

	<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 7</b>

16-

<b>FECHA</b>	Jueves, 27 de noviembre de 2020
--------------	---------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Facatativá

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Extensión Facatativá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Pasantía
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Gómez Salgado	Laura Daniela	1070977586

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

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 7</b>

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Velásquez Molano	Mabel Ximena
Vidal Gama	Oscar Andres

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
IMLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA NO. 38 MIGUEL ANTONIO CARO BIMAC FACATATIVÁ / 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
Ingeniero Agrónomo

<b>AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
26/11/2020	66 pág.

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1. Reforestación	Reforestation
2. Especies nativas	Native species
3. Ejército ambiental	Environmental army
4. Sistemas agroforestales	Agroforestry systems
5. Producción sostenible	Sustainable production

<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 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: 3 de 7</b>

Dentro de los procesos de reforestación y formación militar, el Ejército Nacional implementa actividades en las que el personal contribuye con el medio ambiente mediante actividades de siembra y limpieza de afluentes hídricos, para los que anteriormente ya han sido capacitados, el problema radica en la continua negación por parte de los propietarios y productores en la Provincia Sabana Occidente (Cundinamarca) a la implementación de SAF manifestando la no contribución a la economía familiar, esto ha limitado significativamente la ejecución de proyectos de esta índole, por lo que el BIMAC en acompañamiento de la Universidad de Cundinamarca reestructuran los programas de reforestación con el objetivo de permitir que la población civil acceda a ser partícipe de este proyecto, por medio de la incorporación de SAF que contribuyan con la producción y mejoren los ingresos, además de generar diversos servicios ecosistémicos. Para la implementación de proyecto se identificaron las condiciones climáticas para diseñar un sistema agroforestal viable en estos municipios, posteriormente se dio a conocer la información acerca de los SAF a los integrantes del Ejército Nacional mediante capacitaciones que permitan la replicación en las zonas de origen o donde continúe su servicio militar. Se logró identificar que Sabana Occidente se caracteriza por tener un ecosistema de bosque Alto Andino, con una altura entre los 2000 y 3000 msnm y un clima frío predominante, con estos datos se seleccionaron las especies agrícolas, las especies forestales el BIMAC las tenía establecidas desde el inicio del proyecto, las primeras especies fueron usadas en combinación con el cultivo principal, mientras que, las forestales se establecieron como protección de fuentes hídricas, cortinas rompe vientos y delimitación. La capacitación se dividió en 4 fases, en la primera fase de diagnóstico se identificó que el 69% de estos proviene de zonas rurales del país y el 6% no contaba con estudios básicos de bachillerato, en la segunda se construyó el plan de estudios y la metodología de capacitación donde se incluyeron cinco temáticas relacionadas con los SAF, en la tercera fase de implementación se relaciona con todas las jornadas de siembra a las que el personal militar acude involucrando a la población civil y finalmente la fase de evaluación donde se 97 de los reclutas aprobaron el curso teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos a lo largo de las capacitaciones y los conocimientos empíricos.

#### **ABSTRACT**

### **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

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: 4 de 7</b>

Por medio del presente escrito autorizo a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí 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	
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 mi (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, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (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.



<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: 5 de 7</b>

Adicionalmente, manifiesto (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 mí (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, continuaré (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, 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 indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) 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:

a) 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).



<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 7</b>

b) 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.

c) 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.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(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, manifiesto (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 mí (nuestro) 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 (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA NO. 38 MIGUEL ANTONIO CARO BIMAC FACATATIVÁ.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Gómez Salgado Laura Daniela	

12.1-40

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL BATALLÓN DE  
INFANTERÍA NO. 38 MIGUEL ANTONIO CARO BIMAC FACATATIVÁ /  
CUNDINAMARCA

LAURA DANIELA GÓMEZ SALGADO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
IIPA – 2020



IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL BATALLÓN DE  
INFANTERÍA NO. 38 MIGUEL ANTONIO CARO BIMAC FACATATIVÁ /  
CUNDINAMARCA

LAURA DANIELA GÓMEZ SALGADO  
Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Agrónoma

Tutor Interno  
Mabel Ximena Velásquez Molano  
Docente Universidad de Cundinamarca

Tutor Externo  
Oscar Andrés Vidal Gama  
Ingeniero ambiental

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
IIPA – 2020

## Tabla de contenido

1. Resumen.....	6
2. Introducción .....	9
3. Planteamiento del problema.....	12
4. Justificación .....	14
5. Objetivo general.....	16
5.1. Objetivos específicos.....	16
6. Marco teórico .....	16
6.1. Procesos ambientales del Ejercito Nacional.....	16
6.2. Reforestación.....	19
6.3. Sistemas agroforestales .....	20
7. Metodología .....	21
7.1. Diagnóstico y diseño del sistema agroforestal para Sabana Occidente.....	23
7.1.1 Definición de especies.....	23
7.1.2. Diseño del sistema agroforestal .....	25
7.1.2.1. Especies forestales y agrícolas .....	25
7.2. Capacitación .....	27
7.2.1. Modelo de acción participativa.....	27
8. Resultados y análisis de resultados .....	29

8.1.	Condiciones climáticas.....	29
8.2	Diseño agroforestal. ....	30
8.3.	Capacitaciones.....	31
8.3.1.	Diagnostico.....	31
8.3.2.	Planificación.....	32
8.3.3.	Implementación.....	33
8.3.4.	Evaluación.....	58
10.	Conclusiones.....	61
11.	Recomendaciones.....	62
12.	Bibliografía.....	6630

## Lista de tablas

- Tabla 1. Jurisdicciones y municipios que cobija el BIMAC para los procesos de reforestación.  
Fuente: Propia a partir de: Gobernación de Cundinamarca, 2017 **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 2. Especies forestales nativas implementadas en los sistemas de producción sostenible de Sabana Occidente. Fuente: Mahecha, Ovalle, Camelo, Rozo y Barrero, 2012...**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 3. Especies agrícolas implementadas en los sistemas de producción sostenible en Sabana Occidente..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 4. Condiciones agroclimáticas de Sabana Occidente. Fuente: IDEAM, 2020..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 5. Recursos necesarios para el desarrollo de la investigación. Fuente: Propia. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 6. Plan de estudios Sistemas Agroforestales SAF para el personal militar del BIMAC.  
Fuente: propia.....28
- Tabla 7. Preguntas de evaluación en las capacitaciones impartidas al personal militar del BIMAC. Fuente: Propia.....32

## Lista de imágenes

- Imagen 1. Modelos agroforestales. Fuente: Farfán, 2014.....26
- Imagen 2. Diseño agroforestal de la asociación de especies forestales y cultivos de uso agrícola.  
Fuente: Diaz y Soto, 2015 .....26

Imagen 3. Fases metodológicas para ejecutar las capacitaciones .....	27
Imagen 4. Jornada de siembra. Autor: SS Guevara.....	34
Imagen5. Jornada de siembra.....	58

## **1. Resumen**

Dentro de los procesos de reforestación y formación militar, el Ejército Nacional implementa actividades en las que el personal contribuye con el medio ambiente mediante actividades de siembra y limpieza de afluentes hídricos, para los que anteriormente ya han sido capacitados, el problema radica en la continua negación por parte de los propietarios y productores en la Provincia Sabana Occidente (Cundinamarca) a la implementación de SAF manifestando la no contribución a la economía familiar, esto ha limitado significativamente la ejecución de proyectos de esta índole, por lo que el BIMAC en acompañamiento de la Universidad de Cundinamarca reestructuran los programas de reforestación con el objetivo de permitir que la población civil acceda a ser partícipe de este proyecto, por medio de la incorporación de SAF que contribuyan con la producción y mejoren los ingresos, además de generar diversos servicios ecosistémicos. Para la implementación de proyecto se identificaron las condiciones climáticas para diseñar un sistema agroforestal viable en estos municipios, posteriormente se dio a conocer la información acerca de los SAF a los integrantes del Ejército Nacional mediante capacitaciones que permitan la replicación en las zonas de origen o donde continúe su servicio militar. Se logró identificar que Sabana Occidente se caracteriza por tener un ecosistema de bosque Alto Andino, con una altura entre los 2000 y 3000 msnm y un clima frío predominante, con estos datos se seleccionaron las especies agrícolas, las especies forestales el BIMAC las tenía establecidas desde el inicio del proyecto, las primeras especies fueron usadas en combinación con el cultivo principal, mientras

que, las forestales se establecieron como protección de fuentes hídricas, cortinas rompe vientos y delimitación. La capacitación se dividió en 4 fases, en la primera fase de diagnóstico se identificó que el 69% de estos proviene de zonas rurales del país y el 6% no contaba con estudios básicos de bachillerato, en la segunda se construyó el plan de estudios y la metodología de capacitación donde se incluyeron cinco temáticas relacionadas con los SAF, en la tercera fase de implementación se relaciona con todas las jornadas de siembra a las que el personal militar acude involucrando a la población civil y finalmente la fase de evaluación donde se 97 de los reclutas aprobaron el curso teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos a lo largo de las capacitaciones y los conocimientos empíricos.

**Palabras clave:** Reforestación, especies nativas, Ejército ambiental, sistemas agroforestales, producción sostenible.

### **Abstract**

Within the reforestation and military training processes, the National Army implements activities in which the personnel contribute to the environment through planting and cleaning activities of water tributaries for which they have previously been trained, the problem lies in the continuous denial on the part of the owners and producers in the Sabana Occidente Province (Cundinamarca) to the implementation of agroforestry systems, stating that they do not contribute to the family economy, this has significantly limited the execution of projects of this nature, so the infantry battalion No . 38 Miguel Antonio Caro in support of the University of Cundinamarca restructure the reforestation programs in order to allow the civil population to participate in this project,

through the incorporation of agroforestry systems that contribute to production and improve the income, in addition to generating various services ecosystems. The climatic conditions were identified in order to design a viable agroforestry system in these municipalities; later this information was made known to the members of the National Army through training that allows replication in the areas of origin or where they continue their military service. It was possible to identify that Sabana Occidente is characterized by having an ecosystem of High Andean forest, with a height between 2000 and 3000 meters above sea level and a predominant cold climate, thanks to this the agricultural species were chosen, since the forest species had been established by BIMAC Since the beginning of the project, the former were used in combination with the main crop, while the forestry ones were established as protection of water sources, windbreaks and delimitation, the training was divided into 4 phases, in the first phase of diagnosis was identified that 69% of these come from rural areas of the country and 6% did not have basic high school studies, in the second the study plan and the training methodology were built, which included five topics related to the systems agroforestry, the implementation phase is related to all the sowing days to which military personnel go, involving the population. civil union and finally the evaluation phase where 97 of the recruits passed the course thanks to the knowledge acquired throughout the trainings and empirical knowledge.

**Key words:** Reforestation, native species, Environmental army, agroforestry systems, sustainable production

## 2. Introducción

Colombia es el tercer país con mayor área de bosques en Sur América, esta área comprende el 52,2% del área total de su territorio por lo cual se cataloga como un país de vocación forestal. Se usan aproximadamente 500 especies forestales de los cuales se explotan cerca de 9 millones de toneladas de leña al año para consumo doméstico e industrial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020). Hasta el 2015, Colombia había perdido más de 1,5 millones de hectáreas de bosque nativo en un periodo de 10 años, surgiendo así el aumento de la deforestación, en respuesta a los conflictos socioambientales de las diversas zonas del país, que permitieron la acentuación de estas problemáticas ligadas a la pérdida de cobertura vegetal y por ende de biodiversidad (Etter, McAlpine, Pullar, y Possingham., 2006).

El hombre se cataloga como el principal motivo al que se le atribuye el detrimento de los diversos ecosistemas, ya que, su acción juega un papel crucial en el aumento de extensiones de tierra deforestadas, contribuyendo con la aceleración de este proceso degenerativo. Existen diversos tipos de causas, como las directas cuyo origen está en la extensión de la frontera agropecuaria e infraestructura, la minería, la extracción de madera, entre otras. Además, existen factores que refuerzan estas causas, denominados causas subyacentes, en los que se involucran los factores demográficos, económicos, tecnológicos, biofísicos, culturales y políticos e institucionales (Farfán, 2014).

Según el IDEAM (2012) grandes hectáreas de tierra de bosque nativo fueron sustituidas en un 50%, 28%, 7% y 5% por pastos, arbustales, cultivos y herbazales respectivamente, que



generalmente se encuentran asociados a las actividades agrícolas de pequeña y mediana escala, y pecuarias especialmente en la ganadería extensiva (González, *et al*, 2018). Sumado a esto, las constantes guerras por parte de los grupos al margen de la ley, sobre todo en zonas marginales del país también incentivan el crecimiento acelerado de la deforestación, con efectos colaterales a la implementación de cultivos de especies de uso ilícito y el asentamiento de las mismas (Cardona, 2018). En zonas en donde se evidencia una importante pérdida de especies en respuesta a la ausencia estatal, lo que se traduce en la sustitución de cultivos y de áreas de bosque para el sustento de miles de familias vulnerables que de esta forma garantizando sus ingresos mediante la tala de árboles y el posterior uso de estas tierras (Ortiz, 2019).

Actividades de explotación de recursos naturales como la deforestación, representan un problema ambiental trascendente para la humanidad en general, que fácilmente podría incurrir en el desplazamiento o declive total tanto de especies vegetales como de animales, el deterioro de los suelos, la escasez de agua, el aumento de las emisiones de dióxido de carbono, la contaminación de los océanos, la reducción en la mitigación del cambio climático, entre otros factores, (García, 2012) esto limita significativamente el desempeño de las actividades humanas. Frenar estos procesos a tiempo con apoyo de la fuerza pública y guía del estado, mediante la inclusión de estas problemáticas como prioridad en el desarrollo de cualquier proyecto que fortalezca su implementación (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2007).

La educación y las políticas ambientales necesariamente deben estar presentes y cada vez más pronunciadas en cualquier proceso de restauración del medio ambiente a ejecutar, en razón de

que existen desmedidas brechas entre la evidencia científica y las políticas que se quedan cortas en la solución de los problemas que trae el cambio climático (Díaz, 2012).

Tras más de 30 años de negociaciones entre los diferentes gobiernos y los grupos al margen de la ley, Colombia el 26 de septiembre del 2016 inició un proceso de transformación guiado hacia la paz, en el que como consecuencia a la firma de estos acuerdos, la mayoría de sus efectos recayeron sobre la Fuerza Pública (Policía Nacional de Colombia PNC y Ejército Nacional de Colombia EJC) (Buitrago, 2018) quienes son los responsables de salvaguardar la integridad del territorio y de la población civil (EJÉRCITO NACIONAL, s.f.).

A pesar de ello no se ha logrado controlar zonas marginales en el país, con presencia de grupos ilegales, pese a su organización y tamaño, esto debido al frágil proceso de formación y al abandono por parte del estado que se ha manifestado desde mucho tiempo atrás limitando la reintegración a la vida civil de los opositores armados (Deas, 2018), aun cuando estos juegan un papel vital en la implementación de los procesos pactados entre el gobierno y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia FARC, por lo que se hizo indispensable el incremento tanto en presupuesto como en efectivos del personal militar.

En este sentido surgió la necesidad de capacitar a este personal no solo limitándose a fortalecer las habilidades y destrezas militares necesarias para un plan de ataque, definido como ejército para la paz (Colombiano, 2015), sino también como lo establece la ley de reclutamiento 1861 de 2017 con la finalidad de que estos contribuyan a la construcción del tejido social de la población civil mediante la operación artemisa, la cual surge en procura de la preservación del medio

ambiente, donde se capacita al personal militar, quienes adquieren conocimientos agrícolas y ambientales que les permiten replicar por ejemplo, los procesos de reforestación en los municipios que cobije su batallón.

Los reclutas dependiendo de las condiciones de las zonas, deben priorizar su atención en las que exista mayor perturbación y requieran de manejo con mayor presura, con la finalidad de mitigar la acción del hombre en los diferentes ecosistemas (Justicia, 2019), mediante actividades de concientización en torno a la evolución en la economía forestal donde se implementen diferentes sistemas de producción sostenible, limitaciones ambientales de los proyectos de minería y transporte, monitoreo de los sistemas (Barros 2017), además, de las consecuencias que conlleva no ejecutar procesos de esta índole.

### **3. Planteamiento del problema**

El BIMAC ubicado en el Cantón de Comunicaciones de Facatativá, involucra a los jóvenes que prestan su servicio militar en las actividades que junto a la fundación Grupo de Acción Empresarial G.A.E en cabeza de oficiales de la reserva reconstruyen el tejido social de la población civil, acompañándolos y preparándolos en procesos de preservación, propagación y restauración del medio ambiente, para poder así replicar los conocimientos que adquieren los reclutas en capacitaciones impartidas por estudiantes de la Universidad de Cundinamarca con la finalidad de generar concientización y fortalecer paulatinamente los procesos de reforestación y su importancia en los diversos ecosistemas, ya que los servicios ambientales que representan su

implementación son vitales, dado que favorecen la fauna y flora de estas zonas, además de a su población (Andrade, 2011).

Una gran limitación que se ha presentado a la hora de establecer sistemas forestales en las diferentes zonas, es el rechazo por parte de los productores o propietarios a su implementación, manifestando que estos no generan beneficios económicos y que por el contrario si los perjudica reduciendo el área de producción, a pesar de los servicios que estos ofrecen, disminuyendo la probabilidad de llevar a cabo proyectos de esta índole y por ende el mantenimiento de la cubierta forestal que contribuye con los procesos ambientales, económicos y sociales de las poblaciones (Rudas et al., 2007).

El desconocimiento de las implicaciones positivas que conlleva el establecimiento de este tipo de proyectos en zonas perturbadas por actividades antrópicas ha influido significativamente en el deterioro de los ecosistemas y la disminución de áreas destinadas a la preservación del medio ambiente y sobretodo del equilibrio ecológico de sus especies tanto vegetales como animales (Díaz y Soto, 2015), por lo que nace la necesidad de incluir especies que además de generar interacciones positivas contribuyan a la economía familiar facilitando la apropiación de los SAF en las producciones colombianas de pequeña, mediana y gran escala.

El establecimiento de este tipo de proyectos contribuye a mitigar la pérdida de la fragmentación de los ecosistemas intervenidos por el hombre, que se reflejan en la alteración de la estructura de los mismos inhibiendo su función y limitando la presencia de especies, ocasionando la disminución de biodiversidad, presencia de nutrientes, retención de agua, mantenimiento de la

cobertura vegetal, regulación de la calidad del aire, agua, erosión y microclimas, control de plagas, polinización, entre otros (WWF, 2018).

Generar un equilibrio natural en los agroecosistemas permite que los sistemas de producción tengan viabilidad y aún más importante, que estos sean sostenibles, reduciendo las entradas, generando menores pérdidas e incrementando ganancias, además de crear diferentes servicios ecosistémicos que contribuyen con la preservación del medio ambiente (Galeano y Mancera, 2018).

Incluir sistemas de producción forestal en los sistemas productivos convencionales, generarían beneficios importantes a los productores de Sabana Occidente y al medio ambiente en el que se establecen, la negación a la implementación de los proyectos de reforestación que lidera el BIMAC radica en la errónea identificación de especies y distribución de la mismas que han generado a través del tiempo, la disminución de áreas reforestadas y la limitación de los productores a el establecimiento de SAF en las zonas de producción.

#### **4. Justificación**

El cambio climático se vincula directamente con cualquier tipo de actividad humana que altere la composición de la naturaleza generando cambios importantes en los sistemas que se le relacionan (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). La crisis ambiental por la que actualmente atraviesa el planeta debido a las malas prácticas empleadas por el hombre, sumado a la escasez de conocimiento en áreas de gestión ambiental han acelerado procesos de degradación

que paulatinamente se han ido fortaleciendo, perjudicando significativamente la subsistencia de los seres vivos (Silva, 2013).

Colombia es un país megadiverso, que cuenta con áreas cubiertas de bosque natural de las cuales en su mayoría se consideran de reserva forestal, estas albergan gran cantidad de dicha biodiversidad, que ha sido desplazada por la ampliación de la frontera agrícola, deforestación, implementación de cultivos de uso ilícito, y demás prácticas antrópicas generando afectaciones al medio ambiente que difícilmente puedan ser restauradas o que por el contrario requieran de periodos de tiempo largos para su recuperación (Silva, 2017).

Es por ello que, con apoyo de entidades como la Universidad de Cundinamarca, el BIMAC y la fundación GAE, se propone incentivar a la población civil a ser partícipe de los proyectos de reforestación, guiados por el personal previamente certificado, con la finalidad de fortalecer los lazos entre la comunidad y el ejército (Profesionales Oficiales de Reserva, 2019), impartiendo un cambio de consciencia ambiental y contribuyendo con la dignificación de la vida del soldado, originando así, impactos a nivel institucional, local y regional, mediante el establecimiento de sistemas agrícolas y forestales que generen beneficios, económicos, sociales y ambientales favoreciendo al productor y a los ecosistemas en los que interviene el mismo, con la finalidad de eliminar la gran brecha que existe entre la producción agrícola convencional y la producción sostenible.

Este es un proyecto que lidera el Ejército Nacional apoyándose en la guía y acompañamiento de pasantes que la Universidad de Cundinamarca, quienes fortalecen los procesos de reforestación y

capacitación de la unidad militar, existen líneas de trabajo que deben seguirse, ya que es un proceso que comenzó en el 2015 y aunque debe mejorar con la llegada de nuevo personal, mediante la incorporación de nuevas investigaciones, también es importante mantener las bases con las que surgió y se ha venido llevando a cabo el proyecto, por esto siempre se elaboran, dirigen y evalúan los procesos bajo la dirección del Ejército y sus representantes.

## **5. Objetivo general**

Apoyar la estructuración de los programas de reforestación en Sabana Occidente mediante la asociación de especies de producción agrícola en el BIMAC Facatativá /Cundinamarca

### **5.1. Objetivos específicos**

- 5.1.1. Identificar las condiciones climáticas de los 8 municipios que comprenden la jurisdicción de sabana occidente cobijada por el BIMAC
- 5.1.2. Diseñar un sistema agroforestal SAF viable, acorde a las características de los municipios que comprenden Sabana Occidente
- 5.1.3. Capacitar el personal militar en cuanto a la reestructuración de los procesos de reforestación incluyendo sistemas de producción agroforestales

## **6. Marco teórico**

### **6.1. Procesos ambientales del Ejército Nacional**

La ley de reclutamiento, control de reservas y movilización No. 1861 de 2017 indica en el artículo 16 denominado Protección al Medio Ambiente que, el 10% del personal que preste servicio militar será capacitado y certificado (Ley 1861, 2017) en los temas que trata la ley 99 de 1993 o ley en la que se crea el Ministerio del Medio Ambiente, donde se dicta que, “la finalidad del servicio ambiental es apoyar a las autoridades ambientales, territoriales y a la comunidad en la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables (Ley 99, 1993),, es a partir de ello que en las unidades militares surge la necesidad de capacitar gestores agroambientales contribuyendo al fortalecimiento del campo (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C,1993).

El ejército en ejercicio de esta ley, paulatinamente ha ido incorporando diferentes batallones en la actividad agroambiental. En el Valle del Cauca en 2018 el Batallón de alta montaña No.10 conto con la primera compañía de dinamizadores ambientales, quienes fueron un apoyo en la protección de fauna y flora multiplicando ejemplares de frailejones para su posterior implementación (Fuerzas Militares, 2019) y de vigilancia en zonas de paramos de Yerbabuena y Barragán en el municipio de Tuluá, además, de ser transmisores del conocimiento en instituciones educativas y con la comunidad en general (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2018).

La Brigada 13 también, desde tiempo atrás adelanta procesos de capacitación al personal militar, para así, poder prepararlos como futuros líderes y certificarlos con el apoyo de diferentes entidades educativas, como en el mismo año el SENA certifico 30 soldados instruyéndolos en Buenas Prácticas Agrícolas BPA, que permitieron el fortalecimiento del agro en la región. Este



más que un vínculo educativo es un proceso de formación que dignifica la vida de los reclutas permitiéndoles crecer académica y personalmente con la finalidad de que, si no continúan con la institución sean emisores de este conocimiento donde residen y establezcan proyectos productivos bien sea con la comunidad o familiares (Ejército Nacional, 2018). y, si continúan con los procesos de formación militar orienten los proyectos productivos y ambientales junto con el ejército (Décima Tercera Brigada del Ejército Nacional, 2018)

El BIMAC ha contribuido insistentemente en la preservación de los ecosistemas reforzando la influencia que tiene la fuerza pública en estos procesos, propagando especies vegetales, reforestando, capacitando y brindando asesoría a la población, se adelantan actividades como la de la siembra de más de dos mil especies nativas en la Laguna de La Herrera (Ejército Nacional, 2018), la mitigación de diferentes delitos en contra de los recursos naturales en Cundinamarca (Quinta Brigada – Ejército Nacional, 2018) y la organización de ruedas de emprendimiento en el departamento que permiten a empresarios comercializar sus productos impulsando el campo y a su productores (Décima tercera brigada del Ejército Nacional, 2018) en el 2018.

La contribución del BIMAC con el medio ambiente y sus ecosistemas lo ha hecho meritorio de reconocimientos en donde se distingue a este y a la fundación GAE por su gran labor. El primero fue por parte del ESPECTADOR en los premios BIBO (Redacción de Medio ambiente, 2017) y tres años más tarde la Asociación de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Actividades Complementarias e inherentes ANDESCO. Estos premian fundaciones o empresas que se comprometen con el equilibrio entre sostenibilidad, crecimiento económico, trabajo comunitario y servicio social, el cual, reconoció especialmente en 2019 la labor que arduamente han liderado

el BIMAC junto a la fundación GAE con el propósito de generar impacto en la sociedad (Asociación Nacional de Empresas De Servicios Públicos y comunicaciones Andesco, 2019), además, de retribuir a la madre tierra mediante actividades que fortalezcan y reconstruyan el tejido social y la posibilidad de mitigar los mismos a través de procesos de preservación, resiliencia y restauración ecológica de los ecosistemas que han sido perturbados por la acción del hombre con el proyecto sembrando paz, vida y reforestación (Ejército Nacional, 2019).

## **6.2. Reforestación**

En respuesta al continuo deterioro del medio ambiente a la influencia del crecimiento acelerado de la población (Navarro, 2016), nace el termino de reforestación que se traduce en la plantación de árboles en zonas intervenidas donde anteriormente existía bosque, con la finalidad de devolver el equilibrio natural al ecosistema, contribuyendo así, con la proliferación y mantenimiento de especies de flora y fauna, (Vargas, 2012) las cuales necesitan que, diversas actividades antrópicas sean reguladas para continuar con los ciclos biológicos naturales (Rodríguez, 2011).

De los cuatro millones de bosques naturales en el mundo el 30% son explotados por la industria maderera en los cinco países que contienen más de la mitad del área total mundial en zonas boscosas como Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China (FAO, 2010). Los procesos de reforestación se han dado en el 7% de estas áreas totales con diferentes fines, todos en pro de conservar el medio ambiente y mitigar efectos como los que el cambio climático está produciendo en la actualidad. (FAO, 2014)

A pesar de que las áreas plantadas han ido en aumento en los últimos años existen factores como la identificación de especies utilizadas en estos procesos de reforestación, que han sido limitantes importantes en la viabilidad de los mismos, ya que en una cuarta parte de las áreas reforestadas se han establecido especies introducidas, generando diversos problemas en la biodiversidad y medio en el que se implementan (DNP y Ministerio de agricultura y Desarrollo rural, 2015)

### **6.3. Sistemas agroforestales**

La Agroforestería es relativamente un término nuevo que involucra la combinación de especies forestales con otras de uso agrícola y pecuarias, su implementación conlleva diversos beneficios tanto al productor como para el ecosistema en el que se establece, ya que, favorece a la biodiversidad de especies animales que facilitan los procesos fisiológicos propios de cualquier cultivo, reduciendo el ataque de patógenos que alteren la misma, reciclando nutrientes e imitando las condiciones de un bosque en su equilibrio ecológico natural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, 2011).

La clasificación de los SAF se da de diversas formas, esto depende de sus componentes, función, relación socioeconómica y base agroecológica (Silva y Rozados, 2002) Los componentes que integran un sistema agroforestal definen que tipo de sistema es, es decir que, dependiendo del número de componentes con el que cuente el sistema se define su caracterización. En los sistemas agrosilvopastoriles se asocian animales, cultivos, forrajes y especies forestales, mientras que, en los silvopastoriles no se incluyen las especies agrícolas y en los agroforestales se excluye la presencia de ganado, únicamente existe la combinación de especies agrícolas y forestales. Sin importar que tipo de sistema sea implementado esto conlleva ventajas importantes, como: la

conservación y manejo del suelo, el mejoramiento del microclima en el área donde se establecen, la diversificación de la producción, aumento de la biodiversidad, entre otros (Hard.1985).

La función es definida en el objetivo de implementación, si se establece con la finalidad de estrictamente brindar protección para preservar y proteger el medio ambiente o con fines productivos ya sea con fines industriales o de alimentación. La relación socioeconómica se relaciona con la forma como se vincula el cultivo con la economía de esa producción, es decir, si esta es de subsistencia, intermedia o con fines comerciales y finalmente las bases agroecológicas donde se tienen en cuenta las condiciones medioambientales, estabilidad ecológica, condiciones de altura, fertilidad y temperatura (Rosales, Muegueirio y Osorio, 1999).

## **7. Metodología**

Dentro de las zonas que el BIMAC cobija para desempeñar todas sus actividades se encuentran cinco jurisdicciones con 31 municipios en lo que se busca no solo llevar a cabo acciones estrictamente de orden militar si no también replicar labores en lo que respecta a procesos de reforestación en zonas intervenidas, donde se propone establecer sistemas agrícolas y forestales que contribuyan a generar calidad de vida al productor, además de favorecer estos agroecosistemas.

Se escogieron 8 municipios de la jurisdicción de Sabana Occidente como lo muestra la Tabla 1, debido a que en esta zona existe mayor accesibilidad a predios viables para el desarrollo de estas

actividades y de igual manera se facilita tener un monitoreo por las condiciones y la cercanía, lo que aumenta la probabilidad de que los proyectos continúen y se repliquen en diferentes lugares. Principalmente es de importancia conocer las condiciones agroclimáticas de una zona antes de establecer cualquier sistema agrícola, forestal o pecuario ya que esto influye directamente en la viabilidad de cualquier proyecto de esta índole, las condiciones externas de una planta además de otros factores son los que limitan o favorecen los procesos fisiológicos que se reflejan en el objeto del establecimiento de una producción.

Tabla 1

*Jurisdicciones y municipios que cobija el BIMAC para los procesos de reforestación.*

<b>Jurisdicciones</b>	<b>Municipios</b>	<b>Jurisdicciones</b>
<b>Alto Magdalena</b>	Girardot	Villeta
	Nariño	Quebrada Negra
	Guataquí	Útica
	Jerusalén	La peña
	Tocaima	Nimaima
	Agua de Dios	Nocaima
	Ricaurte	Vergara
	Nilo	Supatá
<b>Bajo Magdalena</b>	Guaduas	<b>Gualiva</b> San francisco
	Puerto Salgar	La Vega
	Caparrapí	Sasaima
<b>Sabana Occidente</b>		Albán
		Facatativá
		El Rosal
		Subachoque
		Madrid
		Funza
		Mosquera
		Bojacá
	Zipacón	

Fuente: propia a partir de: Gobernación de Cundinamarca, 2017.

Los datos son recolectados de las estadísticas que el IDEAM toma en un periodo de tiempo determinado, en este caso se tabularon datos de los ultimo 10 años hasta el 2020 y se promediaron, esta misma institución caracteriza los climas dependiendo del rango en el que se ubique la temperatura en determinado lugar, por ello se caracterizaron de esa manera las condiciones climáticas de los ocho municipios en base a los datos.

## **7.1. Diagnóstico y diseño del sistema agroforestal para Sabana Occidente**

### **7.1.1. Definición de especies**

La unidad militar del BIMAC desde el año 2015 ha venido trabajando con diferentes especies forestales como se muestran en la Tabla 2, las cuales fueron escogidas para su implementación desde el inicio del proyecto “Sembrando paz, vida y reforestación”, el personal con acompañamiento de pasantes de la Universidad de Cundinamarca propaga este material vegetal en el vivero de este batallón para luego ser utilizado en jornadas de siembra en zonas intervenidas entrópicamente, y que así contribuyan con el mejoramiento del ecosistema en el que se establecen.

Para complementar el sistema agroforestal que desea sea acogido por la comunidad se incluyeron especies de frutales que generalmente son cultivadas en estas zonas, (Tabla 3) con la finalidad de facilitar la aceptación e inclusión de sistemas de producción forestal en Sabana Occidente.

Tabla 2

*Especies forestales nativas implementadas en los sistemas de producción sostenible de Sabana Occidente*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
<b>Jazmin del Cabo</b>	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	PITOSPORACEAE
<b>Laurel de cera</b>	<i>Morella pubescens</i> (Willd.) Wilbur.	MIRICACEAE
<b>Trompeto</b>	<i>Bocconia frutescens</i> L.	PAPAVERACEAE
<b>Chicalá</b>	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	BIGNONACEAE
<b>Corono</b>	<i>Xilosma spiculifera</i> (Tul.) Triana & Planch.	SALICACEAE
<b>Cuacho</b>	<i>Ficus elastica</i>	MORACEAE
<b>Eugenia</b>	<i>Eugenia myrtifolia</i> Sims	MYRTACEAE
<b>Arboloco</b>	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H.Rob.	ASTERACEAE
<b>Guayacan de Manizales</b>	<i>Lafoensia speciosa</i> (Kunth) DC	LITRACEAE
<b>Sauco</b>	<i>Sambucus nigra</i> L.	ADOCACEAE
<b>Aliso</b>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE
<b>Pino Romeron</b>	<i>Decussocarpus rospogliossii</i>	PODOCOMPACEAE
<b>Madre agua</b>	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE
<b>Cedro Nogal</b>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	YUGLANDACEAE
<b>Cajeto</b>	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F.Blake	VERBENACEAE
<b>Mano de Oso</b>	<i>Oreopanax bogotensis</i> Cuatrec.	ARALIACEAE
<b>Alcaparro enano</b>	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE
<b>Cedro de altura</b>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	JUGLANDACEAE
<b>Hayuelo</b>	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	SAPINDACEAE
<b>Holly liso</b>	<i>Cotoneaster multiflora</i>	ROSACEAE
<b>Alcaparro doble</b>	<i>Senna viarum</i> (Little) H.S Irwin & Barneby	FABACEAE

Fuente: Propia a partir de: Mahecha, Ovalle, Camelo, Rozo, & Barrero, 2012

Tabla 3

*Especies agrícolas implementadas en los sistemas de producción sostenible en Sabana de Occidente*

<b>Frutales</b>		
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	MYRTACEAE
Papayuela	<i>Vasconcellea cundinamarcensis</i>	CARICACEAE
Cerezo	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.	MALPIGHIACEAE
Curubo	<i>Passiflora tripartita</i>	PASSIFLORACEAE
Durazno	<i>Prunus persica</i> L.	ROSACEAE
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.	ROSACEAE
Manzano	<i>Syzygium jambos</i> L.	MYRTACEAE

### **7.1.2. Diseño del sistema agroforestal**

La integración de diferentes cultivos permite que la producción sea sostenible además de rentable, por lo que es necesario implementar especies forestales, cultivos de uso agrícola y/o animales en la misma área, generando condiciones óptimas para el desarrollo de los mismos, por lo tanto, la integración de los diferentes modelos agroforestales resulta indispensable en el diseño de cualquier sistema de producción de esta índole.

Como la implementación de los SAF en Sabana Occidente se hizo en predios con cultivos ya establecidos se decidió combinar las especies frutales con el cultivo principal y las forestales como protección de fuentes hídricas, cortinas rompe vientos y limitación de caminos y predios optimizando el área y los recursos. A pesar de que se va a manejar de esta manera las especies, densidad y forma de siembra están sujetos a cambios ya que generalmente los proyectos se llevan a cabo en fincas con sistemas de producción ya establecidos, por lo que se deben acoplar a las condiciones que presente el lugar a reforestar.

#### **7.1.2.1. Especies forestales y agrícolas**

Las especies forestales son usadas con regularidad para establecer límites ya sea de potreros o del área total de la finca, en caminos y como protección o barrera, además de plantarse cerca de las fuentes hídricas con la finalidad de protegerlas como lo indica la Imagen 1. Las demás especies



de uso agrícola se intercalan con el cultivo principal con la finalidad de diversificar la producción, aprovechar el área productiva y beneficiar el sistema Imagen 2.

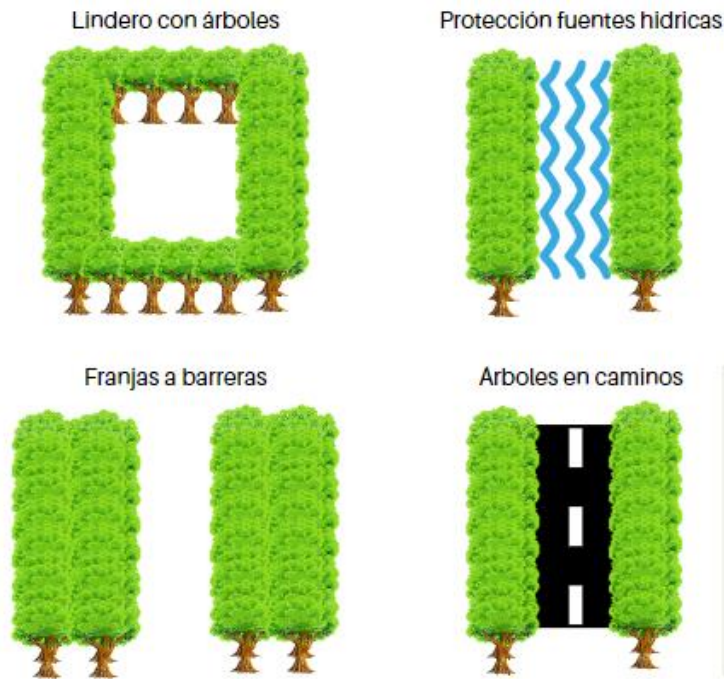


Imagen 1. Modelos agroforestales.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Farfán, 2014, p 102.



Imagen 2. Diseño agroforestal de la asociación de especies forestales y cultivos de uso agrícola.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Díaz y Soto, 2015

Lo ideal para tener una mayor densidad y aprovechar el espacio cuando los árboles se usan como sombrío o intercalado con el cultivo es establecer la plantación en tres bolillos como lo muestra la Imagen 2 en el espacio de especies frutales y forestales.

## 7.2. Capacitación

### 7.2.1. Modelo de acción participativa



Imagen 3. Fases metodológicas para ejecutar las capacitaciones.

Fuente Elaboración propia a partir de: Geilfus (2002)

Se establecieron cuatro fases, fase de diagnóstico, planificación implementación y evaluación como metodología para impartir la temática al personal en el desarrollo del proyecto, como lo muestra la Imagen 3 en las que la pasante intervino directamente en la totalidad de la aplicación del modelo de acción participativa. La primera o fase de diagnóstico en la cual se evaluó el estado de conocimientos del personal a capacitar, fue indispensable tener una comunicación oral que permito reconocer los diferentes puntos de vista y el estado actual del grupo, además, de la observación del desenvolvimiento del soldado en campo, puesto que a pesar de que muchos de los militares no poseían estudios básicos, son personas que crecieron en zonas rurales y conocen

empíricamente el manejo de diferentes cultivos y lo que conlleva su implementación, esto facilitó la adherencia y apropiación de conocimiento.

La segunda fase busco incluir a todo el personal, haciendo comprensibles las temáticas que se proponían impartir, por lo que se identifican los problemas y se le da solución a ellos planificando la ruta de aprendizaje, La metodología que se implementó se denomina dinámica de grupo, esta propone dividir el grupo en subgrupos lo que permitió que el conocimiento sea mayormente adherido por el personal y que las dudas e inquietudes sean solucionadas a cabalidad, garantizando que los reclutas estén capacitados para impartir el conocimiento con la población civil (Benito, 2017), esta fase requirió de estructuraciones a lo largo del proyecto ya que estaba sujeta a cambios que debieron irse ajustando, seguida de la fase de implementación en las jornadas de siembra y posteriormente la fase de evaluación en la que se definió si existió o no apropiación de conocimiento por parte de los reclutas, mediante la formulación de preguntas abiertas que permitieron ampliar la persecución individual y subjetiva sobre el tema expuesto, donde la evaluación no sólo se limitó a la cuantificación, si no también busco entender el impacto directo que tuvo el tema en la persona evaluada.

Se categorizaron los soldados en dos de las fases, reconociendo su condición de escolaridad y procedencia, lo que fue indispensable a la hora de estructurar el plan de estudios, ya que a partir de esta información se logró plantear de manera coherente y fácil de entender, permitiendo que todos pudieran tener acceso al conocimiento, además de identificar el personal que aprobó y desaprobó el curso en la etapa de evaluación.

## 8. Resultados y análisis de resultados

### 8.1. Condiciones climáticas identificadas en los ocho municipios que comprenden la jurisdicción de Sabana Occidente cobijada por el BIMAC

Tabla 4

*Condiciones agroclimáticas de Sabana Occidente.*

<b>Municipio</b>	<b>Condiciones agroclimáticas</b>		<b>Altura (msnm)</b>
	<b>Clima</b>		
	<b>Temperatura</b>	<b>Precipitación</b>	
	<b>°C</b>	<b>(mm)</b>	
<b>Facatativá</b>	14	1101	2586
<b>El Rosal</b>	12	1216	2586
<b>Subchoque</b>	15	885,6	2663
<b>Madrid</b>	14	600,7	2554
<b>Funza</b>	13	679	2548
<b>Mosquera</b>	17	706	2516
<b>Bojacá</b>	14	590	2598
<b>Zipacón</b>	14	1209,7	2542

Fuente: IDEAM, 2020

La tabla 4 muestra el clima y la altura de los ocho municipios de Sabana Occidente donde se propone ejecutar el plan de reforestación, lo que permitió escoger con precisión las especies de frutales idóneas que se incluyeron en los SAF con respecto a las condiciones de la zona, lo ideal es identificar las especies que se ven favorecidas con las condiciones agroclimáticas según sus requerimientos, para que los sistemas sean viables y no se vea limitada o perjudicada su producción reduciendo la posibilidad de que el agricultor acceda a la implementación de proyectos de esta índole, por su errónea estructuración. Esta tabla fue construida a partir de información que brinda el IDEAM y se estandarizó en clima frío, ya que todos los municipios a pesar de que existen variaciones, estas no son significativas, presentando condiciones similares en las diferentes zonas.

Sabana Occidente es una jurisdicción donde es característico un ecosistema denominado Bosque alto andino por estar ubicado en la región andina entre las tres cordilleras y la Sierra Nevada de Santa Marta, limitando con el ecosistema páramo a una altura que va desde los 2000 a 3000 metros sobre el nivel del mar donde predomina un clima frío, con un área de aproximadamente de 7445.367 Ha (Romero, 2012).

## **8.2. Diseño agroforestal**

Se seleccionaron 8 especies agrícolas a partir de las condiciones climáticas y la producción que comúnmente se da en estas zonas para implementar en los programas de reforestación en los municipios de Sabana Occidente, ya que estos tienen mayor uso en estas zonas por su adaptación y producción. Las especies forestales se disponen en linderos, limitando caminos y potreros o el área total de las fincas y alrededor de fuentes hídricas para contribuir con su preservación, mientras que, las especies de frutales se establecieron en combinación con el cultivo principal como unidad productiva.

La agroforestería se da en pro del desarrollo de proyectos sostenibles, por lo que, por máspreciado que sea el servicio ambiental que este ofrece, no debe perjudicar o limitar al cultivo principal (Wadsworth, 1997) por esto, se busca establecer estas especies con la finalidad de que ninguna altere fisiológica ni fenológicamente a la otra y, que por el contrario favorezca su crecimiento (Zonta, Goncalvez y Angola, 2013).

Existen múltiples beneficios acerca de la implementación de los SAF como esquema productivo, ya que no solo aportan al ecosistema en el que se establecen, si no también contribuyen al aumento de la producción del cultivo principal, gracias al aprovechamiento de los recursos que se ve reflejaba en el mejoramiento del fruto o producción, además, de que la entrada en este tipo de sistemas se reduce, puesto que la una optimización del material vegetal que luego se convierte en abono garantiza una disminución en la compra de insumos destinados para la fertilización, y así con diferentes procesos. (FAO, 2018).

### **8.3. Capacitaciones**

#### **8.3.1. Diagnostico**

El grupo estaba conformado por 108 jóvenes quienes ingresaron a prestar su servicio militar en el BIMAC, de los cuales 97 cumplieron a cabalidad todo el plan de estudios, mientras que los otros 11 fueron reasignados a otras zonas o con otras labores que impidieron continuaran el proceso. El número de individuos de esta compañía denominada Escorpión se redujo a 108 por la condición sanitaria que se presenta actualmente, también gracias a la selección más detallada que se hizo para el ingreso, los militares de esta compañía tenían una formación académica mayor, a excepción de unos casos en los que a pesar de que no terminaron su bachillerato en su totalidad contaban con el título de educación básica secundaria. Provenían de diferentes zonas de Colombia, en su mayoría de departamentos de país como el Quindío, Boyacá, Cauca, Nariño y Cundinamarca, estaban en un rango de edad entre los 18 y 19 años y tenían conocimientos del manejo de la tierra y diversos cultivos que por tradición habían aprendido a lo largo de su vida.

En esta primera fase se identificaron las condiciones escolares y de conocimiento del personal a capacitar donde se encontró que solo el 6%, es decir, que 7 de los 108 reclutas no contaba con estudios de bachillerato y que además el 69% provenían de zonas rurales del país, lo cual favoreció en la adherencia del conocimiento en las temáticas impartidas, los otros 31 individuos provenían de zonas urbanas del país y contaban con estudios básicos (Grafico 1).

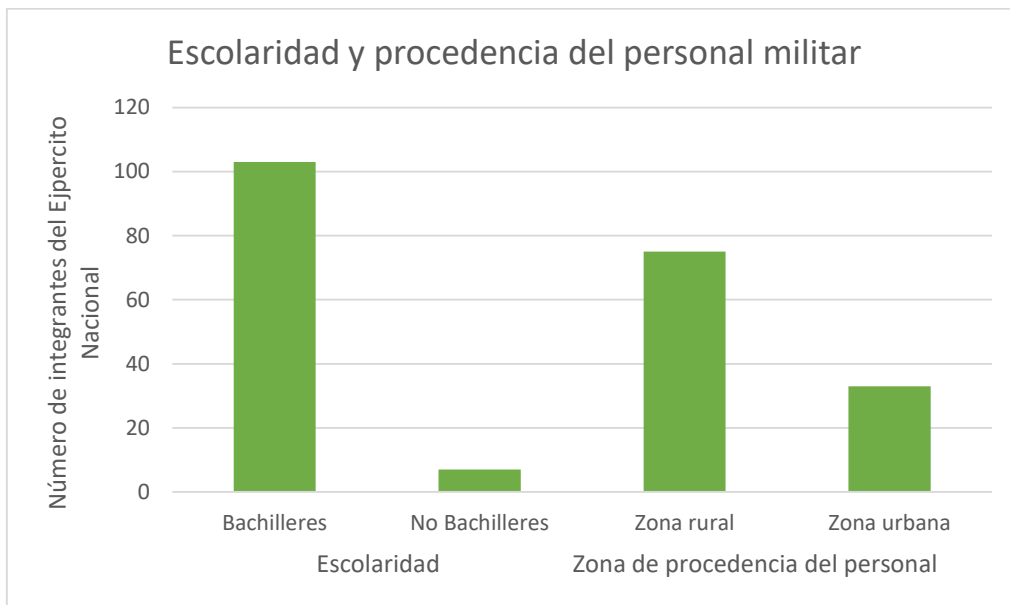


Grafico 1. Escolaridad y procedencia del personal militar. Fuente: propia

### 8.3.2. Planificación

En esta fase se construyó el plan de estudios que se le impartió al personal del BIMAC, apoyándose en lo identificado en la fase anterior, se integraron temáticas relacionadas a la estructuración del plan de reforestación e inclusión de SAF que se reflejarían en la fase de implementación.

Se impartieron clases teóricas del 26 al 30 de Octubre del 2020 con una duración diaria de cuatro horas, siguiendo el plan de estudios planteado, donde se estipularon cinco temáticas para ser enseñadas una por día, la evaluación se hizo durante y posterior a las capacitaciones bajo la supervisión de cabos terceros, quienes dirigían la compañía y se aseguraban de controlar el personal en las actividades

Tabla 6.  
*Plan de estudios SAF para el personal militar del BIMAC.*

Fechas	Plan de estudios SAF de BIMAC	
26/Octubre	1	Importancia de conocer las características de la zona a intervenir Adaptación, clima, sanidad, mercado, topografía, entre otras...
27/Octubre	2	Compatibilidad de especies y distribución espacial - Estratificación
28/Octubre	3	Adición de nuevas especies / Diversificación de la producción
29/Octubre	4	Establecimiento de sistemas sostenibles
30/Octubre	5	Reconocimiento de los beneficios que conlleva la inclusión de SAF en los planes de reforestación

*Fuente: propia*

### **8.3.3. Implementación**

En esta fase, se ilustró al personal militar en campo lo que se les impartió en la parte teórica, se compartieron conocimientos empíricos que a lo largo de su vida habían adquirido a partir de su experiencia trabajando y manejando cultivos o apoyando la producción familiar, además del manejo de las diferentes especies en los lugares de los que provienen aportando, mejorando o modificando la manera en la que se implementa con bases académicas y técnicas de las pasantes, lo que facilitó en gran manera la adherencia del conocimiento, por ejemplo, algunos soldados manifestaron que en muchas ocasiones en la siembra de árboles en parcelas de producción familiar no se retiraba la bolsa, desencadenándose procesos que resultan en el deterioro y



contaminación de los suelos, y que para ellos era recurrente y una práctica normal, se indicaron las razones por las que llevar a cabo estas prácticas no conducen ni generan ningún beneficio con el ecosistema en el que se establecen, y así con diferentes dudas por parte del personal.

Se enfatiza en la importancia que tiene el pre estudio de la zona y de las condiciones características de ella, además de la compatibilidad entre las especies, ya que en esto radica la viabilidad que tenga el árbol y su desarrollo, también se imparte la importancia que conlleva añadir diferentes especies en los proyectos de reforestación para reducir la negación por parte del productor a su implementación, mediante el establecimiento de sistemas sostenibles, resaltando los beneficios que trae la inclusión de proyectos de esta índole.



Imagen 4. Jornada de siembra. Autor: SS Guevara

Se elaboraron fichas técnicas de las especies relacionadas con los sistemas de producción para que el personal tenga un apoyo gráfico en los procesos de formación agroambiental, además de guiarse en el diseño de los SAF en las jornadas de reforestación



Imagen 5. Capacitaciones al personal militar.



## JAZMÍN DEL CABO

Otros nombres comunes: Blanquillo, jazmín y laurel huesito

Nombre científico: *Pittosporum undulatum* Ventenat

Familia: Pittosporaceae

Origen: Australia



01 Jazmín



02 Semillas



03 Fruto, abriendo y cerrado



04 Fruto y sus frutos, abriendo y cerrados



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ Centroamérica y Suramérica
- ✓ En Colombia se localiza en el departamento de Cundinamarca con muy buena adaptación, en la Sabana de Bogotá y sus alrededores
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 2.800 msnm.

#### Datos generales

Sitio de colecta	Zonas Verdes BIMAC
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos cuando se toman de color anaranjado, se secan al sol para extraer las semillas, se deben mantener en agua fría durante 3 días.
Tiempo de germinación	Se siembran en semillero a 0.5 cm de profundidad, 2 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 15 cm; cuando las plántulas alcanzan entre los 5 y los 10 cm de altura se pasan a bolsas de polietileno.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia, prefiere suelos profundos con alto contenido orgánico y bien drenados y es resistente a las bajas temperaturas.



2020

AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA PROFESIONALIZACIÓN, LA FIDELIDAD Y COHESIÓN DE LA FUERZA

## LAUREL DE CERA HOJIANCHO

Otros nombres comunes: Olivo de cera, olivón y roble

Nombre científico: *Morella pubescens*

Familia: Myricaceae

Origen: Norte de Suramérica



Laurel de Cera Hojiancho



Laurel de Cera



Laurel de Cera Hojiancho



Laurel de Cera Hojiancho



Laurel de Cera Hojiancho

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia.
- ✓ En Colombia se localiza en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se observa en las partes montañosas y quebradas del altiplano cundiboyacense
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 3.900 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Zonas verdes BIMAC – El Semillero (recursos propios)
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos al madurar, se colocan en un recipiente hasta que el agua hierva y se dejan reposar durante 24 horas, se lavan y se exponen al sol
Tiempo de germinación	Se siembran en semillero a 1 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas entre los 5 y los 10 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar entre los 15 y los 20 cm se siembran en el lugar definitivo
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, resistente a las heladas y a los vientos fuertes, no es exigente en suelos, se encuentra en pisos pedregosos, poco profundos y ácidos y requiere de abundante luz solar durante su existencia



## TROMPETO

**Otros nombres comunes:** Albarracín, celedonia, curador, lechoso, palo amarillo y samo

**Nombre científico:** *Bocconia frutescens* L.

**Familia:** Papaveraceae

**Origen:** Desde Centroamérica hasta el norte de Suramérica y las Antillas.



En su hábitat.



Las hojas y las inflorescencias.



Las flores de Trompeto.



Las semillas, que a menudo son amarillentas.

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se observa en la parte alta de los cerros y lomeríos de los municipios que comprenden la Sabana de Bogotá
- ✓ Habita entre los 1.800 y los 3.200 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	Donación secretaria de Ambiente Facatativá
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se colectan los frutos en épocas de poca lluvia, se exponen al sol durante 48 horas para luego extraer sus semillas, que se dejan 6 horas al sol
Tiempo de germinación	Se siembran en semillero a 1 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm, al medir las plántulas los 5 cm de altura, se trasplantan a bolsas de polietileno
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, requiere abundante luz solar durante su existencia, crece en suelos pobres pero prefiere suelos fértiles.



# CHICALÁ

Otros nombres comunes: Flor amarillo

Nombre científico: *Tabebuia ochracea*

Familia: Bignoniaceae

Origen: América tropical



El árbol

El fruto y las flores



Las flores



Las flores



Las semillas (amarillos)

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en la Costa Atlántica, en el valle del río Magdalena y en los Llanos Orientales y en el departamento de Cundinamarca
- ✓ Habita entre los 0 y los 1.300 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	Zonas Verdes BIMAC
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Los frutos se secan al sol dentro de una bolsa plástica para evitar que las semillas se dispersen por acción del viento
Tiempo de germinación	Se siembran en semilleros a 2 cm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm. Cuando las plántulas alcanzan los 15 cm de altura se realiza el trasplante al lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Soporta suelos pobres y arcillosos. Crece en asocio con el árbol flor amarillo ( <i>Tabebuia clypearia</i> )



## CORONO

**Otros nombres comunes:** Cacho de venado, espino, espino enconoso, espino puyón y tachuela

**Nombre científico:** *Xylosma spiculifera*

**Familia:** Flacourtiaceae

**Origen:** Cordillera Oriental colombiana



El árbol

Las hojas y los frutos



Frutos en un tallo

Las flores y los frutos



Las flores



Las semillas

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ Norte de Suramérica
- ✓ En Colombia se observa en el departamento de Cundinamarca, en el páramo de Susaguá y en los cerros de la Sabana de Bogotá.
- ✓ Habita en los bosques primarios y secundarios entre los 2.000 y los 3.200 msnm.

#### Datos generales

Sitio de colecta	Municipio de El Rosal, Funza
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos cuando se toman de color negro púrpuro, se extraen sus semillas, que se dejan en agua fría
Tiempo de germinación	Se siembran en semilleros a 5 mm de profundidad, 2 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas entre los 7 y los 10 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento lento que requiere algo de sombra en su estado juvenil y, al madurar, de abundante luz solar. El árbol prefiere suelos fértiles y profundos, pero soporta suelos pobres.



## CAUCHO

Otros nombres comunes: Gomero

Nombre científico: *Ficus elástica*

Familia: Moraceae

Origen: Asia, cultivada en los trópicos



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se adapta bien entre 0 y 1800 m.s.n.m. en zonas húmedas y secas

Datos generales	
Sitio de colecta	Parque de las Tinguas
Método de propagación	Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se sumergen en agua fría durante 24 horas
Tiempo de germinación	-
Cuidados de las plántulas	Tolera sombra parcial, es de crecimiento mado y gran longevidad, no es caducifolia.





## EUGENIA

Otros nombres comunes: Arrayan extranjero

Nombre científico: *Eugenia myrtifolia* Sims

Familia: Myrtaceae

Origen: Norteamérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza, cultivado, en el altiplano cundiboyacense, en el departamento de Cundinamarca se observa en el municipio de Pacho, entre otros lugares
- ✓ Habita entre los 1.800 y los 2.800 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Municipio de El Rosal – Zonas verdes BIMAC
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos al madurar, se oprimen con la mano para extraerlos y se airean por algún tiempo
Tiempo de germinación	Se siembran a 1 cm de profundidad en bolsas de polietileno y cuando las plántulas alcanzan los 20 cm de altura se trasplantan al lugar definitivo
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido y requiere de abundante luz solar durante su existencia.



## ARBOLOCO

Otros nombres comunes: Escorsonero, jicama, jiquimilla y upacón

Nombre científico: *Smallanthus pyramidalis*

Familia: Asteraceae

Origen: Norte de Suramérica



## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental, en el departamento de Cundinamarca en los municipios de cachipay y la calera, también, en los municipios de la sabana de Bogotá.
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 3.000 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	BIMAC (recursos propios)
Método de propagación	Semilla - Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se colectan por semillas, los frutos se recolectan cuando su color se toma café claro, se secan al sol y se extraen.
Tiempo de germinación	Se siembran a 5mm de profundidad, 2 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm, después se cubren con una capa delgada de sustrato. El trasplante se hace cuando la plántula alcanza los 20 cm de altura en bolsas.
Cuidados de las plántulas	Requiere abundante luz solar, suelos bien drenados y húmedos. Crece mejor en suelos francos, no es resistente a los vientos fuertes y heladas, puede acumular agua en los espacios internos de los entrenudos que se originan en la médula del tallo.



2020

AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA PROFESIONALIZACIÓN ALTIIVA  
Y COESIÓN DE LA FUERZA

## GUAYACAN DE MANIZALES

Otros nombres comunes: Guayacán, guayacán amarillo, pelincó y trompito

Nombre científico: *Lafourea acuminata*

Familia: Lythraceae

Origen: Norte de Suramérica



Guayacán



Las frutas (Guayacán) y el espolvoreo



Las flores, las frutas del Guayacán y las flores de Guayacán

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las cordilleras Central, Occidental y Oriental y en la Sierra Nevada de Santa Marta y en el departamento de Cundinamarca en el altiplano cundiboyacense
- ✓ Habita entre los 1.300 y los 2.900 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	BIMAC (recursos propios)
Método de propagación	Semilla - Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se colectan los frutos, se exponen al sol en bolsas hasta que abran, se recogen sus semillas
Tiempo de germinación	Se siembran en semillero a 1.5 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al medir los 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido y requiere algo de sombra en su estado juvenil y, al madurar, abundante luz solar, prefiere suelos ácidos con buen drenaje y resista las altas temperaturas.



## SAÚCO

Otros nombres comunes: Tilo

Nombre científico: *Sambucus peruviana*

Familia: Caprifoliaceae

Origen: Centroamérica y norte de Suramérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en las cordilleras Central y Oriental ; en el departamento de Cundinamarca en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá , y en los municipios de Albán , Fusagasugá y Granada .
- ✓ Habita entre los 1.800 y los 3.000 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Municipio de Sivania y Facatativá
Método de propagación	Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se recolecta por estacas que se cortan entre los 20 y los 25 cm de largo , se les deja en agua máximo 10 días
Tiempo de germinación	Se siembran en bolsas de polietileno con tierra negra y abono orgánico en ciertos casos. Los rebrotes comienzan a salir entre los 20 y los 30 días después de sembradas.
Cuidados de las plántulas	Requiere riego abundante y mucha luz solar. habita en ambientes húmedos y semihúmedos , necesita suelos profundos , negros , ácidos y aireados ; pero soporta los arcillosos.



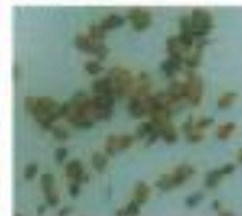
## ALISO

Otros nombres comunes: Alder, cerezo, chaquiro, fresno, huayu, lambrán y rambrán.

Nombre científico: *Alnus acuminata* Kunth

Familia: Betulaceae

Origen: Centroamérica



Fuente: CAR, 2012

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental, en el departamento de Cundinamarca y municipios Sabana de Bogotá
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 3.000 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	EIMAC – Municipio de Facatativá (Calle 15)
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	La semilla se sumerge en agua fría por 24 horas
Tiempo de germinación	Por semillas, que se siembran a 1 cm de profundidad. 2 cm entre una y otra; cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura se pasan a bolsas de polietileno y al medir entre los 20 y los 30 cm de altura se siembran en el lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido; requiere abundante luz solar, es afín a la humedad.



## PINO ROMERÓN

Otros nombres comunes: Pino pino de montaña, pino de Pacho y Pino silvestre

Nombre científico: *Decussocarpus rospigliosii*

Familia: Podocarpaceae

Origen: Norte de Suramérica



Fuente: CAR, 2012

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en las 3 cordilleras; en el departamento de Cundinamarca en los municipios de Mestas, Pacho, San Antonio y Supatá y de forma cultivada en la sabana de Bogotá y sus alrededores.
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 2.900 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Municipio de Supatá
Método de propagación	Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se recolecta por estacas que se cortan entre los 20 y los 25 cm de largo, se les deja en agua durante 24 horas y se trasplantan o se siembran directamente en bolsa de polietileno
Tiempo de germinación	Se siembran en bolsas de polietileno con tierra negra y abono orgánico en ciertos casos. Cuando alcanzan los 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie con crecimiento más o menos lento, requiere sombra en su estado juvenil y, al madurar, abundante luz solar y prefiere suelos fértiles.



## MADRE DE AGUA

Otros nombres comunes: quiebra barrigo, quebrabarrigo, nacedero, madre agua

Nombre científico: *Trichanthera gigantea*

Familia: Acanthaceae

Origen: Centro y Sur América



Fuente: CAR, 2012

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las zonas cálidas y templadas en ambientes húmedos; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios de Apulo, Girardot, Guaduas, La Mesa, Tocaima y Villeta
- ✓ Habita entre los 0 y los 2.000 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Municipio de Sivaria
Método de propagación	Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se pueden obtener esquejes de las ramitas o estacas gruesas de las ramas según su utilidad ya sea para forraje, para postes o para recuperación de pantanos. La siembra por estaca debe hacerse longitud de 20 cm, diámetro de 2.2 – 2.8 cm, número de nudos 3
Tiempo de germinación	Las plántulas se siembran en bolsas de 1 kg lo que permite un mejor desarrollo de las raíces, el sustrato se puede utilizar mezcla de arena, tierra, abono orgánico (3:3:1).
Cuidados de las plántulas	Las estacas se les adiciona un enraizador por dos días y después se puede realizar la siembra directa en bolsa.



## CEDRO NEGRO

**Otros nombres comunes:** Cedro negro, cedro nogal, cedro sabanero y tocte

**Nombre científico:** *Juglans neotropica* Diels

**Familia:** Juglandaceae

**Origen:** Norte de Suramérica



Fuente: CAR, 2012

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra localizada en las zonas de ladera de las cordilleras Central, Occidental y Oriental, en el departamento de Cundinamarca y el altiplano cundiboyacense
- ✓ Habita desde los 1.400 hasta los 3.200 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	BIMAC (recursos propios)
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Los frutos se secan al sol hasta que aparezcan las semillas, que se dejan durante 14 días en agua fría.
Tiempo de germinación	Se siembran en semillero a 4 cm de profundidad, 10 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 20 cm.
Cuidados de las plántulas	Exige abundante luz solar cuando es adulta y sombra en sus primeros años, se trasplantan al lugar definitivo cuando alcanzan los 15 cm de altura, requiere de suelos profundos, fértiles y bien drenados.





## CAJETO

Otros nombres comunes: Caregato, garagay, urupa y uruapo

Nombre científico: *Citharexylum subflavescens*

Familia: Verbenaceae

Origen: Norte de Suramérica



## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en las cordilleras Central y Oriental, Cundinamarca, de la Sabana de Bogotá y sus alrededores.
- ✓ Habita entre los 1.800 y los 2.800 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	Parque las Lenguas
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Las semillas se dejan en agua fría durante 24 horas.
Tiempo de germinación	Se siembran a 1 cm de profundidad, 2 cm entre una y otra, al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas y a los 20 cm se siembran en el lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, requiere algo de sombra en estado juvenil y al madurar requiere abundante luz solar.



## MANO DE OSO

Otros nombres comunes: Higuaron, papayo montañero y pategalina

Nombre científico: *Oreopanax floribundum*

Familia: Araliaceae

Origen: Norte de Suramérica



## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca en los municipios que circundan la Sabana de Bogotá, especialmente en las áreas montañosas
- ✓ Habita entre los 2.000 y los 2.900 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	Zonas Verdes BIMAC
Método de propagación	Esqueja
Preparación de material antes de la siembra	Se recolecta por estacas que se cortan entre los 20 y los 25 cm de largo, se les deja en agua un día y se trasplantan o se siembran directamente en bolsa de polietileno
Tiempo de germinación	Se siembran en bolsas de polietileno con tierra negra y abono orgánico en ciertos casos. Al medir entre los 20 y los 30 cm de altura se siembran en el lugar definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie con crecimiento rápido con producción de hojas en periodos anuales, razón por la cual presentan largos entrenudos, requiere suelos en buenas condiciones y abundante luz solar durante su existencia.



## ALCAPARRO PEGUEÑO

Otros nombres comunes: Alcaparrito y alcaparro enano

Nombre científico: *Senna multiglandulosa*

Familia: Caesalpiniaceae

Origen: Norte de Suramérica



El árbol

Las semillas (arvechidas)



Las flores y sus frutos

Las hojas

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se localiza en la cordillera Oriental, departamento de Cundinamarca en la Sabana de Bogotá y sus alrededores.
- ✓ Habita entre los 2.600 y los 3.000 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Parque las Tinguas
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	La semilla se extrae, enseguida se sumergen en agua tibia durante 24 horas.
Tiempo de germinación	se siembran en tierra abonada 5 mm de profundidad, 3 cm entre una y otra, separadas entre sí por 10 cm, cuando las plántulas alcanzan los 8 cm de altura, se poda su raíz y se trasplantan a una bolsa.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, necesita abundante luz solar, es resistente a las heladas, vientos fuertes y no es exigente en suelos.



## CEDRO DE ALTURA

Otros nombres comunes: Cedro, cedro de altura, cedro de montaña, cedro rosado, y flor de palo

Nombre científico: *Cedrela montana*

Familia: Meliaceae

Origen: Norte de Suramérica



El cedro de altura

Las hojas y los frutos maduros



El fruto seco

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se observa en la Sabana de Bogotá y sus alrededores
- ✓ Habita entre los 1.700 y los 3.000 msnm

### Datos generales

Sitio de colecta	BIMAC (recursos propios)
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos, se exponen al sol para secarlos y estimular la apertura de los mismos, se extraen sus semillas, que se dejan en agua fría durante 24 horas
Tiempo de germinación	se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas entre los 5 y los 10 cm de altura se trasplantan a bolsas
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido y puede ser atacada por el barrenador del cogollo ( <i>Hypsipyla</i> sp.) el cual afecta su buen desarrollo



## HAYUELO

Otros nombres comunes : Chánamo

Nombre científico: *Dodonaea viscosa*

Familia: Sapindaceae

Origen: Norte de Suramérica



## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en las tres cordilleras y en las islas de San Andrés y Providencia.
- ✓ En el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios de Bojacá, Carmen de Carupá, Mosquera y Zipaquirá.
- ✓ Habita entre los 2.200 y 2.900 msnm.

### Datos generales

Sitio de colecta	Parque las Tinguas
Método de propagación	Esqueje
Preparación de material antes de la siembra	Se recolectan los frutos en una bolsa plástica, se exponen al sol hasta cuando eclosionen, se recogen sus semillas, y se dejan en agua fría durante 3 días
Tiempo de germinación	se siembran en semillero al voleo; al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm de altura se trasplanta al sitio definitivo.
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia, crece en suelos poco profundos y ácidos y soporta sequías.



## HOLLY LISO

Nombre científico: *Cofoneaster multiflora*

Familia: Rosaceae

Origen: Norteamérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en la cordillera Oriental, en el departamento de Cundinamarca se observa, de forma cultivada y en el altiplano cundiboyacense
- ✓ Habita entre los 2.000 y los 3.000 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	Zonas Verdes BIMAC
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Los frutos maduros se oprimen con los dedos, se extraen sus semillas, se lavan, se dejan al aire
Tiempo de germinación	Se siembran en germinadores a 5 mm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm
Cuidados de las plántulas	Es una especie de crecimiento rápido y requiere de abundante luz solar durante su existencia.



## ALCAPARRO GRANDE

Otros nombres comunes: Alcaparro doble y alcaparro grande

Nombre científico: *Senna viarum*

Familia: Caesalpiniaceae

Origen: Norte de Suramérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

- ✓ En Colombia se encuentra en la cordillera Oriental, en el departamento de Cundinamarca se observa, defoma cultivada y en el altiplano cundiboyacense
- ✓ Habita entre los 2.000 y los 3.000 msnm

#### Datos generales

Sitio de colecta	BIMAC (recursos propios)
Método de propagación	Semilla
Preparación de material antes de la siembra	Los frutos se secan al sol durante 12 horas, se humedecen en agua fría durante 4 días, se extraen sus semillas
Tiempo de germinación	se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; cuando las plántulas los 20 cm de altura se siembran en el sitio definitivo
Cuidados de las plántulas	Es necesario abonarla cada 3 meses y suministrarle riego permanente; no es resistente a las heladas, también requiere de abundante exposición solar y ambientes húmedos.



## **FELJOA**

Nombre científico: *Acacia sellowiana* Berg  
Familia: Myrtaceae  
Altura: 1500 – 2800 msnm  
Temperatura: 13 – 18 °C  
Método de propagación: Semilla y acodo

## **PAPAYUELA**

Nombre científico: *Vasconcellea cundinamarcensis*  
Familia: Caricaceae  
Altura: 1800 – 2800  
Temperatura: 12 – 18°C  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo

## **CEREZO**

Nombre científico: *Malpighia puniceifolia* L.  
Familia: Malpighiaceae  
Altura: 1500 – 2500 msnm  
Temperatura: 13 – 20°C  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo

## **MANZANO**

Nombre científico: *Syzygium jambos* L.  
Familia: Myrtaceae  
Altura: 1500 – 2400 msnm  
Temperatura: 15 – 22°C  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo

## **CURUBA**

Nombre científico: *Passiflora tripartita*  
Familia: Passifloraceae  
Altura: 1800 – 2400 msnm  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo

## **DURAZNO**

Nombre científico: *Prunus persica* L.  
Familia: Rosaceae  
Altura: 1000 – 2500 msnm  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo

## **CIRUELO**

Nombre científico: *Prunus domestica* L.  
Familia: Rosaceae  
Altura: 1500 – 2300 msnm  
Temperatura: 12 - 22 °C  
Método de propagación: Semilla, estaca y acodo





Imagen 6. Jornada de siembra

#### **8.3.4. Evaluación**

La evaluación se dio desde el inicio de la capacitación, ya que en el desarrollo de la misma se fueron evaluando los diferentes conocimientos, al finalizar cada temática se realizó una evaluación escrita con preguntas abiertas como lo muestra la Tabla 7 para no limitar la respuesta, ya que muchos de los reclutas provenían de zonas rurales del país lo que les permitía tener conocimientos empíricos, los cuales demostrarían si por medio de las capacitaciones dichas actividades serían mejoradas o modificadas en pro de una producción sostenible, su valoración se dio a partir de los conocimientos académicos de las pasantes, quienes en base a lo visto y aprendido durante el desarrollo de su carrera y capacitaciones dieron un juicio sobre las respuestas del personal militar. La retroalimentación se vio limitada, ya que no existía el tiempo para generarla, por lo que en las capacitaciones se hizo énfasis en el aprendizaje del soldado.

Tabla 7

*Preguntas de evaluación en las capacitaciones impartidas al personal militar del BIMAC*

Temáticas	Preguntas
<p>Importancia de conocer las características de la zona a intervenir Adaptación, clima, sanidad, mercado, topografía, entre otras...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Por qué se deben conocer las condiciones climáticas de la zona a reforestar?</li> <li>2. ¿Es necesario hacer el pre-estudio en cada zona?</li> <li>3. ¿Cuáles son las variables que usted tendría en cuenta para evaluar una zona que quiere reforestar y por qué?</li> </ol>
<p>Compatibilidad de especies y distribución espacial - Estratificación</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es la compatibilidad entre especies y por qué es importante tenerla en cuenta?</li> <li>2. ¿Tipos de compatibilidad?</li> <li>3. ¿Cuál es la distribución espacial y cuál es la variación entre especies?</li> <li>4. ¿Qué es estratificación y como se incluye en los planes de reforestación?</li> </ol>
<p>Adición de nuevas especies / Diversificación de la producción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Limitaciones a la hora de implementar un plan de reforestación?</li> <li>2. ¿Beneficios de la inclusión de nuevas especies agrícolas?</li> <li>3. ¿Cómo se diversifica una producción agrícola contribuyendo con el medio ambiente?</li> </ol>
<p>Establecimiento de sistemas sostenibles</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es un sistema de producción sostenible?</li> <li>2. ¿Cuáles son las características de un sistema sostenible?</li> <li>3. ¿Cuál es el impacto en el medio ambiente de la implementación de sistemas sostenibles?</li> </ol>
<p>Reconocimiento de los beneficios que conlleva la inclusión de SAF en los planes de reforestación</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuáles son los beneficios de implementar SAF?</li> <li>2. ¿Explique cómo el establecimiento de SAF podría mejorar la calidad de vida del productor y de su familia?</li> <li>3. ¿Además de contribuir con el medio ambiente, cuales son los otros aspectos beneficiaria incluir SAF en su finca?</li> </ol>

*Fuente: propia*

De los 108 militares capacitados en temas agroforestales, 97 cumplieron satisfactoriamente con todas las actividades, demostrando la apropiación de conocimientos, los demás integrantes no lograron cumplir a cabalidad por lo que no aprobaron el curso por situaciones personales o porque fueron reasignados a otras zonas para la continuación de su servicio militar (Grafica 2.



Grafico 2. Personal militar evaluado. Fuente: Propia

Pese a que en su mayoría el personal aprobó el curso, hubo diferentes falencias en algunas temáticas como en la de la importancia de conocer las condiciones climáticas, la inclusión de los SAF en los programas de reforestación y en el establecimiento de los sistemas sostenibles, ya que esos temas eran relativamente nuevos para ellos, indirectamente en muchas producciones se aplicaban, pero no los relacionaban por desconocimiento, en la diversificación de la producción

hubo un mejor desenvolvimiento, captando y apropiándose del conocimiento fácilmente, por lo que esta temática fue la que tuvo mayor y más rápida recepción por parte del personal

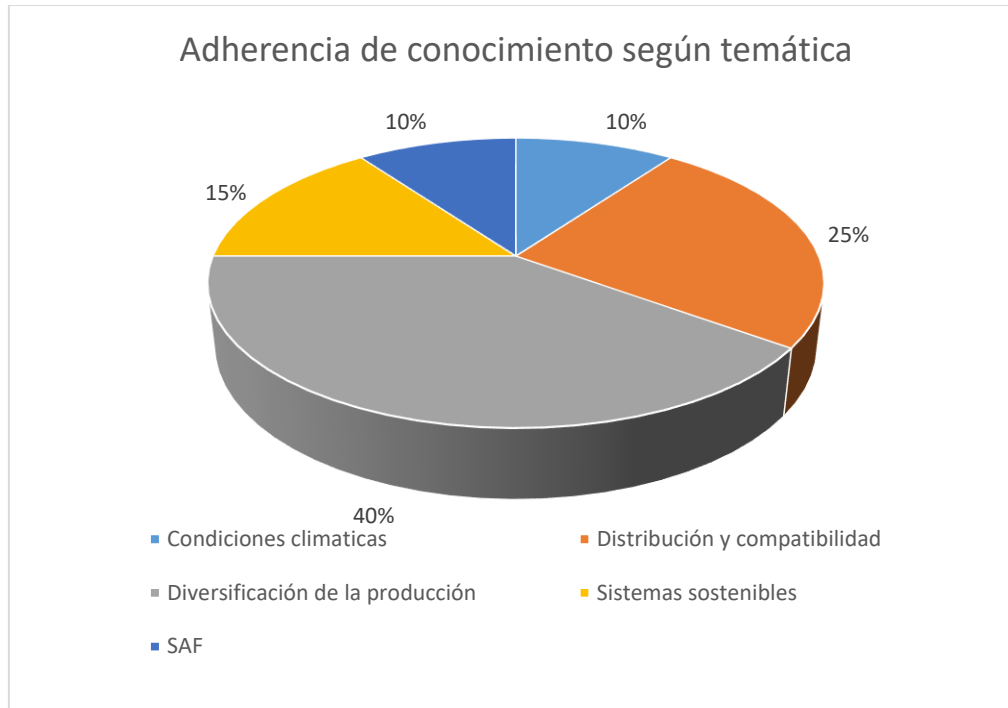


Gráfico 3. Adherencia de conocimiento según la temática. Fuente: Propia

## 9. Conclusiones

1. Las condiciones ambientales son fundamentales a la hora de elegir las especies que se van a usar en los proyectos de reforestación, esta es una de las variables más importantes, ya que en esto radica la viabilidad de los árboles y por ende de sus beneficios.
2. La inclusión de nuevas especies en los proyectos de reforestación es imprescindible, ya que, esto facilita que el productor quiera implementar sistemas de producción sostenibles,

integrando diferentes especies que contribuyan con el medio ambiente y la economía familiar.

3. Las capacitaciones al personal militar se hacen indispensables a la hora de replicar la información. El conocimiento empírico de los soldados frente a prácticas agroambientales que han adquirido a lo largo de su vida facilita la comprensión y adherencia del mismo. gracias al conocimiento académico de las pasantes; así mismo, se pueden fortalecer diversas falencias modificando o eliminando prácticas que no favorecen los SAF, para que, a la hora de replicar este conocimiento con la población civil y en los lugares de procedencia exista una mayor viabilidad y apropiación por parte del productor.

## **10. Recomendaciones**

Se sugiere ampliar el tiempo de capacitación y el plan de estudios agroambientales para que el personal pueda tener una formación más completa en cuanto a los SAF y la inclusión de nuevas especies en los planes de reforestación, lo que limitaría la negación por parte de los productores a su establecimiento y facilitaría en gran medida la acción del BIMAC en Sabana Occidente.

También es importante que el personal militar que permanece en la unidad por un periodo más largo de tiempo, como en el caso de los cargos mayores también sean capacitados, facilitándose así, la replicación del conocimiento en este batallón, por lo que en la mayoría de los casos se ven limitados los procesos al culminar el servicio militar

## 11. Bibliografía

- Andrade, G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia – política. *SCIELO*, 18.
- Asociación Nacional de Empresas De Servicios Públicos y comunicaciones Andesco. (08 de Julio de 2019). *Ganadores Premio Andesco de Sostenibilidad 2019*. Obtenido de Andesco: <https://www.andesco.org.co/2019/07/08/ganadores-premio-andesco-de-sostenibilidad-2019/>
- Barros Jhon (2017). Deforestación en Colombian aumentó en 44% entre 2015 y 2016. SEMANA.
- Benito, P. (2017). *Dinamización grupal*. España: Síntesis.
- Buitrago, F. L. (2018). Militares y construcción de paz en la *Colombia actual*. Nueva Sociedad.
- Camargo Flórez, J.M. (2014). *Formulación del plan ambiental del Batallón ASPC N° 6 “Francisco Antonio Zea” de la ciudad de Ibagué – Tolima, Colombia*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada
- Colombiano. (2015). así sería el ejército tras a firma del acuerdo de paz con Farc. Bogotá: COLPRENSA.
- Corporación Autónoma Regional Regional del Valle del Cauca. (19 de octubre de 2018), *La CVC cuenta con aliados para la conservación de ecosistemas estratégicos del departamento*. Obtenido de CVC: <https://www.cvc.gov.co/gestoresambientales>
- Díaz Cordero, Gerarda (2012). EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Ciencia y sociedad XXXVII* (2),227-240. [11 de abril de 2020]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87024179004>
- Deas, M. (2018). El rol de los militares en el camino de la paz. *El Tiempo*.
- Décima Tercera Brigada - Ejército Nacional. (28 de Diciembre de 2018). *Soldados de la Brigada 13 reciben títulos de gestión agrícola y ambiental*. Obtenido de Comando General Fuerzas Militares de Colombia: <https://www.cgfm.mil.co/es/blog/>
- Décima Tercera Brigada - Ejército Nacional. (18 de Octubre de 2018). *Brigada 13 lidera primera Rueda de Emprendimiento en Cundinamarca*. Obtenido de Comando General Fuerzas Militares de Colombia: <https://www.cgfm.mil.co/es/brigada-13-lidera-primera-rueda-de-emprendimiento-en-cundinamarca>
- Díaz, M., y Soto, V. (2015). *DISEÑO DEL SISTEMA AGROFORESTAL PARA LA ZONA RURAL DE LA VEREDA PASCATA DE TURMEQUÉ BOYACÁ*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- DNP y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). Colombia: Potencial de Reforestación comercial. Colombia: PORFOR.
- Justicia. (2019). La estrategia del ejército para proteger parques naturales del país. *EL TIEMPO*.
- Ejército Nacional. (s.f.). *EJÉRCITO NACIONAL PATRIA, HONOR Y LEALTAD*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/mision\\_vision\\_362168&download=Y](https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/mision_vision_362168&download=Y)
- Ejército Nacional. (10 de Marzo de 2018). *Más de 480 soldados del Ejército juraron bandera en Cundinamarca*. Obtenido de Comando General Fuerzas Militares de Colombia:

- <https://www.cgfm.mil.co/es/mas-de-480-soldados-del-ejercito-juraron-bandera-en-cundinamarca>
- Ejército Nacional. (11 de octubre de 2018). *Con arbolatón Ejército Nacional siembra más de 2000 árboles de especies nativas*. Obtenido de Comando Genreal Fuerzas Militares de Colombia: <https://www.cgfm.mil.co/es/con-arbolaton-ejercito-nacional-siembra-mas-de-2000-arboles-de-especies-nativas>
- Ejército Nacional. (10 de Julio de 2019). *'Sembrando paz, vida y reforestación': proyecto del Ejército, ganador del premio Andesco*. Obtenido de Comando General Fuerzas Militares de Colombia: [https://www.cgfm.mil.co/es/blog/sembrando-paz-vida-y-reforestación-proyecto-del-ejercito-ganador-del-premio-andescosoldados-de-la-brigada-13-recibe-título-en-gestión-agrícola-y-ambiental](https://www.cgfm.mil.co/es/blog/sembrando-paz-vida-y-reforestacion-proyecto-del-ejercito-ganador-del-premio-andescosoldados-de-la-brigada-13-recibe-titulo-en-gestion-agricola-y-ambiental).
- Etter, A., C. McAlpine, D. Pullar, y H. Possingham. 2006. «*Modelling the conversion of Colombian lowland ecosystems since 1940: Drivers, patterns and rates*». Journal of environmental management 79 (1): 74–87.
- FAO. (2006). Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe... Estdio FAO Montes 148.  
[http://www.fao.org/docrep/009a0470s/a0470s04.htm#P850\\_107086](http://www.fao.org/docrep/009a0470s/a0470s04.htm#P850_107086)
- FAO. (2014). State of the World's Forests. Enhancing the socioeconomic benefits from forests
- Farfán, F. (2014). *Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Manizales, Caldas: Cenicafé*
- Fuerzas Militares. (23 de agosto de 2019). *Reforestar los páramos con frailejones, un compromiso del Ejército Nacional*. Obtenido de:  
<http://www.fuerzasmilitares.org/notas/colombia/ejercito-nacional/9733-frailejones.html>
- GAE. (2020). *Fundacion Grupo de Acción Empresarial G.A.E*. Obtenido de <https://felip192.wixsite.com/website>
- Galeano, E., y Mancera. N. (2018). *Efectos de la deforestación sobre la diversidad y la estructura del ensamblaje de macroinvertebrados en cuatro quebradas Andinas en Colombia*. Biología tropical, 20 p.
- García, H. (2012). *Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas*. Colombia: Fedesarrollo
- Deilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo*. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
- Gobernación de Cundinamarca. (2017). *Mapa de provincias*. Bogotá: Secretaria de planeación.
- González, J. Cubillos, A., Chadid, M., Cubillos, A., Arias, M., Zúñiga, E., Joubert, F. Pérez, I, Berrío, V. *Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional período 2005-2015*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia. Bogotá, 2018
- Hard, R. (1985). *Conceptos básicos de agroecosistemas*. Turrialba, Costa Rica: CATIEIDEAM. (2020). *Mapa de clasificación del clima en Colombia según la temperatura y la humedad relativa y listado de municipios*. Education and Research EAER

- IDEAM, ed. 2016. «Presentación lanzamiento cifras de deforestación anual 2015». Bogotá, Colombia, septiembre. <http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Presentaci%C3%B3n%20Tasa%20Deforestacion%20IDEAM.pdf>.
- Ley N° 99. República de Colombia, 22 de diciembre de 1993
- Ley N° 1861. República de Colombia, 4 de agosto de 2017
- Mahecha, G. E., Ovalle, A., Camelo, D., Rozo, A., & Barrero, D. (2012). *Vegetación del territorio CAR*. Colombia: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM. (2011). *Sistemas Agroforestales y Restauración Ecológica como medida de adaptación al cambio climático de alta montaña*. Colombia: Printed.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *El ambiente es de todos*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (14 de Septiembre de 2020). *Importancia de los bosques, colombia tercer país de la región en cobertura boscosa*. Bogotá: Minambiente. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/noticias/1210-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-513#:~:text=Con%2059.9%20millones%20de%20hect%C3%A1reas,un%20pa%C3%ADs%20de%20vocaci%C3%B3n%20forestal>.
- Navarro, L. (2016). El mejoramiento integral en el campo de los tratamientos urbanísticos de barrios con problemáticas de crecimiento informal y riesgos ambientales. Caso: Sector arroyo El Salao II, Barranquilla, Colombia. *Módulo Arquitectura CUC, 17 (1)*. 115-132. <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/moduloarquitecturacuc/article/view/1531>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura. (2018). *El estado de los bosques del mundo – Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible*. Roma: FAO.
- Ortiz, M.I. (2019). Alerta por deforestación en suroriente del país en el posconflicto. *EL TIEMPO*
- Paz Cardona, J. A. (2018). La deforestación en Colombia aumentó en un 23% *MONGABAY LATAM periodismo ambiental independiente*
- Profesionales Oficiales de Reserva. (2019). *EJÉRCITO NACIONAL PATRIA HONOR LEALTAD*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/unase\\_ejercito/profesionales\\_oficiales\\_reserva](https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/unase_ejercito/profesionales_oficiales_reserva)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2007). *Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. New York, EEUU: Grupo Mundi-Prensa
- Quinta Brigada – Ejército Nacional. (13 de marzo de 2018). *Ejército contrarresta delitos en contra de medio ambiente en Cundinamarca*. Obtenido de Comando General Fuerzas Militares de Colombia: <https://www.cgfm.mil.co/es/ejercito-contrarresta-delitos-en-contra-del-medio-ambiente-en-cundinamarca>
- Redacción Medio ambiente. (13 de agosto de 2017). *Las mejores prácticas ambientales de 2017*. Obtenido de El Espectador: <https://www.elsepectador.com/noticias/medio-ambiente/las-mejores-practicas-ambientales-de-2017-articulo-709494>



- Rodríguez, L. (2011). Análisis de las condiciones que impiden la plantación de árboles según los principios de la silvicultura urbana en el nororiente de Barranquilla. *Módulo Arquitectura CUC*, 10(1), 55-83. Recuperado de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/130>
- Romero, J. J. (2012). *El bosque Alto – Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación*. Bogotá D. C: Universidad Nacional de Colombia.
- Rosales, M., Mueguitio, E., y Osorio, H. (1999). *Agroforestería para la producción animal en América Latina*. Colombia: FAO.
- Rudas, G., Marcelo, D., Armenteras, D., Rodríguez, N., Morales, M., Delgado, C., y Sarmiento, A. (2007). *BIODIVERSIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA: RELACIONES EN ECOSISTENAS DE BOSQUE SUBANDINO EN COLOMBIA*. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sánchez Contreras, Y. P., y Díaz Pulido, M. C. (2014). *Apoyo al sistema de gestión ambiental del Centro de Educación Militar (CEMIL), para elaborar la propuesta de programas ambientales*. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Secretaría Jurídica Distrital de la alcaldía Mayor de Bogotá D.C (22 de diciembre de 1993). *Ley 99 de 1993 Nivel Nacional* Obtenido de: Régimen legal de Bogotá D.C <https://www.alcaldiadebogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Silva, M. (2013). *Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos*. Brasília: Itabuna: SBSAF
- Silva, M. (2017). *Sistemas agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para impentação no bioma amazônico*. Brasília: SENAR
- Silca, P., y Rozados, L. (2002). *Agrosilvicultura, agroforestería, prácticas agroforestales, uso múltiple: una definición y un concepto*. España: Universidad de Compostela.
- Vargas, W. (2012). Los bosques secos del Valle del Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual. *Biota Colombiana. Especial bosque seco en Colombia*, 13(“) 102-164. Recuperado de [http://www.humboldt.org.co/images/atlas%20de%20paramos/Biota13\(2\)-Bosque\\_Seco.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/atlas%20de%20paramos/Biota13(2)-Bosque_Seco.pdf)
- Wadsworth, F. H. *Agriculture handbook*. Washington: Department of Agriculture, 1997. 563 p.
- WWF. (06 de marzo de 2018). *World Wide Fund For Nature*. Obtenido de: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=324210>
- Zonta, A., Goncalvez, A., y Angola, F. (2013). *Implementación y manejo de sistemas agroforestales en la amazonia boliviana*. FAO

