

**APORTE A LA CONECTIVIDAD AGROECOLÓGICA DE UN ÁREA
ESTRATÉGICA DE CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE RIO FRÍO- VALLE
DEL CAUCA**



**APORTE A LA CONECTIVIDAD AGROECOLOGICA DE UN ÁREA
ESTRATÉGICA DE CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE RIO FRÍO- VALLE
DEL CAUCA**

BLANCA ENELIA HOYOS ESCOBAR

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AGROFORESTAL
CEAD PALMIRA
2019**

**APORTE A LA CONECTIVIDAD AGROECOLOGICA DE UN ÁREA
ESTRATÉGICA DE CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE RIO FRÍO- VALLE
DEL CAUCA**

BLANCA ENELIA HOYOS ESCOBAR
Código 29.435.549

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Agroforestal

DIRECTORA

SHIRLEY ANDREA RODRÍGUEZ ESPINOSA

Ingeniero Forestal

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AGROFORESTAL
CEAD PALMIRA

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Director

Jurado

Jurado

D (_ _) M (_ _) A (_ _ _ _)

DEDICATORIA

A Dios, Padre Celestial

Quien ilumino mi camino y me dio la sabiduría necesaria para sacar adelante esta maravillosa carrera que me permitió conocer la vida a través del respeto por la naturaleza.

A mi familia:

A mis padres, esposo, hijo, hermanos y sobrinos por su apoyo y confianza constante e incondicional que siempre me han brindado.

A todas las personas:

Que hicieron parte de este proceso formativo y que compartieron conmigo diversos conocimientos desde sus diferentes profesiones.

AGRADECIMIENTOS

Quiero darle las gracias primeramente a Dios creador de la vida por permitirme obtener tantos conocimientos y fortalecerme en los momentos que quise desistir de la universidad.

A todas las personas (Familiares, amigos y docentes) que confiaron en mí y fueron partícipes en dar este paso dentro de mi proyecto de vida.

A La universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por permitirme y brindarme la oportunidad de ascender en mi formación académica y profesional, con el apoyo de cada uno de su amplio grupo de profesionales académicos (tutores) y administrativos desde el comienzo hasta la finalización del programa.

Un gran reconocimiento a:

A mi Madre Luz Mary Escobar, por darme la vida y entregarme su amor incondicional hasta el último día de su vida.

A mi padre Apolinar Hoyos, por enseñarme valores tan importantes en la vida como la honradez, la humildad y el respeto.

A Edwin mi Esposo quien con su compañía, sacrificio, amor, consejos y entrega infinita hizo posible culminar un sueño en mi vida.

A mi hijo Juan Pablo por ser mi inspiración para sacar adelante este proyecto de vida

A la Ing. Shirley Andrea Rodríguez Espinosa, directora del proyecto de grado que siempre estuvo presente en mi formación académica y me brindó su apoyo y amistad.

A cada uno de los tutores que facilitaron el acceso al conocimiento en la Universidad Abierta y Distancia UNAD en el programa de Ingeniería Agroforestal por su dedicación y esfuerzo especialmente a la Ing. María del Carmen Garcés y todos y cada uno de los docentes y tutores que orientaron con la máxima calidad el proceso educativo profesional.

A todas y cada una de las personas que indirectamente aportaron para el desarrollo académico de este hermoso programa de Ingeniería agroforestal, la ejecución exitosa del trabajo de grado.

GRACIAS.

CONTENIDO

1.INTRODUCCION.....	12
2. JUSTIFICACION.....	14
3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	15
4. OBJETIVOS.....	16
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
5. MARCO TEÓRICO.....	17
5.1 SISTEMAS AGROFORESTALES	17
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA AGROFORESTERÍA.....	18
5.2.1 Incremento de la producción.....	18
5.2.2 Aceptación	18
5.2.3 Continuidad.....	18
5.2.4 Resiliencia.....	19
5.3 ÁREA NATURAL DE PROTECCIÓN.....	19
5.4 CORREDOR BIOLÓGICO-CONECTIVIDAD.....	20
6. METODOLOGÍA	21
6.1 ÁREA DE ESTUDIO	21
6.2 DESCRIPCIÓN DEL PREDIO	22
6.3. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.....	23
6.3.1 Clima	23
6.3.2 Suelo.....	23
6.3.3 Servicios Ecosistémicos.....	24
6.4 FASE 1. DOCUMENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA	24
6.5 FASE 2. SOCIALIZACION COMUNITARIA	25
6.6 FASE 3. TRABAJO DE CAMPO.....	26
6.7 METODOLOGÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL COMO APORTE A LA CONECTIVIDAD AGROECOLOGICA ENTRE ÁREAS NATURALES EN LA FINCA BELLAVISTA.....	26
6.7.1 Adecuación del sitio de siembra.....	26

6.7.2 Demarcación sitios de siembra.....	27
6.7.3 Plateo y ahoyado.....	28
6.7.4 Siembra.....	28
6.7.5 Marcación de los arboles	29
6.8 SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	29
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
7.1 REALIZACIÓN DE TALLERES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.....	30
7.1.1 Reuniones.....	30
7.2 ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL CON ESPECIES FORESTALES Y FRUTALES EN ETAPA DE CRECIMIENTO COMO APORTE A LA CONECTIVIDAD ENTRE ÁREAS NATURALES EN LA FINCA BELLAVISTA.....	33
7.2.1 Diagnóstico de remanentes de bosques en la zona.....	33
7.2.2 Selección de material vegetal.....	35
7.2.3 . Labores de trazado.....	37
7.2.4 Labores de siembra.....	38
7.3 CONECTIVIDAD CON FRAGMENTOS BOSCOSOS.....	41
7.4 LABORES DE SEGUIMIENTO DE LA SIEMBRA DE CONECTIVIDAD.....	42
7.5 ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS Y ENDÉMICAS DE LA ZONA.....	70
8. CONCLUSIONES.....	71
9. RECOMENDACIONES.....	72
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
11.ANEXOS.....	76

RESUMEN

El proyecto aplicado se plantea como aporte a la conectividad Agroecológica de una reserva forestal denominada el Trébol de 10 hectáreas con área de reserva del Predio Bellavista en el Municipio de Río Frío en el Valle del Cauca, zona rica en recursos hídricos y donde se ubica la bocatoma del acueducto de la Vereda Miravalle en el Corregimiento de Fenicia. Áreas estratégicas de conservación cada vez más amenazadas por la deforestación. La metodología de la propuesta inicia con un proceso de socialización con la comunidad, la selección y establecimiento de especies forestales nativas y frutales. Como resultado se realiza la siembra de 400 individuos forestales nativos y 52 especies frutales, en un área de 24.371 m², distribuido tres sitios estratégicos dentro del predio Bellavista potenciales de conectar con otros fragmentos de bosques a los cuales se denominó lote 1, 2 y 3. El lote 1 ubicado al oriente, el lote 2 ubicado al noroccidente y el lote 3 ubicado al sur del predio. En el lote 1 y 2 se sembraron arboles forestales y en el lote 3 se sembraron árboles frutales.

Palabras claves: Conectividad, corredores ecológicos, sistemas agroforestales.

ABSTRACT

The project is proposed as a contribution to the ecological connectivity of a forest reserve called the Trébol of 10 hectares with reserve area of the Bellavista Estate in the Municipality of Río Frío in the Cauca Valley, an area rich in water resources and where the water intake of the Miravalle Vereda aqueduct in the Corregimiento of Fenicia. Strategic conservation areas increasingly threatened by deforestation. The methodology of the proposal begins with a process of socialization with the community, the selection and establishment of native forest species and fruit trees. The result is the planting of 400 native forest individuals and 52 fruit species, in an area of 24,371 m², divided into three strategic sites within the Bellavista site, which are potential to connect with other forest fragments, which were designated batch 1, 2 and 3 Lot 1 located to the east, lot 2 located to the northwest and lot 3 located to the south of the property. In the lot 1 and 2 forest trees were planted and in the lot 3 fruit trees were planted.

Keywords: Connectivity, ecological corridors, agroforestry systems.

1. INTRODUCCIÓN

El municipio de Río frío Valle es uno de los municipios con mayores áreas boscosas debido a que su relieve corresponde a la vertiente oriental de la cordillera occidental, bañado por nueve ríos lo que hace de este territorio que sea rico en flora y fauna. A pesar de sus riquezas montañosas e hídricas presenta un problema de gran magnitud como es la pérdida constante de cobertura boscosa y por ende la desaparición de la fauna silvestre en la zona rural del Municipio. La necesidad de los campesinos ampliar sus terrenos para la siembra de productos agrícolas o expandir para la explotación ganadera los ha llevado a devastar franjas boscosas que hacían parte de sus fincas ocasionando con esto la pérdida de biodiversidad del territorio.

Por lo anterior se hace necesario crear conciencia ambiental en las comunidades rurales y dar a conocer estrategias que generen ingresos y que a su vez sean amigables con el entorno natural.

Los sistemas agroforestales son una buena estrategia ya que proveen hábitat y recursos para especies de plantas y animales, manteniendo la conectividad en el paisaje y reduciendo los procesos de fragmentación, lo que facilita el movimiento de animales, semillas y polen. Esto permite reducir los efectos de bordes en los fragmentos forestales remanentes, además de amortiguar áreas protegidas.

Este proyecto de establecimiento agroforestal que tiene como objetivo formar conectividad boscosa por medio de corredores agroecológicos con árboles nativos o introducidos de la zona en el predio Bellavista se realizó de la mano con la comunidad teniendo en cuenta sus conocimientos tradicionales y se complementó con los conocimientos tecnológicos. Este tipo de proyectos en el Municipio de Rio Frio Valle contribuyen a la recuperación de la biodiversidad de la zona y fomentan la concientización especialmente en los niños ya que es imprescindible que los niños se sensibilicen con el medio y se formen con hábitos sostenibles. Si los niños son capaces de identificar y solucionar problemas ambientales a edad temprana, podrán continuar con ello en la edad adulta y ser capaces de tomar una decisión.

2. JUSTIFICACIÓN

En la Vereda Miravalle hace unos 30 años se encontraban mayores superficies en bosques; considerando algunos problemas como la pérdida de la cobertura vegetal y degradación de los suelos por el cambio de uso de las tierras es permanente en la región, generado por el uso inadecuado de los recursos forestales para leña por ejemplo. Y en general procesos generados por la explotación irracional de los bosques y la sobreutilización de la tierra por la agricultura y el pastoreo, disponiéndose actualmente de pocas tecnologías económicamente viables para restaurar los bosques y suelos.

Ante la situación expuesta, los sistemas agroforestales son, aunque no pueden proveer los mismos nichos ni hábitats que proveen los bosques originales son una herramienta complementaria para la conservación y idóneos para ser incorporados en el manejo de los paisajes para conservar y proteger los fragmentos de bosque remanentes, aumentar la cobertura arbórea en las fincas y amortiguar y conectar las áreas protegidas, como es el caso del Predio Bellavista en la Vereda Miravalle en el Municipio de Río Frío en el Valle del Cauca.

3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En la zona de influencia de la Finca Bellavista en la Vereda Miravalle en el Municipio de Rio Frío, se evidencia el incremento de paisajes agrícolas en áreas de vocación forestal, la zona ha sido afectada por la deforestación y por tanto los pocos relictos de bosques requieren de intervenciones que permitan su conexión.

¿Es posible contribuir a la conectividad entre bosques remanentes por medio de la siembra de especies arbóreas forestales y frutales con participación de la comunidad en la Finca Bellavista en la Vereda Miravalle en el Municipio de Rio Frío?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Fomentar la conectividad Agroecológica del paisaje mediante el sistema agroforestal con participación de la comunidad de la Vereda Miravalle en la finca Bellavista en el Municipio de Río Frío Valle.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar a la comunidad de la Vereda Miravalle para lograr sensibilización hacia el cuidado de los recursos naturales.
- Evaluar especies forestales y frutales en etapa de crecimiento en un sistema agroforestal como aporte a la conectividad entre áreas naturales en la Finca Bellavista.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 SISTEMAS AGROFORESTALES

Combinación de cultivos y especies arbóreas o arbustivas, que pueden ser maderables, frutales o forrajeras y aportan relativa conectividad de áreas naturales, alimento y refugio a fauna. La forma, densidad y tamaño de la copa de los árboles son factores claves a analizar para realizar una buena combinación y dependerá de los requerimientos o tolerancia de sombra del cultivo.

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando en principio de la sostenibilidad (López, 2007).

La agroforestería se puede considerar como la combinación multidisciplinaria de diversas técnicas ecológicamente viables, que implican el manejo de árboles o arbustos, cultivos alimenticios y/o animales en forma simultánea o secuencial, garantizando a largo plazo una productividad aceptable y aplicando prácticas de manejo compatibles con las habituales de la población local (Musálem, 2001). Se trata del uso de una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr un adecuado manejo del conjunto y las interdependencias entre cada uno de sus elementos (CONAFOR, 2007).

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA AGROFORESTERÍA

5.2.1 Incremento de la producción

Los sistemas agroforestales tienden a mantener o aumentar la producción y la productividad (del suelo o sitio) mediante los productos obtenidos del cultivo y de los árboles, mejoramiento de la producción de los cultivos asociados, reducción en la aplicación de insumos, mano de obra eficiente y eficaz. (Valencia, 2014).

5.2.2 Aceptación

El hecho que la agroforestería sea relativamente una nueva palabra para un viejo sistema de prácticas, en muchos casos, es aceptado por la comunidad agrícola; no obstante, implica el mejoramiento de las tecnologías agrosilvícolas y que la introducción de nuevas áreas a la agroforestería debe ajustarse a las prácticas agrícolas locales. (Roldan, 2016).

5.2.3 Continuidad

La agroforestería puede alcanzar y mantener indefinidamente los objetivos de la conservación y de la fertilidad del suelo, conservando el potencial de producción como base del recurso, en función de los efectos benéficos de los árboles sobre el suelo. (FAO, 2003).

5.2.4 Resiliencia

Se define como la capacidad de un ecosistema para volver a su estado original después de una perturbación, manteniendo su característica esencial, composición florística, estructura, funciones de sus componentes y los diferentes procesos que en él se desarrollan. Puede definirse también como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y retener sus funciones, la estructura básica y su identidad. El uso del suelo puede recuperarse de una condición de degradación a una de restauración o resiliencia.

5.3 ÁREA NATURAL DE PROTECCIÓN

Es común encontrar fragmentos de bosque aislados, de composición y estructura simple (pocas especies y estratos), donde a través del tiempo se han entresacado la mayoría de las especies de algún valor comercial o para la provisión de productos utilizados en los predios, muchas veces éstas áreas se encuentran asequibles al pastoreo de animales por lo que poseen poca regeneración natural. Bajo similares características se encuentran bosques ribereños o remanentes sobre fuentes hídricas.

Se busca incorporar especies de flora local a esos remanentes o fragmentos de bosque, que pueden ser poco abundantes o están sin representación en algunos sitios. Muchas de las especies amenazadas presentan muy bajas poblaciones, están representadas por pocos individuos, la producción de semillas es baja o es

depredada antes de la dispersión primaria; otras especies se ven afectadas por no encontrar sitios adecuados para la germinación y establecimiento, o porque los dispersores de sus semillas ya no se encuentran en esas áreas (mamíferos, aves frugívoras grandes), en cualquier caso el reclutamiento de estas especies es muy bajo o nulo.

Este tipo de especies requiere de un seguimiento de procesos fenológicos y debe ser manejado en viveros. La recolección de semillas o rescate de plántulas es un mecanismo factible para buscar su conservación, pues son especies que bajo condiciones naturales no son capaces por si solas de llegar a otras áreas o de asegurar un reclutamiento que permita la permanencia de la especie en estos bosques. Es posible que estos elementos hayan desaparecido de la biota local, pero se tiene la certeza que estuvo allí, tanto por registros anteriores, revisión de literatura o reportes de lugareños. Estos elementos se incorporan a ambientes similares a aquellos en los que naturalmente se desarrollan (HMP- CVC, 2000)

5.4 CORREDOR BIOLÓGICO-CONNECTIVIDAD

Los corredores biológicos corresponden a franjas de vegetación que permiten comunicar fragmentos de bosques que se encuentran aislados por praderas, cultivos o ciudades. Esto permite a animales que no pueden sobrevivir fuera del bosque desplazarse para buscar pareja o nuevos hogares y así asegurar su sobrevivencia.

6. METODOLOGÍA

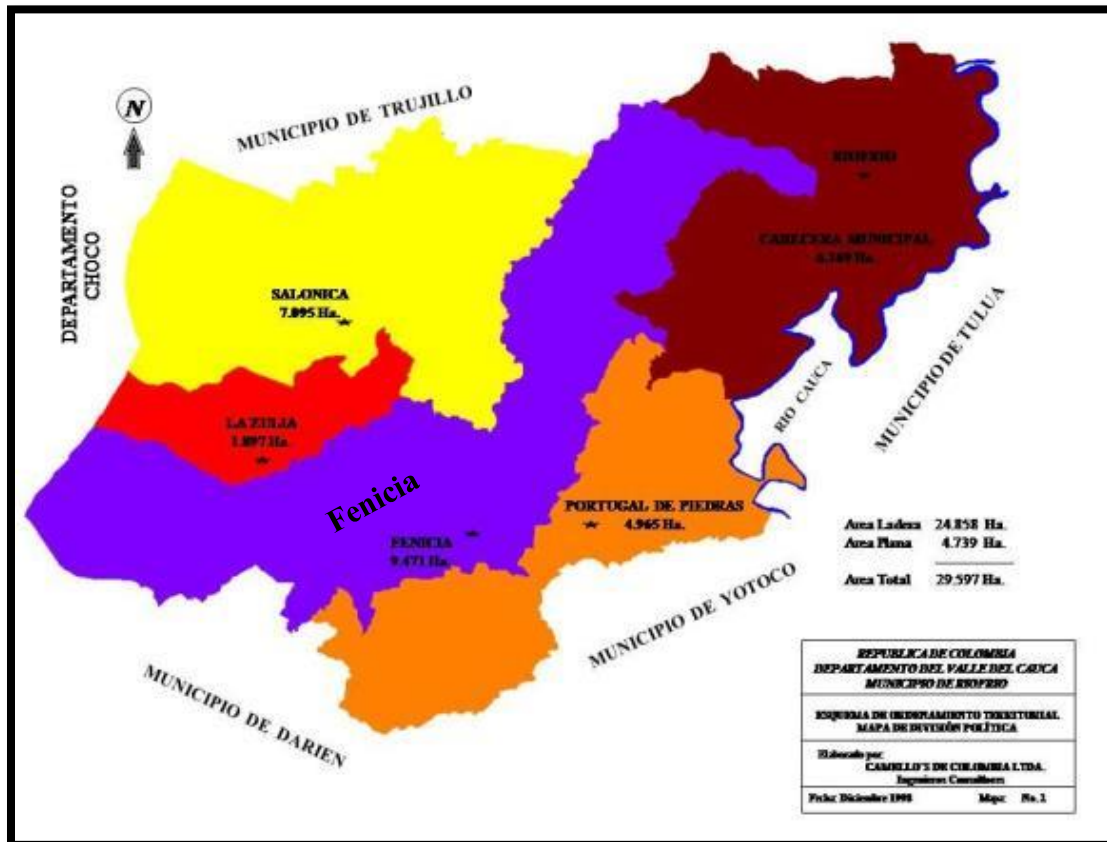
6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El establecimiento del sistema agroforestal objeto de estudio, se llevó acabo en el predio denominado Bellavista en la vereda Miravalle, corregimiento de Fenicia municipio de Rio frio, departamento del Valle del Cauca. Predio ubicado geográficamente a 4°02'17.69" Norte y 76°23'59.31" Oeste.



Fuente: Alcaldía de Rio Frio Valle,2010.

Figura 1. Ubicación Geográfica del municipio Rio Frio en el departamento del Valle



Fuente: Alcaldía de Rio Frio, 2010.

Figura 1. Ubicación del corregimiento de Fenicia en el mapa del municipio de RioFrio

6.2 DESCRIPCIÓN DEL PREDIO

El predio cuenta con un área de terreno de 2 hectáreas y 4371 metros cuadrados, distribuido en potreros, zona boscosa, vivienda campesina, corral bovino y avícola; se encuentra delimitado por dos puntos estratégicos para establecer conectividad boscosa como son: por el norte con el predio donde se

encuentra ubicado el acueducto veredal y hacia el occidente con una reserva forestal.

6.3. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

6.3.1 Clima.

El Municipio de Rio Frío, abarca una franja altitudinal que va desde 940 hasta 3.800 metros de altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m), determinando una altura promedio de 969 m.s.n.m que cobija pisos térmicos: cálido, medio, frío, y muy frío (páramo). Además, posee desde valles hasta montañas y cordilleras de alturas considerables, lo que hace que los corregimientos de Fenicia y Salónica (a excepción del páramo) posean todos los pisos térmicos existentes en el municipio. Específicamente la finca Bellavista se encuentra a 1910 m.s.n.m con una temperatura promedio de 18°C y una precipitación fluvial entre 1500 a 1900 mm al año.

6.3.2 Suelo

De acuerdo al análisis de suelo el predio Bellavista presenta un suelo de textura franca, con un pH ácido, evidenciado por la tonalidad de los suelos y la baja productividad agrícola, en áreas de vocación netamente forestal.

6.3.3 Servicios ecosistémicos

El predio posee una franja boscosa de aproximadamente 4.000 m² el cual ofrece albergue y alimento para los animales silvestres como armadillos, ardillas, guatines, osos hormigueros, y aves como torcazas, barranqueros, azulejos, codornices, pollas de agua, asomas entre otros. Las hojas o corteza de algunos árboles son utilizadas en la medicina tradicional de la comunidad como es el caso del Drago () que es conocido en la región por curar enfermedades gástricas.

La metodología que se utilizó para llevar a cabo el establecimiento del sistema agroforestal con especies forestales y frutales en etapa de crecimiento en el predio Bellavista se dividió en tres (3) fases.

6.4 FASE 1. DOCUMENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para lograr una buena documentación en este proyecto se tomó en cuenta los conocimientos ancestrales de la comunidad y se complementó con material bibliográfico relacionado con los sistemas agroforestales, características de las especies forestales a establecer y especies arbóreas con algún grado de amenaza e igualmente se visitaron varias referencias y documentos dispuestos en repositorios y en la web.

6.5 FASE 2. SOCIALIZACION COMUNITARIA

Se convocó a reuniones con la comunidad de la vereda Miravalle, a través de su líder a tres (3) reuniones; la primera reunión se dio a conocer el proyecto y se trató temas sobre sensibilización ambiental, cuidado del bosque, biodiversidad e importancia del establecimiento y mantenimiento de las siembras, estos encuentros con la comunidad permitieron la planificación de las salidas a campo y programación de los trabajos para el establecimiento de las especies.

Con el acompañamiento de personas de la comunidad con conocimientos tradicionales relacionados con las especies forestales nativas o introducidas de la vereda se realizó un recorrido a tres remanentes de bosque que limitan o hacen parte del predio objeto de estudio, como son: la franja boscosa que presenta la Finca Bellavista con un área de aproximadamente 4000 m², área de reserva del acueducto veredal con una (1) hectárea de área boscosa y la Reserva Forestal denominada el Trébol de 10 has, donde a través del método de la observación se definió el componente arbóreo existente en la zona y se determinó tres (3) puntos idóneos para establecer conectividad boscosa entre sí.

Se solicitó por medio de algunos miembros de la comunidad a la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA, a la Corporación Autónoma Regional

del Valle (CVC) y a la empresa de energía CELSIA, la donación del material vegetal que incluyeran árboles forestales nativos y frutales.

6.6 FASE 3. TRABAJO DE CAMPO

Se realizó la planeación de las siguientes actividades de campo:

Se determinó la viabilidad de los tres (3) sitios de siembra y que en adelante se denominarán Lote 1, lote 2 y lote 3. En el lote 1 y 2 se sembraron especies forestales y en el lote 3 se sembró especies frutales exclusivas.

6.7 METODOLOGÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL CON ESPECIES FORESTALES Y FRUTALES EN ETAPA DE CRECIMIENTO COMO APORTE A LA CONECTIVIDAD AGROECOLOGICA ENTRE ÁREAS NATURALES EN LA FINCA BELLAVISTA

6.7.1 Adecuación del sitio de siembra

Se delimitó las áreas de siembra con alambre de púa para evitar el ingreso del ganado y se midió con cinta métrica cada uno de los lotes para determinar el área de siembra.

6.7.2 Demarcación sitios de siembra.

Se empleó el sistema de trazado en triángulo o tres bolillos que consiste en sembrar las plantas de manera que ocupe las esquinas de un triángulo de lados iguales. Se escoge este sistema de trazado porque permite incrementar la densidad de siembra de árboles.

Se utilizó la siguiente fórmula para determinar la cantidad de árboles que caben en los lotes de siembra y se definió una distancia de siembra entre plantas de 2 metros cuadrados.

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

Dónde:

n = número de plantas.

Su = superficie del campo, en metros cuadrados (m²).

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

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

Y se siguieron los siguientes pasos:

- se trazó una línea guía con distancia de 2 metros en cada uno de los lotes.
- se tomó dos varas de 2 metros de largo

- se colocó la punta de las varas sobre dos de los puntos trazados de la línea guía y se continuó midiendo de la misma forma con el resto de trazos.
- Luego se tomó los puntos de la segunda línea y se continuó con los trazos hasta terminar el área de siembra.

6.7.3 Plateo y ahoyado

En los sitios de siembra hubo necesidad de hacer un plateo con radio de 1 metro con el fin de hacer eliminación de arvenses, que se depositaron en la misma área para usarse como abono verde y evitar la pérdida de humedad. En el centro del plato se hizo un hoyo de 30x30x40 cm para las especies forestales y de 40x40x50 para especies frutales.

6.7.4 Siembra

En el fondo de cada hoyo se aplicó: 500 gramos de abono orgánico compostado para especies forestales y 1.000 gramos para frutales, luego se depositó en cada uno de los hoyos el árbol y se le agregó la tierra.

La siembra de los arboles forestales en el lote 1 y 2 quedaron distribuidos asemejando un bosque natural ya que se plantaron en cada una de los vértices del trazado en triangulo un árbol de diferente especie. En el lote 3 los árboles frutales se sembraron intercalados entre sí.

Lote 1 y 2: se sembraron las siguientes especies forestales: Acacia Amarilla (*Caesalpinia pluviosa*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Cambulo (*Erythrina*

poepigiana), Chambimbe (*Sapindus saponaria*), Gualanday (*Jacaranda mimosifolia*), Nogal (*Cordia alliodora*), Roble (*Quercus humboldtii*), Sauce (*Salix humboldtiana*), drago (*Croton magdalenensi*), Yarumo (*Cecropia peltata*), Cedro (*cedrela odorata*), Laurel (*Magnolia mahechae*), Camargo (*Verbesina crassirame*) y Nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Lote 3: se sembró las siguientes especies frutales Limón (*Citrus aurantifolia*), Naranja (*Citrus sinensis*), Mandarino (*Citrus reticulata*) y Aguacate (*Persea americana*).

6.7.5 Marcación de los arboles

Se marcaron con cinta de colores donde se le colocó el nombre común de las especies para facilitar el seguimiento de cada una de los árboles plantados.

6.8 SEGUIMIENTO Y MONITOREO

A través, de un cronograma se planificó la realización de visitas para verificar el desarrollo y condiciones fitosanitarias de los individuos plantados.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 REALIZACIÓN DE TALLERES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Se contó con la participación activa de hombres, mujeres y niños tanto en reuniones como en los trabajos de campo. Las tres reuniones tuvieron lugar en el predio Bellavista.

7.1.1 Reuniones



Fuente: Autor

Foto 3. Primera reunión con la comunidad

La asistencia en la primera reunión fue 12 personas, 10 adultos y 2 niños los cuales mostraron gran interés en el proyecto y reconocieron la importancia de proteger los recursos naturales de la zona.



Fuente: Autor

Foto 4. Segunda reunión.

En la segunda reunión la asistencia fue de 10 personas, en esta reunión quedo estipulado el cronograma de actividades para los recorridos por predios con zona boscosa aledaños a la finca bellavista de la siguiente forma:

Tabla No 1. Programación de salidas de campo.						
No	ACTIVIDAD	DIA	MES	AÑO	HORA	
					SALIDA	LLEGADA
1	Recorrido remante de bosque Finca Bellavista	7	Octubre	2018	7:00 a. m.	9:00 a. m.

No	ACTIVIDAD	DIA	MES	AÑO	HORA	
					SALIDA	LLEGADA
2	Recorrido predio acueducto veredal Miravalle	7	Octubre	2018	10:00 a. m.	2:00 p. m.
3	Recorrido Reserva Forestal el Trébol	14	Octubre	2018	9:00 a. m.	2:00 p. m.

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Autor

Foto 5. Tercera reunión.

En la tercera reunión realizada el día 30 de septiembre de 2018 la asistencia fue de 15 personas, en esta reunión se acordó la programación de trabajos de campo como aparece en la siguiente tabla No 2.

Tabla No 2. Cronograma y requerimiento de personal para la ejecución de las actividades de siembra.

N°	ACTIVIDAD	FECHA						N° DE PERSONAS REQUERIDAS
		INICIAL			FINAL			
		DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	
1	Adecuación sitio de siembra	29	9	2018	1	10	2018	6
2	Demarcación sitio de siembra	13	10	2018	14	9	2018	9
3	Plateo y ahoyado	27	10	2018	28	10	2018	9
4	Siembra	3	11	2018	4	11	2018	9
5	Marcado de arboles	3	11	2018	4	11	2018	3
6	Seguimiento y monitoreo	17	11	2018	30	12	2018	6

Fuente: Elaboración propia.

7.2 ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL CON ESPECIES FORESTALES Y FRUTALES EN ETAPA DE CRECIMIENTO COMO APOORTE A LA CONECTIVIDAD ENTRE ÁREAS NATURALES EN LA FINCA BELLAVISTA

7.2.1 Diagnóstico de remanentes de bosques en la zona



Fuente: Autor

Foto 6 y 7. Recorridos de verificación de rutas de conectividad (presencia de remanentes).

Los remanentes de bosques visitados (predio Bellavista, Acueducto Veredal y la Reserva Forestal el Trébol) poseen variedad similar arbórea de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en la región.

Se pudieron evidenciar 25 especies forestales con mayor frecuencia como las que se nombran a continuación.

Tabla No 3. Especies Forestales encontradas en remanentes de bosques visitados (Bellavista, acueducto veredal y Reserva Forestal el Trébol).

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	MALVACEAE JUSS
2	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i> . D. Don.	BIGNONIACEAE
3	Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	FABACEAE
4	Chambimbe	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPINDACEAE
5	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	FAGACEAE
6	Sauce	<i>Salix humboldtiana Willd</i>	SALICACEAE
7	Chocho	<i>Ormosia colombiana Rudd.</i>	PAPILIONACEAE
8	Huesito	<i>Malpighia glabra L.</i>	MALPHIGIACEAE.
9	Camargo	<i>Verbesina crassiramea S.F.Blake</i>	ASTERACEAE
10	Drago	<i>Dracaena draco</i>	ASPARAGACEAE
11	Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONIACEAE
12	Caracolí	<i>Anacardium excelsum (Bert. & Balb. Ex Kunth) Skeels</i>	ANACARDIACEAE
13	Laurel	<i>Magnolia mahechae* (Lozano) Govaerts</i>	MAGNOLIACEAE

ITEM	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
14	Yurumo	<i>Cecropia peltata</i>	URTICACEAE
15	Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	ASTERACEAE
16	Manzanillo	<i>Rhus striata</i>	ANACARDIACEAE
17	Arenillo	<i>Tetrorchidium boyacanum Croizat</i>	EUPHORBIACEAE
18	Aguacatillo	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i>	LAURÁCEA
19	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE
20	Comino	<i>Aniba perutilis Hemsley</i>	LAURACEAE
21	Colibrí	<i>Masdevallia trochilus</i>	ORCHIDACEAE
22	Ensenillo	<i>Weinmannia tomentosa L.f.</i>	CUNONIACEAE
23	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	JUGLANDACEAE
24	Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>	PIPERACEAE
25	Niguito	<i>Guatteria latisejala</i>	ANNONACEAE.

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2 Selección de material vegetal



Foto 7 y 8. Especie Chilco *Baccharis latifolia*, Balso *Ochroma pyramidale* y Cedro *Cedrela odorata*.

Se recibió una donación de cincuenta y dos (52) árboles frutales de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) del municipio de Rio Frio Valle y trescientos cuarenta y ocho (348) del proyecto Reverdece liderado por la empresa de Energía Celsia y la Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC). En total se recibió una donación de 400 árboles.

Tabla No 4. Especies Forestales y frutales a establecer (Bellavista, acueducto veredal y Reserva Forestal el Trébol).

Especies	Nombre comun	Nombre científico	Familia	Cantidad
FORESTAL	Acacia amarilla	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	FABACEAE	25
	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	MALVACEAE JUSS	35
	Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	FABACEAE	27
	Chambimbe	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPINDACEAE	27
	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	BIGNONIACEAE	25
	Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEAE	25
	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	FAGACEAE	25
	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	SALICACEAE	25
	Drago	<i>Croton magdalenensi</i>	ASPARAGACEAE	20
	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>	URTICACEAE	25
	Cedro	<i>cedrela odorata</i>	MELIACEAE	25
	Laurel	<i>Magnolia mahechae</i>	MAGNOLIACEAE	14

FRUTALES	Camargo	<i>Verbesina crassiramea</i>	ASTERACEAE	25
	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	25
	Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	RUTACEAE	15
	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	RUTACEAE	15
	Mandarino	<i>Citrus reticulata</i>	RUTACEAE	10
	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	12
TOTAL				400

7.2.3 . Labores de trazado

Las medidas de los lotes 1, 2 y 3 destinados para la siembra arrojan las siguientes áreas:

Lote 1: 860m²

Lote 2: 345m²

Lote 3: 180m².

De acuerdo con la fórmula de trazado en triangulo o tresbolillo la cantidad de árboles a sembrar en cada uno de los lotes es el siguiente:

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

Dónde:

n = Número de plantas

Su m² = Superficie en metros cuadrados

d= Distancia entre plantas

cos 30° = 0.866

$$\text{Lote 1. } n = \frac{860m^2}{(2*2)*0.866} = \frac{860 m^2}{3.464} = 248$$

$$\text{Lote 2. } n = \frac{345m^2}{(2*2)*0.866} = \frac{345 m^2}{3.464} = 100$$

$$\text{Lote 3. } n = \frac{180m^2}{(2*2)*0.866} = \frac{180 m^2}{3.464} = 52$$

7.2.4 Labores de siembra





Fuente: propia

Foto 9, 10,11 y 12. Labores de siembra y fertilización.

De este modo en la finca Bellavista se pudo cubrir un área total de 1385m² con 400 árboles nativos o introducidos de la zona y árboles frutales.

La cantidad de especies forestales y frutales quedaron plantadas por lote como se describe en la tabla 5 y 6.

Tabla No 5. Distribución de especies Forestales por Lote (lote 1 y 2).

ESPECIE	CANTIDAD	
	LOTE 1	LOTE 2
Acacia	18	7
Balso	26	9
Cambulo	20	7
Chambimbe	20	7
Gualanday	18	7
Nogal	18	7
Roble	18	7
Sauce	18	7
Drago	13	7
Yarumo	18	7
Cedro	18	7
Laurel	7	7
Camargo	18	7
Nacedero	18	7
TOTAL	248	100

Fuente: Elaboración propia.

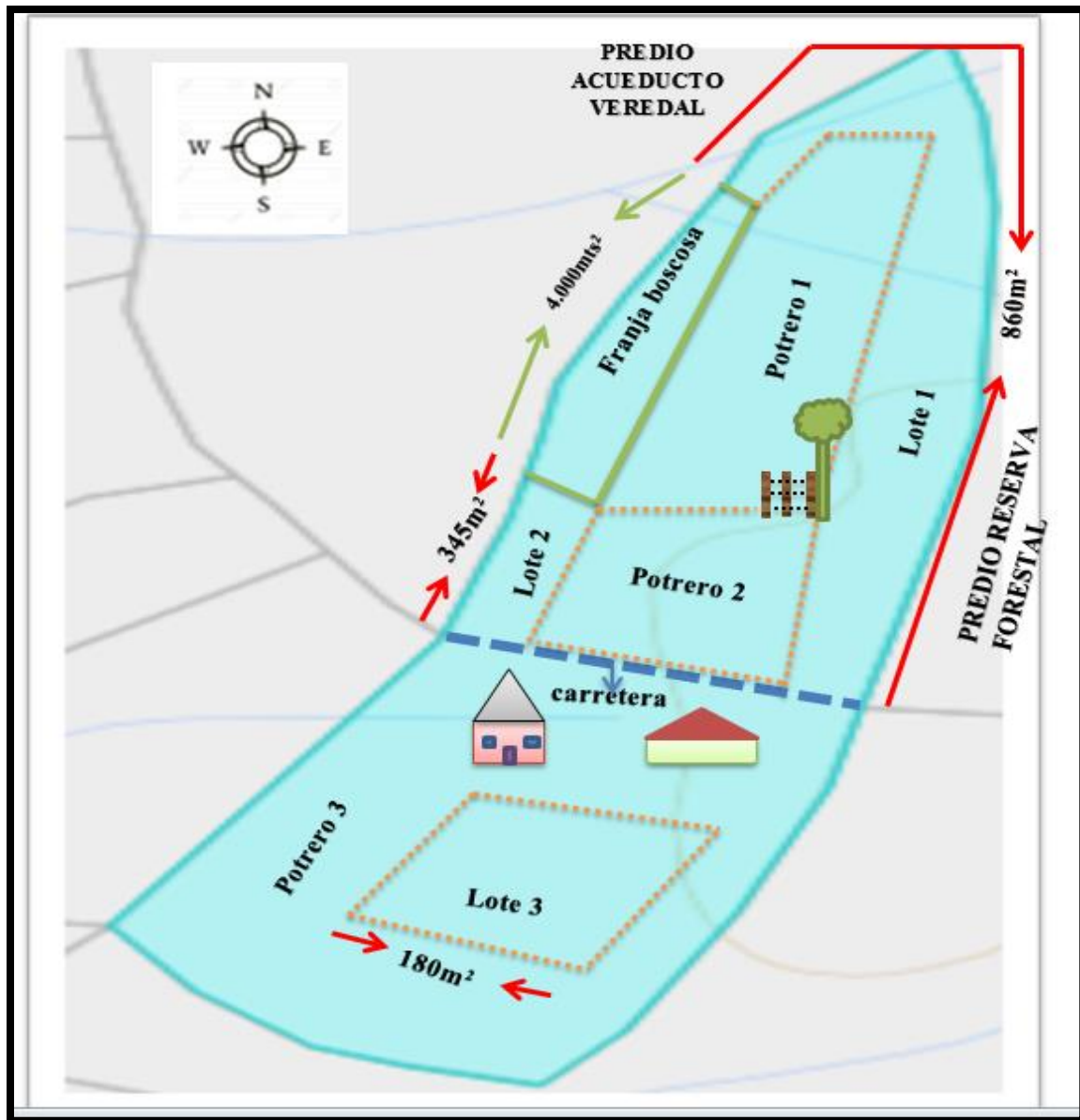
Tabla No 6. Distribución de especies Frutales lote 3.

ESPECIE	CANTIDAD
	LOTE 3
Limón	15
Naranja	15
Mandarino	15
Aguacate	7
TOTAL	52

Fuente: Elaboración propia.

7.3 CONECTIVIDAD CON FRAGMENTOS BOSCOSOS

Mediante la diagramación del predio Bellavista se puede apreciar la ubicación de los lotes donde se estableció la siembra.



Fuente: Elaboración propia.

Dentro del predio los lotes 1, 2 y 3 forman conexión entre sí con la franja boscosa que presenta la finca Bellavista y por ende estas conexiones arbóreas se extienden por el norte con el predio del acueducto veredal y por el occidente con la reserva forestal el Trébol.

7.4 LABORES DE SEGUIMIENTO DE LA SIEMBRA DE CONECTIVIDAD

En el seguimiento se presenta como resultado la descripción de las especies establecidas y su registro fotográfico.



Foto 13. Acacia amarilla (*Caesalpinia pluviosa*)

Árbol de porte medio de 10-15 mt de altura y 30-50 cm de diámetro a la altura del pecho. Raíz profunda, no agresiva.

Copa en forma aparasolada y densa, aunque pierde su follaje en períodos cortos, con 8-10 mt de diámetro. Hojas compuestas, alternas, doblemente pinnadas, color verde claro; abundantes flores amarillas, que sobresalen por encima de la copa; frutos en legumbres leñosas color café.

Usos: es utilizada como alimento para la fauna, Ornamental, Restauración ecológica. En muchas fincas es utilizada como forraje para el ganado por su alto contenido proteico.



Foto No 14. Balso (*Ochroma pyramidale*)

Árbol que alcanza una altura hasta de 30 m. y un diámetro hasta de 0.70 m. Tronco liso, de color gris, que se ramifica a unos 10 m. de altura. Las hojas son alternas, pecioladas, y de base cordada. Las flores son grandes, de color blanco

y campanuladas. El fruto es una cápsula que se abre por varias valvas y contiene una lana llamada "lana de balsa". Es una especie de rápido crecimiento haciendo parte del grupo de especies pioneras o colonizadoras. Es abundante en las vegas de los ríos y en los claros de los bosques donde se han talado árboles (ITTO, 2018).

Uso: Es adecuado para recuperar áreas degradadas, de las flores y las semillas de este árbol se alimentan los murciélagos, ardillas y colibrís. En Colombia los productores de panela utilizan el mucílago de la corteza de su tallo y sus raíces para la clarificación de la panela.



Foto No 15. Gualanday (*Jacaranda mimosifolia*)

Árbol con una altura promedio de 20 metros, con hasta 70 cm de diámetro en el tronco. Tienen una copa densa con forma de cono invertido. La corteza es de color gris amarillento o blanquecino. Es un árbol muy ramificado.

Hojas: Son parecidas a las de un helecho, opuestas, bipinnadas, de 15 a 30cm de largo, de color verde grisáceo.

Flores: Azul o lila, de forma tubular y acampanada de 5 cm de largo, en racimos al extremo de las ramas hasta de 25 cm de largo.

Frutos: Cápsulas leñosas planas marrón oscuro, parecido a las castañuelas, las semillas son aladas.

Uso: Se utiliza como ornamental, medicinal y maderable. Sus flores atraen insectos y aves, Se emplea la madera para la carpintería y como recubrimiento. Las hojas se consumen en cocción como un antiséptico y un antibacteriano. La corteza tiene propiedades astringentes. Suele utilizarse para aliviar los problemas de la piel y depurar la sangre.



Foto No 16. Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*)

El cámbulo es un árbol grande de 10 a 15 m de altura (máximo 26 m), con copa redondeada, ramas extendidas, tronco corto con espinas de 1 a 2 cm de largo, muy ramificado, la corteza es marrón, grisácea o verde oliva, y escamosa. Las hojas son alternas, trifoliadas, ovadas, caducifolias, puede distinguirse por su apariencia verde grisácea en el envés, que le da un aspecto cambiante con el menor golpe del viento. Inflorescencia en racimos, sus flores son gruesas, suaves al tacto y de tonalidad ladrillo pálido. Los frutos son vainas rectas, cilíndricas de tono castaño oscuro, posee de 3 a 15 semillas; el fruto es dehiscente (se abre en el árbol liberando las semillas).

Usos: Produce gran cantidad de follaje que sirve como abono en cultivos y regenerador de suelos por ser fijador de nitrógeno. Es melífero. Se utiliza como

sombrío. Sus raíces son fuertes y extendidas. Las flores de *Eythrina* sp. son abiertas por pájaros para tomar néctar de ellas, sucediéndolos en esta tarea abejas y colibríes.



Foto No 17. Chambimbe (*Sapindus saponaria*)

Árbol pequeño a mediano, alcanza los 16 m de altura y hasta 45 cm de DAP, y excepcionalmente hasta 25 m de altura y 80 cm de DAP. Su copa es amplia y se ramifica a poca altura. Corteza verrugosa, algo lisa, gris clara a gris oscura. La hojas son alternas, pinnadas y miden de 9-50 cm de largo. Los grupos de flores son panículas laterales, de 15-45 cm de largo con numerosas flores pequeñas blancuzcas. Los frutos son bayas redondas de 1.5 cm de diámetro, color café

lustroso, que contienen una pulpa pegajosa y una semilla de 1 cm de diámetro, redonda y negra. Tanto la pulpa como la semilla son venenosas.

Uso: Esta especie es utilizada para hacer jabones, medicinas, artesanías, insecticidas, cosmético, ornamental, control de erosión.



Foto 18. Roble (*Quercus humboldtii*)

Es un árbol perenne, que crece hasta una altura de 25 m y un diámetro de 1 m. Su corteza es gris rojizo o gris y con fisuras en escamas como cuadrículas. Las hojas son simples, alternas y lanceoladas, de 10 a 20 cm de longitud y agrupadas en los extremos de las ramas. Las flores son pequeñas, amarillas y unisexuales, con inflorescencia en racimo. El fruto es de color castaño claro, una cápsula ovoide o de bellota, con pericarpio coriáceo, de 20 a 25 mm de diámetro y 50 a 70 mm de largo, sobre una cúpula escamosa.

Es componente de los bosques andinos en donde por su gran porte permite la ubicación de plantas epífitas, así como de líquenes.

Usos: Sus flores son visitadas por abejas y sus bellotas son consumidas por las ardillas, zarigüeyas, coati entre otros.

Su madera es resistente y duradera por ello es muy apetecida para la construcción de viviendas.



Foto No 19. Sauce (*Salix humboldtiana*)

Es un árbol caducifolio dioico, alcanzando hasta 25 m de altura. Hojas alternas, simples, de 4-15 x 0,4-1 cm, linear-lanceoladas, los márgenes serrulados; con

estípulas. Inflorescencias de 2-5,5 cm, espigadas. Flores verde-amarillentas. Fruto de ca. 3 mm, ovoides a elipsoidales, glabros.

Tiene usos en sistemas agroforestales como cercas vivas, cortinas rompe vientos, delimitación de linderos, forraje (hoja), huertos familiares y sombra para cultivos permanentes y ecológicos como conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, protección contra la erosión y de mantos acuíferos y restauración de yermos.



Foto 20. Camargo (*Verbesina crassiramea*)

Se encuentran en un rango de altura de 8 a 20 m; sin embargo, la mayoría de los individuos comienzan a ramificarse a pocos centímetros del suelo. Su copa es de forma ovalada, la médula de parénquima es blanca, amplia, ocupando hasta el 50% del diámetro del leño. Su corteza externa es marrón clara, con

aristas o cicatrices marcadas en forma de V. Al romper ramas y troncos, aparece lentamente en la corteza viva un exudado resinoso, pegajoso, amarillo.

Sus hojas son simples de color verde un poco más claro en su envés y dispuestas alternamente. El pecíolo es robusto, de 3-6.5 cm de largo. La lámina es de forma ovado-ovalada lanceolada. El ápice acuminado, la base cuneada-redondeada a truncada-redondeada, margen subentera a denticulada-serrulada. Toda la superficie de la hoja se encuentra recubierta por indumento amarillo claro a ocre, haz piloso y sobre las venas lanoso, envés y pecíolo densamente tomentoso-lanoso, con pelos deciduos de base tuberculada.

Las inflorescencias (capitulescencias) son cimas compuestas grandes, que se desarrollan en las terminaciones de las ramas; portan gran cantidad de capítulos, alrededor de 900, flores discoides, con corolas tubulares, amarillas, pilosas, sus pistilos bifidos igualmente amarillo fuerte contrastando con las anteras negras, los sépalos se encuentran altamente modificados en dos aristas (filamentos rígidos) de 5 mm de largo.

Un árbol porta casi un centenar de inflorescencias, vistiéndose de amarillo en la superficie de su copa, con un potencial de producción de miles de semillas. *V. crassiramea* es una especie melífera, por su néctar *Bombus* sp. y *Apis mellifera* la visitan frecuentemente, mariposas, avispas y moscas se observan comúnmente sobre sus flores.

Los frutos son aquenios café oscuro con alas doradas, esparcidamente tomentosos, fuertemente 1-nerviados en cada cara, portando dos aristas persistentes.

Drago (*Croton magdalenensi*)

Árbol que alcanza de 20 a 22 m de altura. Tiende a ramificar tempranamente dependiendo del sitio donde se encuentre. Su copa es amplia. La madera es suave y blanca. La corteza interna presenta abundante exudado rojizo.

Las hojas son grandes, simples, alternas, ovadas, borde entero, base cordada con dos glándulas prominentes, ápice agudo; haz verde opaco, envés amarillento densamente pubescente con cobertura arenosa. Las hojas viejas se tornan de un color rojo intenso antes de caer.

Las flores son pequeñas, unisexuales, cáliz con 5 sépalos, pubescentes; corola con 5 pétalos verdes. Están agrupadas en espigas axilares o terminales erectas, las flores femeninas siempre se ubican en la parte basal del eje y las masculinas en la parte superior.

El fruto es una cápsula usualmente trilocular, a veces con cuatro lóculos, redondeada, dehiscente, mide de 0,7 a 1 cm de largo por 0,7 a 0,9 cm de ancho, pubescente, café; cáliz persistente en la base y estigma en el ápice. Posee de 3 a 4 semillas pequeñas de color café oscuro, miden de 4 a 5 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho. Un kilogramo contiene aproximadamente 67114 semillas.

Usos: Su madera es empleada en ebanistería, cajas para empaques, leña y carbón. El látex rojo que es exudado al rasgar la corteza se emplea en la medicina para tratamientos gástricos.

También es ornamental, provee de alimento a la fauna silvestre, restaurador ecológico, y se utiliza para recuperación de suelos degradados.



Foto 21. Yarumo *Cecropia telenitida*

Árboles que pueden sobrepasar los 20 m de altura, tronco recto, cilíndrico, con pocas ramas agrupadas al final del tallo, copa abierta, extensa, de forma aparasolada. Corteza externa lisa, de color gris cenizo, con cicatrices en forma de anillo dejadas por las hojas al caer. Su tronco y ramas son huecos y en ellos habitan pequeñas hormigas. Hojas muy grandes, gruesas, simples, alternas,

espiraladas, digitado lobuladas, peltadas con pecíolos largos y estípulas terminales pubescentes de color rojo muy notorias. Base peltada, ápice acuminado, borde entero, haz blanquecino a grisáceo, escamoso, rugoso y áspero al tacto, envés pubescente y muy reticulado. El yarumo plateado es una especie dioica. Las flores (diminutas de color amarillo) se agrupan en racimos de espigas (amentos) axilares semejantes a dedos gruesos que se localizan en la base de las hojas. La inflorescencia masculina con el pedúnculo común de donde penden entre 12 y 15 espigas, la femenina igualmente con pedúnculo común está formada por 2 a 5 espigas, ambas inflorescencias inicialmente protegidas por brácteas caedizas de color rojo. Los frutos son múltiples, carnosos, desarrollados sobre las inflorescencias femeninas, miden hasta 8 cm de largo y 2,5 cm de ancho, de color café negruzco al madurar, compuestos por numerosas frutas individuales achatadas, de color gris a café, redondeadas en la base y en el ápice, de superficie lisa, con una sola semilla cada una. Las semillas son alargadas, pequeñas, miden en promedio 2 mm de longitud y son de color castaño claro.

Usos: Esta especie es adecuada para protección de cauces de agua, recuperación y protección de áreas degradadas y como árbol ornamental. Su madera es utilizada en la fabricación de instrumentos musicales, cajas, palillos de fósforos, las ramas huecas se utilizan como canales de desagüe y enteras como flotadores de cañerías, salvavidas y panderetas. La decocción de las hojas se emplea como cardiovascular ya que aumenta las contracciones del músculo

cardíaco y actúa en los riñones como un diurético; Se emplea para curar el asma y la neumonía, las hojas también se utilizan como cataplasma para reducir la inflamación. Sus frutos sirven de alimento a la avifauna.



Foto 22. Laurel (*Magnolia mahechae*)

Arbol caducifolio. En regiones húmedas bajas, es un árbol alto, delgado, de copa angosta, rala y abierta, con mínima bifurcación, formando un único fuste de 15-20 m, alcanzando alturas hasta 40 m y DAP de más de 1 m, aunque diámetros cercanos a los 50 cm son más comunes. En climas secos los árboles son más pequeños y de peor forma, y raramente alcanzan más de 20 m de altura y 30 cm de DAP. La corteza es de color gris/café claro y lisa, aunque en regiones más secas tiende a ser más fisurada. Los tocones producen rebrotes. Usualmente

habitados por hormigas. Las hojas son simples, pecioladas y alternas, más o menos puntiagudas en la base, de hasta 5 cm de ancho y 18 cm de longitud, con el envés cubierto de pelos estrellados. Las flores miden 1 cm de largo y ancho, con 5 pétalos blancos, 50-3000 flores por inflorescencia. Producen néctar y son polinizadas por abejas y otros insectos. El fruto/semilla generalmente se desarrolla solo un embrión por fruto. Los pétalos se vuelven color café y actúan como un paracaídas para la dispersión por el viento. Aunque se utiliza el término semilla principalmente para describir la unidad de dispersión, técnicamente es un fruto seco.

Usos: es maderable, medicinal y de alimento. como madera se utiliza para construcciones de viviendas, con respecto a lo medicinal este árbol sirve para curar: heridas, hidropesía, granos, quemaduras, salpullido, reumatismo, antieaspasmódico, emético y diurético (Corteza). Enfermedades intestinales, antiinflamatorio de postemas y tumores, dolor de muelas (Tallo); Las hojas contienen alcanfor. La flor en cocción es emoliente. Es forrajera, la pasta residual que queda después de extraer el aceite a las semillas, se utiliza como alimento para el ganado. La fibra algodonosa que rodea las semillas se utiliza en la industria como aislante térmico y acústico en cámaras frigoríficas y aviones. Es una especie clasificada como planta melífera, también es utilizada en sistemas agroforestales por la sombra. Los Frutos son comestibles, decocciones de las hojas como tónicas y estimulantes, especialmente en el caso de catarrros

y pulmones afectados, y ungüentos fabricados de semillas pulverizadas para curar enfermedades cutáneas.



Foto 23. Cedro (cedrela odorata)

Árbol caducifolio de 20 a 45 m de altura, con un diámetro promedio de 60 – 90 cm a la altura del pecho. El cedro es un árbol de tamaño mediano a grande que varía mucho de acuerdo con las condiciones ambientales. El follaje normalmente es verde claro y se torna amarillento antes de su caída.

Hojas: las hojas son compuestas, parapinnadas y alternas con 6 a doce pares de folíolos opuestos o subopuestos, con apice acuminado o agudo, base aguda simétrica.

Flor: flores pequeñas suavemente perfumadas de color crema y agrupadas en inflorescencias terminales o subterminales.

Fruto: el fruto se presenta en capsula leñosa pendula, oblongo hasta elipsoide, de color pardo verdoso a marron negro, con lenticelas marron claras cuando están maduras, abriéndose en cinco partes para liberar alrededor de 20 a 40 semillas.

Usos: es una de las especies mas apreciada por los pobladores de la región por su valor económico y comercial. Es utilizado para fabricar muebles finos, instrumentos musicales y artesanías.

El cedro es un árbol que mejora la fertilidad del suelo y se usa en la recuperación de terrenos degradados. También es utilizado como árbol medicinal, del tallo y de sus hojas se hacen infusiones para tratar problemas digestivos y parásitos.



Foto 24. Nogal cafetero (*Cordia alliodora*)

Es un árbol que crece hasta 45 m de altura y alcanza 90 cm de diámetro. Su tallo es cilíndrico, con aletones pobremente desarrollados, corteza externa gris a pardo e interna de color amarillo claro, que se oxida y emana un olor “dulce” cuando se corta. Las ramas tienen abultamientos alargados y huecos; frecuentemente son habitadas por hormigas, los cuales son conocidos como “domacios” o “domatios”¹. A medida que el árbol crece las ramas inferiores se van secando y caen, quedando cicatrices visibles; esto se conoce como poda natural. La copa es de forma piramidal de hasta 18 m de amplitud. El sistema radical es amplio y profundo, con raíces laterales bien desarrolladas y una raíz principal grande y profunda, la cual comúnmente se bifurca después de los 2 m de profundidad en el suelo. Las hojas son simples, alternas, de 5 a 18 cm de

largo y 4,5 a 9 cm de ancho. Están dispuestas en espiral, son elípticas u oblongas, verde oscuras, tienen borde entero, con pelos diminutos en forma de estrella por el envés. Antes de caer, sus hojas se tornan amarillas y una vez en el suelo se tornan oscuras casi negras. Las flores son blancas, pequeñas, de forma tubular, de 1,2 a 1,5 cm de ancho y largo. Están dispuestas en panículas axilares o terminales de 10 a 30 cm de largo. El cáliz es verde - grisáceo, hasta de 6 mm de largo, con 10 líneas sobresalientes, densamente cubierto con pelos estrellados diminutos. La corola tiene 5 pétalos blancos, ampliamente extendidos, y en ella sobresalen 5 estambres blancos, erectos. Las flores son muy aromáticas. Los frutos son aquenios elipsoidales, con el pericarpio coriáceo y fibroso, de color café claro, de 0,6 a 0,8 cm de largo y 1 cm de ancho, epicarpio liso, marrón rojizo al madurar, con el cáliz y la corola de color castaño o marrón, que permanecen adheridos y sirven de alas para su dispersión. Figura 4. a. Flores de nogal cafetero. b. Frutos. c. Semilla.s. Figura 5. Madera de nogal cafetero. a. Sin pulir. b. Lijada y pulida. Las semillas son pequeñas, ovoides de un centímetro de largo por 5 mm de ancho, el embrión es de color crema. Cada árbol en su madurez puede producir entre 1,5 y 3,5 kg de semilla. La madera tiene una densidad básica de 0,39 g/ cm³ y propiedades físico-mecánicas medias a altas. Es blanda y se considera de muy buena calidad, fácil de trabajar y de pulir, con albura de color amarillento a café- pálido y duramen (corazón) de color marrón con rayas oscuras.

Usos: se utiliza como cercas vivas en los potreros, y en el momento de su floración este árbol es visitado por muchos insectos y aves. La madera es muy apreciada en la industria de muebles finos, decorativos de baño y de oficina, cocinas integrales, puertas, marcos y ventanas, carrocerías, artículos de escritorio, artesanías, instrumentos musicales y chapas decorativas. Igualmente, por su resistencia es utilizada en construcciones livianas, como tablillas para pisos y techos, mangos para herramientas e implementos agrícolas, Su uso más difundido es como sombrío para el café. Actualmente por su forma y la floración es utilizada como ornamental.



Foto 25. Nacedero (*Trichanthera gigantea*)

Arbusto o árbol, de hasta 9(-17) m. Árbol hermafroditas, perennifolios o subcaducifolios (en climas áridos), con la copa densa, subglobosa o piramidal;

troncos cilíndricos en sección transversal, sin contrafuertes prominentes; corteza externa pardo grisácea o amarilla grisácea, lisa, las ramitas subcuadrangulares. Hojas opuestas, simples, con las láminas enteras, sin estípulas; inflorescencias cimoso racemosas, terminales. Flores rojas, anaranjadas o varias combinaciones de ambos colores; monoclinas, diclamídeas, gamopétalas, la corola tubular con el labio superior bífido y el inferior trifido, en androceo compuesto por 4 estambres con las anteras biloculares y el gineceo con el ovario súpero. Cápsulas ovadas y bivalvadas.

Usos: Agroforestales: Como cercas vivas, cultivos mixtos (banano) y de múltiples estratos (*Cordia alliodora*, *Inga* spp.), delimitación de linderos, forraje (para ganado vacuno, equino y porcino), huertos familiares y sombra para cultivos permanentes (café). Ecológicos: Conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, inductor de procesos de restauración en bosques secundarios, protección de mantos acuíferos, recuperación de suelos (se sospecha que la planta es fijadora de nitrógeno), restauración de yermos. Industriales: La madera no es durable en contacto con el suelo, su peso específico es de 0,7 y se usa para fabricar cajas para embalaje y como combustible (leña y carbón). Adicionalmente las plantas de esta especie se han empleado en proyectos de melicultura. Medicinales: La planta tiene propiedades antihelmínticas, antirreumáticas, galactogogas, hipotensoras; se ha empleado para tratar la nefritis y como tónico sanguíneo. En algunas zonas rurales el producto de las cortezas dejadas reposar en agua templada se toma 24 horas

después para regular la tensión arterial. En el mismo contexto la infusión de sus hojas se usa para tratar afecciones hepáticas, nefríticas y articulares y los cataplasmas de las mismas se emplean para tratar el herpes zóster. A nivel veterinario se ha usado para tratar cólicos y hernias en caballos y en casos de retención placentaria en vacas.



Foto 26. Limón Tahití (*Citrus aurantifolia*)

Es pequeño con muchas ramas o un arbusto arborescente; alcanza una altura de 6 a 7 metros y un diámetro de 5 a 6 metros. Su tronco es corto y sus ramas crecen en varias direcciones por lo que es necesario realizar poda de formación de manera sistemática. Posee brotes con espinas cortas y muy agudas.

Hojas: Son oblongas-ovales o elípticas-ovales, de 2.5 a 9 centímetros de largo, 1.5 – 5.5 centímetros de ancho, con la base redondeada, obtusa, el ápice ligeramente recortado, los márgenes un tanto crenuladas y una característica fragancia a limón cuando se les tritura; los pecíolos son alados en forma notoria, pero angostos y espatulados. Inflorescencia: Las flores fragantes son portadas en inflorescencias axilares de 1 a 7 flores. Cuando están plenamente expandidas, las flores son de 1.5 a 2.5 centímetros de diámetro con lóbulos del cáliz y pétalos de color blanco amarillento, estos últimos teñidos de morado a lo largo de sus márgenes. Las yemas son blancas en el interior y pequeñas.

El fruto: Tiene forma oval o de globo, con un ápice ligeramente deprimido, coronados por una cicatriz estilar corta en forma de pezón, tersa y con numerosas glándulas hundidas, de tamaño mediano, con un diámetro ecuatorial que oscila entre 50 y 70 milímetros; la pulpa es verde - amarilla y con ausencia de semillas, es jugosa, acida y fragante.

Usos: El jugo fresco de limón tiene una gran diversidad de usos, sirve para condimentar diferentes platos de cocina, en la preparación de carnes y mariscos, en la elaboración de bebidas frías, como mezcla de bebidas alcohólicas, en la fabricación de pasteles, mermeladas, jaleas, sorbetes, nieves, conservas y otros, así como para la preservación de alimentos. De la cáscara se extrae aceite esencial y la pulpa sirve para alimentación de ganado. El aceite es utilizado en la industria de los cosméticos. Tiene numerosas propiedades medicinales y es buena planta melífera.



Foto 27. Naranja (*Citrus sinensis*)

Porte: Reducido (6 -10 m). Ramas poco vigorosas (casi tocan el suelo). Tronco corto. Hojas: Limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas. Flores: Ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros), son los que mayor cuajado y mejores frutos dan. Fruto: Hesperidio; consta de exocarpo (flavedo; presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo).

Usos: Consumo en fresco, además de la preparación de jugos, néctares y concentrados. Las naranjas no solo son ricas en vitaminas, también poseen sales minerales tan benéficas para el equilibrio físico, como hierro, potasio, magnesio, fósforo, calcio, etc. Se utiliza en el tratamiento de enfermedades de la

boca, reumatismo, gota, palidez, insomnio, difteria, estreñimiento, tuberculosis, catarros, palpitaciones del corazón, cálculos biliares, jaquecas, tifus, fiebres, acné, mala digestión, inapetencia, intoxicaciones, debilidad física, epilepsia, hemorroides, hipos recurrentes, inflamaciones intestinales, flatulencias, enfermedades de la próstata, pancreatitis, dolores estomacales, enfermedades de la vejiga, trastornos urinarios, problemas de ovarios, matriz, cicatrizaciones, obesidad.

Los aceites esenciales de la naranja, extraídos de su cáscara, se usan en la industria alimenticia para fabricar productos de pastelería, confitería y helados. En la industria cosmética se utilizan para aromatizar jabones, perfumes y cremas.



Foto 28. Mandarino (*Citrus reticulata*)

Árbol pequeño de 2-6 m de altura, con tronco con frecuencia torcido, generalmente sin espinas. Ramillas angulosas. Hojas oblongo ovales, elípticas o lanceoladas, de 3.5-8 cm de longitud y 1.5-4 cm de anchura, con la base y el ápice obtusos. Margen aserrado por encima de la base. Son de color verde oscuro brillante en el haz y verde amarillento en el envés, fragantes cuando se las tritura. Pecíolos con ala muy corta. Inflorescencias axilares o terminales con 1-4 flores pentámeras, de color blanco, olorosas, de 1.5-2.5 cm de diámetro. 18-23 estambres, casi libres. Frutos de 4-7 cm de longitud y 5-8 cm de diámetro, globoso-deprimidos. Su color varía de amarillo verdoso al naranja y rojo anaranjado.

Usos: Consumo fresco, además de la preparación de jugos, néctares y concentrados.



Foto 29. Aguacate (*Persea americana*)

Árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura. Sistema radicular bastante superficial. Árbol perennifolio, hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes. Flores perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la auto fecundación; por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la

inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo. El fruto es una baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa.

Usos: Es considerado como un alimento altamente energético y nutritivo. Es consumido en ensaladas, en fresco, entremeses y en forma de crema como aderezo.

Es útil en la lucha contra el colesterol y la prevención de la arteriosclerosis.

Estimula la formación de colágeno.

Ayuda a mantener la piel lozana y a combatir el envejecimiento.

La pulpa es fuente incomparable de energía, proteínas, minerales. Ayuda a restaurar los glóbulos rojos en la sangre.

7.5 ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS Y ENDÉMICAS DE LA ZONA

Entre los arboles endémicos de la zona de estudio se destaca el Balso, yurumo y el drago.

De las especies establecidas en el predio Bellavista y de acuerdo con el libro rojo de plantas de Colombia 3 especies presentan algún grado de amenaza como se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla No 7. Especies con algún grado de amenaza

Nombre común	Nombre científico	Categoría de amenaza
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	EN
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	VU
Laurel	<i>Magnolia mahechae</i>	EN

Fuente: autor

EN: en peligro, VU: Vulnerables

8. CONCLUSIONES

- La implementación del sistema agroforestal en la finca Bellavista con la participación y ayuda de la comunidad conformada por hombres, mujeres y niños, lo cual fue de gran importancia ya que se intercambiaron conocimientos y se motivó a las personas a tener sentido de pertenencia por los recursos naturales que posee la región.
- Las especies nativas o introducidas forestales y frutales que se plantaron en la finca se adaptaron con facilidad al terreno, permitiendo el buen desarrollo vegetativo.
- Con la formación de corredores biológicos en la finca Bellavista se pudo aumentar la cobertura boscosa que en un futuro generará albergue y alimento a la fauna silvestre, como también mejora las condiciones ambientales del sitio.

9. RECOMENDACIONES

- Seguir fomentando e incentivando a la comunidad con proyectos como este que les permita conocer la importancia de los recursos naturales y lo que estos representan para la vida.
- Continuar con la participación de los niños en proyectos similares que les permita desde la infancia crear conciencia de respeto y amor por los bosques y animales salvajes.
- Que personas de la comunidad poseedoras de predios con zona boscosa tomen como modelo el establecimiento del sistema agroforestal y lo fomenten en sus fincas para aumentar corredores biológicos que protejan los animales silvestres de la zona.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J. (2011) Los sistemas silvopastoril y su contribución al medio ambiente. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 45, núm. 2, pp. 107-115 Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193022245001.pdf>

Duran Velez, Y. (2010). Sistemas Agroforestales. Bogotá. Colombia. Universidad Nacional Abierta y A Distancia (UNAD)

Farfán Valencia, F., Baute Balcázar J. (2010) Guamo Santafereno en sistemas agroforestales con café. Avance técnico 396 Cenicafe.

Farfán Valencia, F. Baute Balcázar, J. E. Meza Franco, H. D. Sánchez Arciniegas, P. M. (2016) Erythrina sp. para sistemas agroforestales con café. Centro Nacional de Investigaciones de Café – Manizales. Colombia. Cenicafé.

FAO. (2016). Costa Rica evidencia un aumento del 54% en su superficie forestal. Obtenido de <http://www.fao.org/costarica/noticias/detail-events/en/c/426096/>

Farfán Valencia, F. (2014). Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café. Manizales. Colombia. Cenicafé

ITTO. (2018). conocimientos Forestales, Balso (Ochroma pyramidale). Japon: Organizacion internacional de las maderas tropicales.

MINTIC. (2019). Plantas del Departamento del Valle del Cauca con categoría de amenaza. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/PLANTAS-DEL-DEPARTAMENTO-DEL-VALLE-DEL-CAUCA-CON->

C/di5n-jaf8/data

Novoa Gonzalez, G. Caro Vargas, F. M. Marcucci, G. Rivera Gomez, J. C. Orduz J. (1991). Reforestación de Microcuencas. Cartilla 6. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

Palomeque Figueroa, E. (2009). Sistemas Agroforestales. México. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf2/sistemas-agroforestales/sistemas-agroforestales.pdf>

Portafolio. (2017) Sembrar para restaurar, modelo que gana terreno. Sección Economía. Obtenida de <http://www.portafolio.co/economia/la-reforestacion-el-modelo-que-gana-terreno-en-colombia-511822>

Universidad EAFIT (2017). Acacia Amarilla. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/campus-eafit/universidad-parque/arboles/Paginas/acacia-amarilla.aspx>

Universidad EIA (2014). Caesalpinia pluviosa. Catalogo virtual de flora del valle de Aburrá. Obtenido de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/123>

Universidad EIA (2014). Jacaranda mimosifolia. Catalogo virtual de flora del valle de Aburra. Grupo de investigación, sostenibilidad, infraestructura y territorio – SITE. Obtenido de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/108>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2016). Guía de las especies forestales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Plan Institucional de Gestión Ambiental-PIGA

El Productor (2017). Cultivo de mandarina, características y aspectos técnicos. Guayaquil Ecuador. Obtenido de <http://elproductor.com/articulos->

tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/cultivo-de-mandarina-caracteristicas-y-aspectos-tecnicos/

Vanegas M J.(2002). Guía Técnica Cultivo del Limón Pérsico. Programa Nacional de Frutas de El Salvador. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B0217e/B0217e.pdf>

Asohofrucol. (2017). Características de la naranja. Obtenido de http://www.asohofrucol.com.co/fruta_detalle.php?id=72

Asohofrucol. (2017). Características del aguacate. Obtenido de http://www.asohofrucol.com.co/fruta_detalle.php?id=7

11. ANEXOS

Asistencia de la comunidad a la socialización del proyecto

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN LA FINCA BELLAVISTA VEREDA MIRAVALLE, RIO FRIO VALLE DEL CAUCA

LISTADO DE ASISTENCIA

NOMBRE DEL EVENTO: Socialización del Proyecto con la comunidad.

FECHA: 16 Septiembre 2018

LUGAR: Finca Bellavista Vda Miravalle MUNICIPIO DE RIO FRIO VALLE

RESPONSABLE: BLANCA ENELIA HOYOS ESCOBAR

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	GRADO DE ESCOLARIDAD	SEXO		EDAD	TELEFONO	FIRMA
			M	F			
1	Doralba Florez B.	Primaria		X	56	3147410804	Doralba Florez
2	Edwin Escobar	Tecnico	X		35	3168567010	Edwin Escobar
3	Antonio Valero	Primaria	X		60	3136128486	Antonio Valero
4	Elor Calvo	Primaria		X	60		Elor Calvo
5	Cristina Castillo	Universidad		X	22	3175429912	Cristina Castillo
6	Anibal Bermudez	Bachiller	X		40	3147328687	Anibal Bermudez
7	Viviana Hoyos	Bachiller		X	32	3182564815	Viviana Hoyos
8	Carolina Becerra	Bachiller		X	17	3195959469	CAROLINA H
9	Omaira Montoya	Primaria		X	46		Omaira Montoya
10	Gabriela Castillo	Bachiller		X	15	3175690637	Gaby C
11	Daniel Izasa	Primaria	X		10		Daniel Izasa
12	Mathias Betancorh.	Preescolar	X		5		Mathias B
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							