipto.wordpress.com/2014/03/05/conclusiones-previas/#:~:text=Lejos%20de%20ser%20bosques%2C%20en,reduciendo%20la%20disponibilidad%20de%20agua.>
11. Florez, W.(s,f). Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas[Diapositiva Power Point]. Tomado de:  
<https://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/MARCO%20CONCEPTUAL%20Y%20NORMATIVO%20DE%20LOS%20AGROECOSISTEMAS%20SOSTENIBLES.pdf>
12. Heckman, J., & Smith, J. (1995). Assesing the Case for Social Experiments.
13. American Economic Association, 9(2), pg 85-110. Tomado de:  
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.9.2.85>
14. Hobbs, RJ y Harris, JA (2001), Ecología de la restauración: reparación de los ecosistemas de la Tierra en el nuevo milenio. *Restauración Ecología*, 9 (12), 239-246  
<https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2001.009002239.x>
15. Leguizamo A, Ruiz J, (2019). Impactos ambientales de la minería de carbón sobre el recurso hídrico en el departamento de Boyacá. Tomado de:  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/download/15870/15471/>

16. Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. 8 de febrero 1994. Diario Oficial No.41.214
17. Ley 1549 de 2012. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. 5 de julio de 2012 Diario Oficial No 484825.
18. Lozano, A. (07 de Octubre de 2020). Angelica Lozano. Consulta popular en Arbelaez - Cundinamarca. Tomado de:  
<https://angelicalozano.co/consulta-popular-arbelaez-cundinamarca/>
19. Lozano, S (2017) Diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas superficiales en la vereda hatoviejo municipio de Arbelaez, Cundinamarca. *Revista de ciencias agropecuarias*, 3 (1) Tomado de:  
[http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias\\_agropecuarias/article/view/217](http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias_agropecuarias/article/view/217)
20. Martínez, R (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14 (1),97-111. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194114419010>
21. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible. (2015). Plan Nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C tomado de:  
<http://www.andi.com.co/Uploads/Plan%20nacional%20de%20restauraci%C3%B3n.pdf>
22. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.(2011) Política Nacional para la gestión integral ambiental del suelo. Bogotá, D.C. TOMADO DE:  
[https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion\\_y\\_participacion\\_al\\_ciudadano/Consulta\\_Publica/Politica-de-gestion-integral-del-suelo.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/Politica-de-gestion-integral-del-suelo.pdf)

23. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo. (2010) Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C. TOMADO DE:  
[https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presen%20taci%C3%B3n\\_Pol%C3%ADtica\\_Nacional\\_Gesti%C3%B3n\\_libro\\_pol\\_nal\\_rec\\_hidrico.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presen%20taci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf)
24. Ministerio de educación nacional, (2018) Plan especial de educación rural hacia el desarrollo rural y la construcción de paz. Tomado de:  
[https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-385568\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf)
25. Ministerio de educación nacional, (2018) Proyecto de educación rural PER. Tomado de:  
[https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-329722.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-329722.html?_noredirect=1)
26. Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional (2002) Política Nacional de Educación Ambiental SINA Tomado de:  
[http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_ambiental.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_ambiental.pdf)
27. Molina, M (1992) MAL ESTADO DE VÍAS IMPIDE DESARROLLO. *El espectador*. Tomado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-71083>
28. Molina, Y (2019) La Reforestación como Estrategia Ambiental para la Conservación de ríos y quebradas. *Científica*, 4. p.182 Tomado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/335149376\\_La\\_Reforestacion\\_como\\_Estrategia\\_Ambiental\\_para\\_la\\_Conservacion\\_de\\_rios\\_y\\_quebradas](https://www.researchgate.net/publication/335149376_La_Reforestacion_como_Estrategia_Ambiental_para_la_Conservacion_de_rios_y_quebradas)
29. Moreno, L. (2018) Propuesta para la implementación de una reforestación protectora en el predio la granja en la vereda valle grande abajo - municipio de tenza boyacá.

30. National Geographic España. (21 de marzo de 2019). Así afecta el cambio climático al agua del planeta. España. Obtenido de:  
[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-del-planeta\\_9947/1](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-del-planeta_9947/1)
31. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. Tomado de:  
<https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf>
32. Ospina, J. (2020) Modelo de educación para la formación de grupo ambiental, caso: mantenimiento y recuperación de la vegetación en laderas degradadas de la microcuenca la piedrahitita y la reventona Caldas, Antioquia. Tomado de:  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33536/jpospinas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Piedrahita, E. (2003) Reforestación en Colombia: un sector por construir. Tomado de: <http://www.fao.org/3/XII/0546-B4.htm>
34. Pita, M. (2016). Línea de tiempo “Educación Ambiental en Colombia”. *Praxis. Vol 12*, 118-125 Tomado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/311658850\\_Linea\\_de\\_tiempo\\_educacion\\_ambiental\\_en\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/311658850_Linea_de_tiempo_educacion_ambiental_en_Colombia)
35. Rebollo, O. Morales, E. González, S. (2016). Guía operativa de evaluación de la acción comunitaria. Universitat autònoma de Barcelona. Tomado de:  
[https://igop.uab.cat/wp-content/uploads/2016/03/GuiaAC\\_OP.pdf](https://igop.uab.cat/wp-content/uploads/2016/03/GuiaAC_OP.pdf)
36. República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Consejo Nacional Ambiental, Departamento Nacional de Planeación, Colciencias (2001) Política nacional de investigación ambiental Tomado de:

<https://justiciaambientalcolombia.org/wp-content/uploads/2012/09/politica-nacional-de-investigacion-ambiental3.pdf>

37. Resolución 0957 de 2018 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. por la cual se adopta la Guía Técnica de Criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia y se dictan otras disposiciones. 31 de mayo de 2018.
38. Rengifo, B., Quitiaquez, L. & Mora, F. (2012). XII Coloquio Internacional de Geocrítica: La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Obtenido de:  
<http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>
39. Solano, M. (2011) Impacto ambiental por aguas residuales y residuos sólidos en la calidad del agua de la parte media- alta de la microcuenca del río Damas y propuesta de manejo. Tesis de pregrado Inédita. Universidad nacional escuela de ciencias ambientales Tomado de:  
<https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Impacto%20ambiental%20por%20aguas%20residuales%20y%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20la%20calidad%20del%20agua.pdf>
40. Vargas, J. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta biológica Colombiana*, 16, (2), 221-246. Recuperado de:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19280/28009>>.
41. Vargas, O., Reyes, S., Gomez, P & Díaz, J. (2010). Guías técnicas para la reforestación ecológica de ecosistemas. Recuperado de:  
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/guia-tecnica-de-restauracion-ecologica.pdf>

## ANEXOS

### Anexo A. Cartografía social

Participación de la comunidad en la elaboración de mapas.



## Anexo B Encuesta de conocimientos

### ENCUESTA CONOCIMIENTOS

La siguiente encuesta se realiza con el objetivo de conocer los conocimientos previos que tiene la comunidad de San Luis- Berlín sobre determinados temas relacionados con el ambiente.

Por favor marque con una x la respuesta que considere correcta.

#### ¿QUÉ SON LOS RECURSOS NATURALES?

- a) Bienes o servicios que proporcionan la naturaleza sin intervención del hombre
- b) Bienes o servicios manipulados por el hombre
- c) Cualquier beneficio que se obtenga de la naturaleza

#### ¿QUÉ ENTIENDE POR RECURSOS NATURALES RENOVABLES?

- a) Que nunca se van a acabar.
- b) Que se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos.
- c) Son aquellos cuya regeneración se da a un ritmo mucho más lento.

#### ¿QUÉ ENTIENDE POR BIODIVERSIDAD?

- a) Hay muchas especies de animales y plantas.
- b) Muchas especies de suelos y climas
- c) Todas las anteriores.

#### ¿COLOMBIA ES EL PAÍS NÚMERO UNO EN?

- a) Plantas, anfibios, mariposas y peces
- b) Palmas y reptiles
- c) Aves y orquídeas

#### ¿QUÉ ENTIENDE POR ECOSISTEMA?

- a) Sistema Biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.
- b) Todo lo que nos rodea ya sea natural o artificial.
- c) Todas las anteriores.

### ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS APROVECHABLES?

- a) Cualquier objeto sólido resultante del uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, y de servicios.
- b) Son aquellos que no tienen un valor de uso para quien lo genere, pero puede llegar a ser aprovechado en otro proceso
- c) Son de naturaleza no peligrosa, pero dada su composición no pueden ser reintegrados a un proceso productivo.

### ¿CUAL DE ESTOS RESIDUOS ES UN RESIDUO NO APROVECHABLE?

- a) Papel higienico
- b) Papel de revistas
- c) Botellas plásticas

### ¿QUE ES EL COMPOSTAJE?

- a) Es un proceso biológico aeróbico; es decir requiere de oxígeno mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable permitiendo obtener "compost"
- b) Es un proceso biológico anaeróbico; es decir no requiere de oxígeno para que los microorganismos cumplan su función de descomponer la materia orgánica para formar el compost.
- c) A y B son correctas.

### ¿QUÉ ES REFORESTACIÓN?

- a) Acción por la cual se vuelve a repoblar de árboles un territorio
- b) Plantación, renovación o tala de especies forestales en un determinado terreno
- c) Ninguna de las anteriores.

### ¿QUÉ ES DEFORESTACIÓN?

- a) Extinción de las plantas forestales de un terreno
- b) Proceso provocado por la acción humana en la que se destruye o agota la superficie forestal
- c) Ninguna de las anteriores.

Anexo C . Descripción de las especies vegetales utilizadas en el proceso de reforestación.

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hojas	Flores	Frutos	Usos
<b><i>Sambucus nigra</i></b>	Sauco	Tronco con corteza pardo amarillenta, copa de forma piramidal, follaje verde oscuro.	Opuestas de borde aserrado, textura coriácea, nerviación pronunciada, ápice obtuso.	Rojas parecidas a campanas	Cápsula redonda Color marrón.	Protección de cauces, cerca viva, forraje para bovinos porcinos y caprinos.
<b><i>Salix babylonica</i></b>	Sauce llorón	Árbol de 15 m de altura, copa de forma arqueada, ligero follaje verde claro.	Alternas, borde aserrado y nerviación poco marcados.	Color crema	Cápsula en forma redonda color crema con varias semillas	Protección de fuentes hídricas, útil como barrera cortavientos y cerca viva.
<b><i>trichanthera gigantea</i></b>	Nacederó	De copa redondeada, con un tallo principal acompañado de numerosos rebrotes y con ramas jóvenes cuadradas,	opuestas, aserradas y vellosas, de color verde oscuro	-	-	Protección de fuentes hídricas

Anexo D. Charlas de Educación Ambiental



Anexo E. Proceso Jornada de Siembra.



Anexo F. Visita de verificación estado de las especies sembradas, limpieza e instalación de tutor de las mismas.



# Anexo G. Blog

The image shows a browser window displaying a search results page on a Blogger blog. The browser's address bar shows the URL `univcundinamarca.blogspot.com/search?q=compostaje`. The page title is "Educate, Cuida el Ambiente".

The search results section shows one entry:

- Date: 2.12.20
- Category: Compostaje
- Title: **Compostaje, Alternativa amigable con el medio ambiente.** 🍌🌿
- Thumbnail: A circular diagram titled "¿Qué es el compostaje?" illustrating the composting process. It includes labels for "Materia orgánica", "Compost", "Materia orgánica", and "Materia orgánica".

The right sidebar contains the following elements:

- Search bar: "COMPOSTAJE" with a "Buscar" button.
- Inicio
- DATOS PERSONALES: "Educate, Cuida el ambiente" and "Ver todo mi perfil".
- Denunciar uso inadecuado
- ARCHIVO DEL BLOG: "diciembre 2020 (10)" and "noviembre 2020 (1)".