26.

FECHA	Martes, 26 de Noviembre de 2019

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Ciudad

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

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Torres Obando	Harol Aldair	1070977145

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

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Bernal Bernal	Álvaro Alfonso

TÍTULO DEL DOCUMENTO
CAPACITACIÓN AGRONOMICA DE PERSONAL MILITAR PERTENECIENTE AL BATALLÓN DE INFANTERÍA MIGUEL ANTONIO CARO N°38 ENCAMINADO A LA REFORESTACIÓN DE ZONAS RURALES DE CUNDINAMARCA

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero Agrónomo

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
26/11/2019	69p

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Deforestación	Deforestation
2. Restauración	Restoration
3. Especies nativas	Native species
4. Protección	Protection
5. Proceso académico agronómico y ambiental	Agronomic and environmental academic process
6. Capacidades agronómicas	Agronomic capabilities

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

La deforestación es un fenómeno que ha deteriorado parcial o totalmente muchos de los bosques que constituyen la principal fuente de fauna y flora en el territorio Colombiano. Organizaciones internacionales como la FAO sugieren la intervención de entes de control y de los estados para la protección, conservación y restauración de las zonas boscosas; por lo que las Fuerzas Militares de Colombia por medio del Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38, la fundación GAE y la Universidad de Cundinamarca buscaron incentivar y contribuir al programa "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" mediante la capacitación agronómica de personal militar encaminado a la reforestación de zonas rurales de Cundinamarca. Obteniendo como resultado el desarrollo satisfactorio de 21 eventos externos e internos en donde el personal expreso los conceptos y temáticas aprendidas a lo largo del proceso académico agronómico y ambiental, adicionalmente se involucraron 3.025 plantas de especies nativas destinadas a la reforestación. De tal forma que se consolidaron como entes militares poseedores de capacidades agronómicas básicas para la constitución de procesos de reforestación en Cundinamarca.

Deforestation is a phenomenon that has partially or totally deteriorated many of the forests that constitute the main source of fauna and flora in the Colombian territory. International organizations such as FAO suggest the intervention of control entities and states for the protection, conservation and restoration of forested areas; So the Colombian Military Forces through the Miguel Antonio Caro Infantry Battalion No. 38, the GAE Foundation and the University of Cundinamarca sought to encourage and contribute to the "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" program through the agronomic training of military personnel aimed at the reforestation of rural areas of Cundinamarca. Obtaining as a result the satisfactory development of 21 external and internal events where the staff expressed the concepts and themes learned throughout the agronomic and environmental academic process, 3,025 plants of native species destined for reforestation were also involved. In such a way that they consolidated themselves as military entities possessing basic agronomic capacities for the constitution of reforestation processes in Cundinamarca.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÒN

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

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

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
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. 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 PUBLICACIÒN

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) 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. **CAPACITACIÓN AGRONOMICA DE PERSONAL MILITAR PERTENECIENTE AL BATALLÓN DE INFANTERÍA MIGUEL ANTONIO CARO N°38 ENCAMINADO A LA REFORESTACIÓN DE ZONAS RURALES DE CUNDINAMARCA.pdf**	texto
2.	
3.	
4.	

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

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Torres Obando Harol Aldair	HarolTorres

12.1.50

CAPACITACIÓN AGRONOMICA DE PERSONAL MILITAR PERTENECIENTE AL BATALLÓN DE INFANTERÍA MIGUEL ANTONIO CARO N°38 ENCAMINADO A LA REFORESTACIÓN DE ZONAS RURALES DE CUNDINAMARCA

HAROL ALDAIR TORRES OBANDO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERÍA AGRONOMICA
FACATATIVÁ SEMESTRE X 2019

CAPACITACIÓN AGRONOMICA DE PERSONAL MILITAR PERTENECIENTE AL BATALLÓN DE INFANTERÍA MIGUEL ANTONIO CARO N°38 ENCAMINADO A LA REFORESTACIÓN DE ZONAS RURALES DE CUNDINAMARCA

HAROL ALDAIR TORRES OBANDO

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero agrónomo

Director:
ÁLVARO BERNAL

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERÍA AGRONOMICA
FACATATIVÁ SEMESTRE X 2019

Nota de aceptación

LORENA MARÍA SUAREZ MARTÍNEZ
Director de Proyecto de Grado Externo

ÁLVARO ALFONSO BERNAL BERNAL
Director de Proyecto de Grado interno

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por permitir culminar con mi proceso académico y formación profesional en la carrera de Ingeniería Agronomica, fue mi apoyo y referente fundamental en este camino labrado por la ciencia, la tecnología y el acercamiento con comunidades rurales del territorio nacional.

Extiendo mi agradecimiento a mi madre Nubia Obando por su apoyo incondicional a lo largo del proceso académico, por los valores inculcados y por ofrecerme la oportunidad de continuar con mi preparación educativa para la contribución de una mayor calidad de vida de mi familia y de personas con las que pueda compartir mi conocimiento en un futuro.

A Ximena Pardo mi novia por ser una parte importante de mi vida, por haberme apoyado en diferentes circunstancias de la misma; sobre todo por el amor y el cariño incondicional.

Finalmente agradezco a la Fundación GAE y a las gloriosas Fuerzas militares de Colombia, más exactamente al Batallón de Infantería Numero 38 Miguel Antonio Caro (BIMAC) por permitir el desarrollo de este proyecto con la cooperación y prestación completa de su tiempo, atención, servicios e infraestructura; por permitir que los héroes de Colombia amplíen la seguridad que nos ofrecen a todos los colombianos mediante la protección y restauración del medio ambiente. **Fe en la Causa**.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 1
2. INTRODUCCIÓN 2
3. PROBLEMA 4
4. JUSTIFICACIÓN 5
5. OBJETIVO GENERAL 6
5.1 Objetivos específicos 6
6. MARCO TEÓRICO 7
6.1 Entidades públicas y organizaciones privadas vinculadas al proyecto 7
6.2 Antecedentes de capacitaciones de reforestación en el mundo 7
6.3 Deforestación y Reforestación 9
6.4 Especies de reforestación en Colombia 9
6.5 Especies invasoras en Colombia 10
7. MARCO GEOGRÁFICO 11
8. METODOLOGÍA 11
8.1 Tipo de investigación 11
8.2 Enfoque Metodológico 12
8.3 Recursos o materiales 12
8.4 Desarrollo metodológico 12
8.4.1 Primera Fase 12
8.4.2 Segunda Fase 13
8.4.3 Tercera Fase 13
8.4.4 Cuarta Fase 14
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 15
9.1 Elección de núcleos temáticos incluidos en la capacitación agronómica 15
9.2 Personal capacitado 15
9.3 Planeación del contenido programático 15
9.4 Ejecución de la transferencia de conocimiento agronómico 18
9.5 Prácticas de vivero 19
9.6 Eventos externos 20
9.7 Medición cuantitativa 23
9.8 Medición cualitativa 28
10. CONCLUSIONES 31
11. RECOMENDACIONES 32
12. IMPACTOS 33
13. REFERENCIAS 34
14. ANEXO 1 39
15. ANEXO 2 50

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Comportamiento General del Proceso Académico. Fuente: Autoría propia, 2019. 24
Grafica 2. Comportamiento General del Proceso Académico (Fertilidad, Pedología & MIPE). Fuente: Autoría propia, 2019. 25
Grafica 3. Promedio General de Calificación del Personal Capacitado. Fuente: Autoría propia, 2019 26
Grafica 4. Rangos Porcentuales de Calificación. Fuente: Autoría propia, 2019. 27
Grafica 5. Promedio General de los Núcleos Temáticos. Fuente: Autoría propia, 2019. 28

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1.Ubicación del BIMAC dentro del municipio de Facatativá. Fuente: Google maps, 2019 11
Imagen 2. Capacitación agronómica del personal militar- BIMAC. Fuente: Autoría propia, 2019 18
Imagen 3. Empacado de sustrato en botellas PET como parte del desarrollo de prácticas de vivero con el personal militar capacitado agronómicamente. Fuente: Autoría propia, 2019 19
Imagen 4. Siembra de especies arbóreas en la laguna de la herrera. Mosquera-Cundinamarca. Fuente: Autoría propia, 2019. 21
Imagen 5. Socialización agronómica y ambiental con comunidades de las veredas Balu y Alto del trigo en Guaduas-Cundinamarca. Fuente: Autoría propia, 2019. 21
Imagen 6.Jornada de limpieza humedal las tinguas- Facatativá (Cundinamarca). Fuente: Autoría propia, 2019. 22
Imagen 7. Recolección de Cajeto (Citharexylum subflavescens) -Jornada de recolección de material vegetal para la propagación de especies arbóreas. Fuente: Autoría propia, 2019. 23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Planeación del contenido programático. Fuente: Autoría propia, 2019 17
Tabla 2. Eventos externos e internos de reforestación llevados a cabo por el personal militar del BIMAC durante la capacitación agronómica. Fuente: Autoría propia, 2019. 20
Tabla 3. Importancia de contenidos temáticos abordados. Fuente: Autoría propia, 2019 30
Tabla 4. Especies nativas e introducidas utilizadas en la reforestación en Colombia. Fuente: Autoría propia, 2019. 49
Tabla 5. Especies con alto potencial de invasión en Colombia. Fuente: Modificado de Instituto Humboldt, 2017 61

1. RESUMEN

La deforestación es un fenómeno que ha deteriorado parcial o totalmente muchos de los bosques que constituyen la principal fuente de fauna y flora en el territorio Colombiano. Organizaciones internacionales como la FAO sugieren la intervención de entes de control y de los estados para la protección, conservación y restauración de las zonas boscosas; por lo que las Fuerzas Militares de Colombia por medio del Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38, la fundación GAE y la Universidad de Cundinamarca buscaron incentivar y contribuir al programa "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" mediante la capacitación agronómica de personal militar encaminado a la reforestación de zonas rurales de Cundinamarca. Obteniendo como resultado el desarrollo satisfactorio de 21 eventos externos e internos en donde el personal expreso los conceptos y temáticas aprendidas a lo largo del proceso académico agronómico y ambiental, adicionalmente se involucraron 3.025 plantas de especies nativas destinadas a la reforestación. De tal forma que se consolidaron como entes militares poseedores de capacidades agronómicas básicas para la constitución de procesos de reforestación en Cundinamarca.

Palabras clave: Deforestación, Protección, Conservación**,** Restauración, Especies nativas, Proceso académico agronómico y ambiental, Capacidades agronómicas.

ABSTRACT

Deforestation is a phenomenon that has partially or totally deteriorated many of the forests that constitute the main source of fauna and flora in the Colombian territory. International organizations such as FAO suggest the intervention of control entities and states for the protection, conservation and restoration of forested areas; So the Colombian Military Forces through the Miguel Antonio Caro Infantry Battalion No. 38, the GAE Foundation and the University of Cundinamarca sought to encourage and contribute to the "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" program through the agronomic training of military personnel aimed at the reforestation of rural areas of Cundinamarca. Obtaining as a result the satisfactory development of 21 external and internal events where the staff expressed the concepts and themes learned throughout the agronomic and environmental academic process, 3,025 plants of native species destined for reforestation were also involved. In such a way that they consolidated themselves as military entities possessing basic agronomic capacities for the constitution of reforestation processes in Cundinamarca.

Keywords: Deforestation, Protection, Conservation, Restoration, Native species, Agronomic and environmental academic process, Agronomic capabilities.

2. INTRODUCCIÓN

El desarrollo rural, el cuidado por el medio ambiente y la deforestación de zonas como la amazonia son problemáticas que contienen un trasfondo económico, político, cultural, pero también social. Según la FAO (2009) para el año 2050 aumentara la población mundial en más de 2.300 millones de personas, lo cual incrementara la demanda comercial de alimentos, la misma entidad calcula que tan solo la demanda de cereales destinados al consumo humano y animal alcanzaran las 3 mil millones de toneladas. Esto implica una mayor necesidad de desarrollar metodologías para maximizar la productividad de los cultivos que ha percepción de las comunidades han contribuido con las pérdidas de los bosques; pero también de encontrar espacios propicios para la siembra de alimentos. (FAO, 2014)

La ampliación de la frontera agrícola se ha convertido en una justificación de entes privados y públicos para la deforestación y quema descontrolada de cientos de hectáreas de bosques que no solo otorgan oxígeno al planeta, si no que en su interior albergan cientos de especies vegetales, animales y microbianas; tan solo en el incendio que se presentó en el mes de agosto del 2019 en la amazonia de Brasil se perdieron más de 19 mil hectáreas, para un consolidado nacional de más de 70 mil hectáreas quemadas o deforestadas tan solo en el primer semestre del 2019. (INPE, 2019; IPAM, 2019, BBC, 2019)

No solo la quema descontrolada ha causado grandes estragos dentro de nuestros ecosistemas la falta de conciencia para cuidar el medio ambiente y la invasión de especies vegetales han reducido la diversidad de especies que magnifican la flora y fauna nativa, la introducción de especies invasoras o exóticas tiene graves consecuencias sobre la conservación de especies nativas. Según Gutiérrez (2006) “las especies invasoras se consideran como la segunda causa de extinción de especies a nivel mundial, después de la perdida de hábitat”, esto se debe a una serie de procesos mediante los cuales se genera competencia, depredación o alteración de factores que no permiten a las especies nativas permanecer en el tiempo.

La capacidad que tienen ciertas especies para colonizar diferentes ecosistemas se basan en ocasiones en las características evolutivas que han adquirido con el tiempo, como lo puede ser la dispersión por medio de semillas transportadas por el viento o agentes externos como roedores. El Instituto Humboldt (2005) considera que “entre las principales especies invasoras en Colombia se encuentran el canutillo (*Melinis minutiflora*); retamo espinoso (*Ulex europaeus*); retamo liso (*Teline monspessulana*); susanita de ojos negros (*Thunbergia alata*); buchón (*Eichhornia crassipes*)” las cuales han abarcado ecosistemas acuáticos, naturales e incluso agroecosistemas.

En el municipio de Facatativá ubicado en la sabana de Bogotá muchos de los bosques y humedales cuentan con la presencia de las especies con alto potencial de invasión, con una constante contaminación de sus fuentes hídricas y con un alto índice de incendios forestales que azotan los cerros del municipio en épocas de verano. Por lo que deforestación es constante y preocupante, es por ello que se genera la necesidad de intervenir no solo para controlar las problemáticas, si no para tratar de restaurar las zonas afectadas.

Actualmente el Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38 (BIMAC) como ente militar del estado Colombiano busca por medio de intervenciones en el municipio de Facatativá y otros municipios del departamento de Cundinamarca contribuir con el cuidado y restauración del medio ambiente. Sin embargo para poder realizar procesos de reforestación requiere propagar de forma masiva especies nativas o introducidas benéficas, es así que se vuelve imprescindible capacitar agronómicamente el personal militar encaminado a la reforestación de zonas rurales de Cundinamarca.

3. PROBLEMA

La reciente oleada de incendios, sumada al incremento descontrolado de la población mundial, son tan solo el inicio de un mal denominado deforestación, aquella acción que envuelve la pérdida total o parcial de zonas forestales, lugares boscosos cuya importancia radica en un sin número de procesos de la vida en el planeta. Los resultados de la deforestación son preocupantes para la comunidad internacional e incluso para las entidades del estado, Según el IDEAM (2017) para el año 2016 la deforestación abarcaba 178.597 hectáreas del territorio Colombiano y para el años 2017 la cifra llego a las 219.973 hectáreas; se evidencia un incremento del 23%, un dato que preocupa a los expertos puesto que pese a los esfuerzos de entidades del estado por proteger áreas boscosas existen vacíos legales y zonas lejanas en las que la presencia del estado es mínima e incluso nula, de lo cual se benefician grupos ilegales que se vinculan a la extracción de minerales y materias primas de forma ilícita.

Para controlar y reducir la deforestación de zonas de importancia, la nación posee mecanismo legales consignados en el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974), mediante el cual se incluye la protección de zonas boscosas y la colaboración de la fuerza pública con el fin de limitar el accionar de personas que anteponen sus beneficios propios sobre los comunes (Min Ambiente, 1974). Sin embargo tan solo son acciones con grandes limitantes en las cuales se cumple con la etapa de protección. Las fuerzas militares del estado Colombiano han trabajado en las últimas décadas en conjunto con otras entidades del estado para poder consolidar proyectos que vayan más allá de la protección y lleguen a la restauración de zonas afectadas por el fenómeno de la deforestación. (Ejército Nacional de Colombia, 2014)

Para desarrollar este compromiso con el país se requieren proyectos sustentables en los cuales el ejército no dependa de terceros para la obtención de las especies vegetales. Dentro de los proyectos del territorio nacional, se desarrolla un proyecto local denominado “Sembrando, Paz, Vida y Reforestación” el cual busca por medio del Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro (BIMAC) y la Fundación GAE llegar a zonas del departamento de Cundinamarca deforestadas o cuya presencia y diversidad de especies nativas sea escaza.

Para iniciar una masiva restauración ecológica es necesario tener un conocimiento base acerca de la propagación de las especies con las cuales se desea desarrollar la labor, conocer cuál es método más efectivo y eficiente en cuanto al tiempo para obtener una especie arbórea que pueda tener una óptima altura y un sistema radicular consistente para su respectivo trasplante en zonas en las cuales no encontrara las condiciones idóneas que si posee en vivero; conocer acerca de la nutrición, riego, temperatura, humedad, tipos de suelos más convenientes para su crecimiento y desarrollo, así como las labores culturales mínimas que se deben tener en cuenta. (Min Ambiente, 2012)

Es por ello que surge la siguiente pregunta ¿Cómo puede adquirir conocimientos agronómicos básicos un grupo determinado de militares, en prestación de su servicio, enfocados a la restauración y la reforestación de zonas de Cundinamarca?

4. JUSTIFICACIÓN

La deforestación se ha convertido en una gran problemática de finales de la segunda década del siglo XXI, Según MinAmbiente (2016) Los principales focos de deforestación en Colombia son: el acaparamiento de tierras, cultivos de uso ilícito, infraestructura (vías principalmente), incendios forestales, extracción de minerales y la ganadería extensiva; factores promovidos en su totalidad por el hombre, que han acabado con cientos y miles de hectáreas, para el año 2020 se espera que sin un control integral de la deforestación se lleguen a sobrepasar las 200 mil hectáreas afectadas por este fenómeno en Colombia.

Entre las principales consecuencias de la pérdida masiva de áreas boscosas se encuentran la perdida de hábitat y biodiversidad, así como la disminución significativa de la fijación de CO_2 (Dióxido de Carbono) lo cual contribuye con el calentamiento global y el cambio climático que puede terminar afectando todo el planeta; todas estas consecuencias se extienden a otros factores como la desertificación de los suelos, la alteración del ciclo de agua, la degradación de ecosistemas e incluso la disminución de la seguridad alimentaria. (Greenpeace, 2014)

Ante dichas consecuencias la FAO (s.f) recomienda que las entidades ambientales de cada país y las asociaciones que se catalogan gestoras del medio ambiente como muchos de los cuerpos militares que protegen las áreas forestales intervengan de carácter voluntario mediante proyectos encaminados a la protección y restauración de las zonas afectadas por la deforestación de tal forma que sea posible un mitigación de los efectos de las catástrofes cuya frecuencia e intensidad podrían aumentar en los próximos años. Es por ello que mediante este proyecto se busca generar una base del conocimiento en el personal militar perteneciente al BIMAC capacitándolo agronómicamente de tal modo que se desarrolle una restauración y reforestación paulatina de zonas del departamento de Cundinamarca.

La importancia de las capacitaciones dentro de un marco de protección y restauración del medio ambiente como parte fundamental de un proceso de transformación y enfoque de las fuerzas militares, se consolida como un proceso primordial que puede traer consigo grandes beneficios, un ejemplo mundial de ello fue el proyecto militar “El ejército y la protección del medio ambiente: el ejemplo de la India” promovido por el general retirado del Ejército Indio Eustace D'Souza, dentro del cual se manifestaba constantemente que las capacitaciones son uno de los indicadores fundamentales en la idoneidad del ejército indio para la protección del medio ambiente. (D'Souza, 2017)

Así mismo se tienen antecedentes nacionales como las capacitaciones a integrantes de la fuerza aérea colombiana en Villavicencio como gestores ambientales, una importante labor no solo en cumplimiento del deber, si no como multiplicadores de conocimiento dentro de la institución y la sociedad civil. Esta institución militar también destaca la importancia de actividades de formación académica ambiental replicadas en proyectos de alto impacto como lo es el desarrollo sostenible en Marandúa (Vichada) donde se cuentan con 45.000 hectáreas aptas para la implantación de un bosque tropical húmedo mixto, Obras ambientales puestas al beneficio de todos los colombianos por medio de procesos académicos éxitos. (FAC, 2006; FAC, 2019)

5. OBJETIVO GENERAL

Capacitar agronómicamente personal militar perteneciente al Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38 encaminado a la reforestación de zonas rurales de Cundinamarca.

5.1 Objetivos específicos

- Planear los aspectos previos a la transferencia del conocimiento agronómico necesarios para el desarrollo del proyecto.

- Desarrollar el contenido programático teniendo en cuenta los referentes teóricos y prácticos que permitan una culminación exitosa de los procesos.

- Reflejar el conocimiento agronómico adquirido mediante procesos externos e internos de reforestación en el departamento de Cundinamarca

- Determinar la adquisición del conocimiento por medio de indicadores cualitativos y cuantitativos observables dentro del proceso de capacitación.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Entidades públicas y organizaciones privadas vinculadas al proyecto

Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38 (BIMAC)
Es una unidad militar ubicada en el municipio de Facatativá, que en representación del Ejercito Nacional Colombiano en los últimos años ha querido proporcionar al pueblo Colombiano soldados multimisión, personal que esté capacitado, entrenado y equipado en pro de la seguridad de la comunidad, como visión de las Fuerzas Militares su compromiso se extiende a la protección del medio ambiente, es por ello que actualmente es el ente gestor del proyecto "Sembrando Paz, Vida y Reforestación", mediante el cual busca el desarrollo ambiental del país, la atención de desastres naturales y la recuperación de las zonas afectadas principalmente por el hombre. (CGFMC, 2019)

FUNDACIÓN GAE
La fundación GAE o fundación grupo de acción empresarial G.A.E, es una organización privada que promueve la inclusión social, económica e institucional, a partir de procesos de formación, planeación, organización y gestión humana; adicionalmente fomenta procesos de gestión ambiental mediante los cuales busca la aproximación con entes gubernamentales y grupos empresariales que desean contribuir con el medio ambiente. Como fundación desarrolla procesos de forestación y acompañamiento con la comunidades del Departamento de Cundinamarca, presenta actividades de siembras de especies nativas y muestra una nueva propuesta del Ejercito multimisión de Colombia, con el fin de generar una reorganización del ejército Colombiano. (Fundación GAE, 2019)

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
Es una institución de educación superior que desde 1969 imparte conocimiento y formación de futuros profesionales en diferentes profesiones y ciencias en pro del desarrollo comunitario. Desde el año 2004 cuenta con el registro calificado para el programa de Ingeniería Agronómica-Facultad de ciencias agropecuarias.
La universidad como institución del conocimiento ambiental y agronómico desarrolla la capacitación del personal que es participe del proyecto "Sembrando Paz, Vida y Reforestación", mediante su apoyo académico busca generar la base del conocimiento para distintos procesos de gestión ambiental y concientización de la protección y restauración del medio ambiente. (UdeC, 2019)

6.2 Antecedentes de capacitaciones de reforestación en el mundo

El capacitar o formar personal de una comunidad en pro del medio ambiente, es una temática que se ha venido trabajando a nivel mundial por diferentes entidades como organizaciones ambientales o aparatos del estado. Cada uno de los procesos puede variar en su complejidad de acuerdo a la comunidad a la cual se dirige el programa ambiental. Sin embargo todos los programas coinciden que dentro de los acercamientos, las comunidades más vulnerables son aquellas que logran comprender con mayor facilidad la importancia de cambiar el manejo que se le dan a los recursos naturales y la importancia de la reforestación como partida para restaurar los ecosistemas, donde habita la mayor fuente de biodiversidad en el mundo. (PNUD, s.f; Ayma, 2014; El espectador, 2018)

En Guatemala se generó un programa que pretendía generar una guía del cuidado y la conservación del medio ambiente, teniendo en cuenta que el municipio de San Vicente Pacaya no contaba en su momento con una base fundamental acerca de la importancia de la utilización adecuada de los recursos naturales a disposición. Dentro del proyecto se mencionan técnicas de utilizadas para el diagnóstico de la problemática que se basaron en encuestas, entrevistas y observaciones; un paso a paso de las diferentes etapas que se mencionan como fundamentales para la generación de un proyecto que impactara a pequeñas comunidades. (Abaloni, 2011) Se podría denotar este como un microproyecto enfocado a una pequeña comunidad educativa rural.

En Perú se llevó a cabo el programa "Integración de Opciones de Cambio Climático en la Política Nacional Forestal" el cual, tenía como objetivo mejorar la sostenibilidad ecológica, social y económica de los bosques y recursos forestales en función de la mitigación y la adaptabilidad al cambio climático. Para llevar este programa acabo se manifestó como parte fundamental del proyecto la generación de una matriz en donde se establecieran la necesidades de capacitación a cerca de la reforestación como una de las opciones para contribuir con la reducción del cambio climático; este proyecto involucro a actores privados y públicos, se podría catalogar un proyecto de alto impacto debido a que fue presentado para llevarse a cabo en la gran parte del territorio nacional. (FAO, 2012)

En otras partes del mundo como en la localidad de Medina Sidonia (España), se llevó a cabo un programa de reforestación participativa con los niños y niñas dentro del marco del proyecto denominado "Crece con tu árbol" desarrollado en la comunidad autónoma de Andalucía, considerado como un acercamiento de la infancia con el medio ambiente. El objetivo del programa era planificar y ejecutar actividades de repoblación forestal y de corrección hidrológica forestal con estudiantes de la localidad de Medina Sidonia, para la finalización del proyecto se desarrolló la repoblación de al menos dos zonas deterioradas, como muestra de la ejecución del proyecto en la comunidad. (Junta de Andalucía, 2014)

A nivel nacional se han llevado a cabo proyectos de alto y medio impacto en zonas que han sido afectadas por el fenómeno de la deforestación, entre algunos se podría mencionar un proyecto de reforestación en el municipio de Tenjo (Cundinamarca), este incluyo a agricultores, campesinos y estudiantes de bachillerato del municipio, para el aporte de mano de obra la cual sería aplicada mediante capacitaciones paralelas acerca de la conservación del medio ambiente, esto con el fin de generar un proceso en el cual no solo existe una ejecución del mismo, sino una concientización de las labores que se llevan a cabo. (Miranda & Torres, 2010)

Así mismo existen proyectos como el "Plan de acción para la reforestación comercial", un plan del Ministerio de Agricultura Colombiano en donde se muestran capacitaciones de un uso eficiente de los recursos forestales con fines comerciales, pero también se evidencia una minina o nula presencia de entidades que muestren la importancia de la responsabilidad social que tenemos todos los Colombianos de proteger nuestros recursos naturales; cabe mencionar que el Ministerio determina que el acercamiento técnico local se ha visto minimizado debido a la falta de un conjunto de especialistas que contribuyan con mejorar la rentabilidad de las inversiones, escalar la competitividad, reducir los riesgos biológicos e implementar desarrollos tecnológicos (Min Agricultura, 2011)

Finalmente se destaca la generación de programas educativos enfocados a las poblaciones rurales, como ejemplo de una iniciativa mencionamos el proyecto "Reforestación: su importancia y aplicación en las instituciones rurales" el cual tiene como objetivo fomentar la reforestación en escuelas rurales. Se consolida como una iniciativa que concluye con el aporte académico básico acerca de la protección del medio ambiente y la reforestación como tema principal y precursor de la amplificación de criterios de desarrollo rural. De este proyecto no se conoce la ejecución, pero como iniciativa se debería integrar dentro del desarrollo rural de Colombia. (Medina & Uribe, s.f)

6.3 Deforestación y Reforestación

La deforestación

Se podría definir como el fenómeno mediante el cual zonas boscosas sufren una transformación parcial o total de su entorno, mediante este proceso existe una pérdida considerable de la fauna y la flora propias de los ecosistemas que se generan en las inmediaciones de terrenos de tipo selvático. La transformación del bosque en una zona abierta principalmente es causada por actividades ilegales de extracción de minerales, hidrocarburos u otros recursos naturales, además se suma la ampliación de fronteras agrícolas y fenómenos naturales o factores antrópicos, como los incendios que impactan negativamente el medio ambiente. La deforestación es la principal causa de la emisión de gases de efecto invernadero que se consolidan como los precursores del cambio climático que contribuye con la disminución de ecosistemas, glaciares, zonas húmedas y la fluctuación de temperaturas en el mundo, entre otras problemáticas. (FAO, 2014; IWGIA, 2018; GCP, 2013)

La reforestación

Se puede definir como el proceso o conjunto de procesos mediante el cual se inicia la recuperación de un espacio boscoso que ha sido perturbado por la deforestación o degradación. Mediante este proceso se ejecutan principalmente labores de repoblación de zonas boscosas, a través de la siembra de especies arbóreas nativas que contribuyen con el restablecimiento del hábitat de flora y fauna endémica. Los ecosistemas afectados por la deforestación mediante la reforestación pueden restablecerse atreves del tiempo siempre y cuando se mantenga una línea de planeación y ejecución de estrategias legales y físicas de protección, conservación y restauración del medio ambiente. Dentro de los primeros beneficios que trae consigo esta actividad está la disminución de gases de efecto invernadero, así como la absorción del Dióxido de Carbono (CO_2) por parte de las especies arbóreas plantadas. (CONAFOR, 2010; ELTI, 2013; Wightman & Cruz, 2003; UNODC, 2013)

6.4 Especies de reforestación en Colombia

La reforestación es un proceso que se recomienda se desarrolle a partir de la siembra de especies nativas, dentro de las especies utilizadas para la reforestación en Colombia según Corpoboyaca (2016) se encuentran el Aliso (*Alnus glutinosa)*, Arrayan (*Luma apiculata*), Cucharo (*Myrsine guianensis*), Corono (*Xylosma spiculifera*) y Hayuelo (*Dodonaea viscosa*).

A pesar de que el ideal es traer de vuelta las especies nativas a su hábitat, en Colombia también se utilizan especies introducidas para la reforestación, un ejemplo de estas es el Sauco (*Sambucus nigra*) originario de Europa, noroeste de África y sudoeste de Asia, el

cual no solo se consolida como una alternativa de reforestación, sino que también es utilizada como una especie dentro de la silvicultura, ya que provee al ganado de alimento y sombra; También es utilizado como cerca viva para delimitar áreas de interés, además se implementa en recetas caseras debido a sus propiedades medicinales. (Cuesta, Conde, Umaña, Bernal & Barreto., 2010) Para conocer más especies nativas e introducidas comúnmente utilizadas en la reforestación Ver anexo 1.

6.5 Especies invasoras en Colombia

Entre las especies identificas con alto potencial de invasión el Instituto Humboldt para el año 2017 consigno cerca de 35 plantas exóticas (Ver Anexo 2). Dentro de esta lista existen especies como la Acacia amarilla (*Caesalpinia pluviosa)*, Eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*.), Leucaena (*Leucaena leucocephala)*, Peste de agua (*Elodea canadensis)*, Ojo de poeta (*Thunbergia alata)* y el Pino Caribe (*Pinus caribaea)* observadas con alta frecuencia en los bosques de la sabana de Bogotá. Estas especies colonizan rápidamente ecosistemas debido a su gran capacidad para adaptarse al medio, rápido crecimiento y habilidad para generar un sistema radicular amplio y resistente.

7. MARCO GEOGRÁFICO

7.1 Ubicación

La capacitación del personal se llevara a cabo en las instalaciones del Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38 (BIMAC) ubicado en el municipio de Facatativá Departamento de Cundinamarca (Ver Imagen 1); el cual se encuentra a 2.586 m.s.n.m y cuenta con una temperatura promedio de 14°C. Hace parte de uno de los municipios que conforman la sabana de Bogotá, la distancia entre el municipio y ciudad de Bogotá, capital de Colombia es de aproximadamente 36 Km. (Alcaldía de Facatativá, 2019)

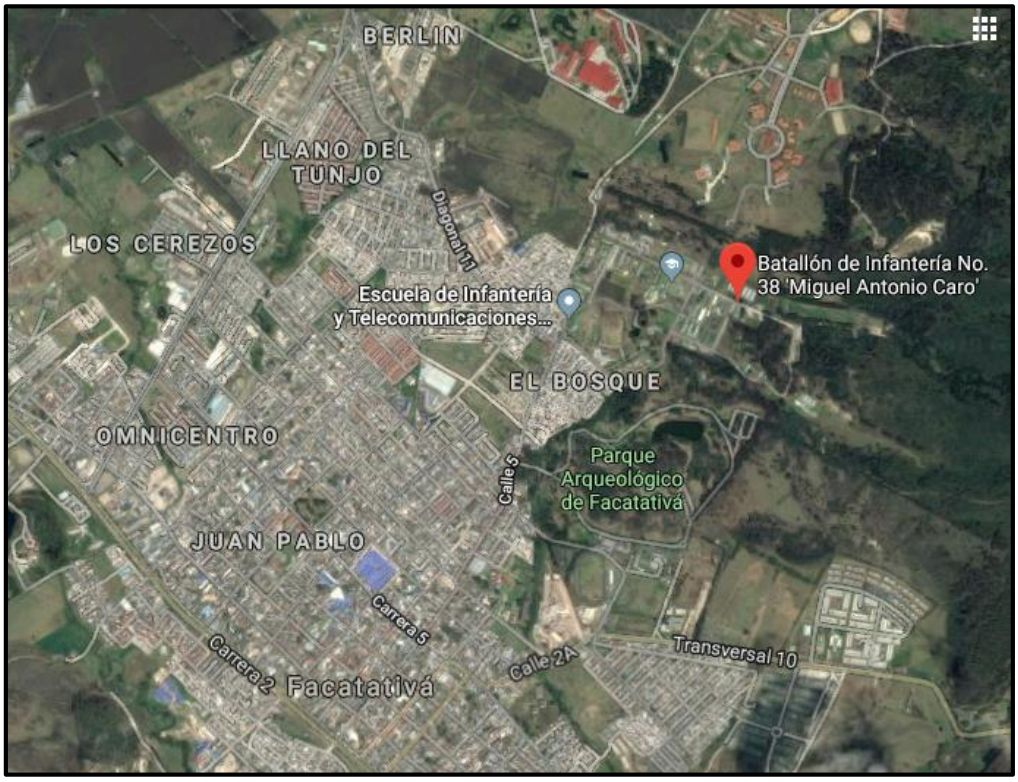


Imagen 1.Ubicación del BIMAC dentro del municipio de Facatativá. Fuente: Google maps, 2019

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación utilizada en el desarrollo del proyecto es de tipo experimental, más exactamente corresponde a un estudio experimental en el cual mediante una intervención especifica del investigador se desea comprobar los efectos que tiene la transferencia de conocimiento agronómico básico sobre una población militar determinada. Mediante este método se pretende controlar todas las variables posibles que puedan aumentar la probabilidad de la adquisición de conocimiento con el fin de cumplir con el objetivo principal del proyecto. (Vásquez, 2016)

Particularmente el ente investigador hizo uso de una modalidad presencial para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de un marco de educación agronómico y ambiental. En el cual existió una simultaneidad temporal de presencia física (en diferentes entornos) del formador y los alumnos. (Livingstone & Ferreira, 2009)

8.2 Enfoque Metodológico

El proyecto presenta un enfoque metodológico mixto, debido a que como una de sus funciones el este investigador genera criterios de evaluación observables mediante calificaciones cuantitativas y cualitativas que permitirán medir el nivel de adquisición del conocimiento. Se combinan durante una misma etapa las cualidades o fortalezas de los dos tipos de enfoque de modo tal que se minimizan los errores o potenciales debilidades del proceso de capacitación. (Pereira, 2011; Ruiz, Borboa & Rodriguez, 2013; Nuñez 2017)

8.3 Recursos o materiales

El proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del BIMAC en donde se cuenta con el espacio disponible y los implementos necesarios para la proyección de material audiovisual enfocado a la base teórica de las capacitaciones, de manera complementaria se desarrollaron prácticas en el vivero, el cual cuenta con bolsas plásticas para embolsado, botellas recicladas para siembra, bandejas de germinación, sustrato, fertilizantes orgánicos, herramientas para la obtención de estacas y extracción del suelo, además de especies arbóreas ya sembradas para un completo acercamiento de las actividades de propagación y fertilización de las especies arbóreas, así como una zona complementaria en el vivero en la cual se encuentran especies rastreras ornamentales cuya función principal se enfoca en la decoración de jardines y espacios dentro del ente militar. Finalmente se introdujo el uso adicional de carteleras y actividades externas en las cuales se desarrollaron siembras del material obtenido en vivero, así como la transferencia del conocimiento adquirido a comunidades rurales del departamento de Cundinamarca.

8.4 Desarrollo metodológico

Para ejecutar el desarrollo metodológico se implementaron 4 fases que contribuyeron con el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto; la división del desarrollo metodológico surge a raíz de una estrategia de orden, planificación y ejecución de las actividades.

Durante la primera fase se realizaron las actividades pertinentes para iniciar los procesos de aprendizaje, en la segunda fase se mostraron las estrategias de transferencia del conocimiento en el marco de la educación agronómica y ambiental; adicionalmente en la tercera fase se expusieron parte de los conocimiento adquiridos por parte del personal militar y finalmente la cuarta fase pretendió mostrar las mediciones cualitativas y cuantitativas de la adquisición de conocimiento.

8.4.1 Primera Fase

Elección de núcleos temáticos incluidos en la capacitación agronómica

Como base de la elección de los núcleos temáticos se tomó el pensum ofertado por el programa de Ingeniería Agronomica de la universidad de Cundinamarca, del cual se seleccionaron 5 núcleos temáticos que a opinión del personal militar y de los emisores de la capacitación son fundamentales para una base del conocimiento agronómico.

Personal a capacitar

El personal a capacitar se seleccionó de manera interna dentro de las funciones que cumplen en la entidad militar, la elección fue encabezada por los comandantes del Batallón de comunicaciones Miguel Antonio Caro N°38. Dentro del personal designado

se encuentran soldados que prestan su servicio militar y fueron dispuestos como parte de una de las escuadras de interés para el BIMAC.

Planeación del contenido programático
Mediante el desarrollo de un cuadro descriptivo se implementaran horarios, disposición de núcleos y temáticas a desarrollar diariamente para una correcta ejecución de la capacitación teórico practica del personal militar.

8.4.2 Segunda Fase

Ejecución de la transferencia de conocimiento agronómico
Mediante ayudas audiovisuales se transferirán conceptos y temáticas básicas de la agronomía encaminadas a la siembra, propagación, fertilización y labores agronómicas que permitan obtener especies arbóreas idóneas para los procesos de restauración y reforestación. Esta actividad se consagra como el núcleo del proyecto por ende, se debe incorporar un lenguaje común (sin obviar conceptos técnicos y científicos necesarios) teniendo en cuenta que la mayoría del personal no sigue una línea académica una vez terminan su secundaria, por ende es más complejo el adaptarse a las temáticas y comprensión de conceptos que en muchas ocasiones se alejan de la cotidianidad. Parte de los retos de los emisores de las capacitaciones consistió en hacerse entender y abordar las temáticas sin tecnicismos que dificultaran el proceso de aprendizaje.

Observaciones: Adicionalmente se describirá cual fue la metodología final para abordar las capacitaciones de modo tal que se exprese si hubo acciones complementarias como actividades recreativas que fomentaran el aprendizaje.

Prácticas de vivero
Dentro de los núcleos seleccionados se asignaron dos prácticas de vivero en el BIMAC, las practicas serán complementarias a una adecuada base del conocimiento que permita comprender con mayor facilidad los procesos y así mismo que surjan las dudas pertinentes dentro del marco del aprendizaje.

8.4.3 Tercera Fase

Eventos externos e internos
Una parte fundamental del proyecto radica en aplicar el conocimiento adquirido y que este pueda ser transferido a personas de las zonas afectadas por la deforestación o comunidades que estén interesadas en involucrarse en procesos de gestión ambiental. Es por ello que la participación del personal capacitado en representación del Ejercito Nacional es fundamental para las directrices y el apoyo que esperan las comunidades de zonas rurales, comunidades educativas y/o personas de zonas urbanas aledañas a cuerpos de agua, fuentes hídricas o zonas verdes donde se pretende generar biodiversidad de flora y fauna, por medio de procesos de reforestación.

Para esta metodología se proporcionara información estadística de los 4 meses en los que se desarrolló el proyecto; los datos destacaran:

1. Número de especies sembradas en los eventos internos y externos.
2. Número de actividades de limpieza de zonas contaminadas
3. Numero de capacitaciones de gestión ambiental y sistemas productivos a comunidades interesadas en el proyecto.

8.4.4 Cuarta Fase

Medición cuantitativa
El personal militar en capacitación fue calificado cuantitativamente al finalizar cada una de las clases que se desarrollaron a diario; mediante un proceso cuantitativo se espera obtener datos de aceptación y comprensión de cada una de las temáticas.

Mediante la información recolectada se obtendrá:
1. Nivel de aprendizaje
1.1 Comportamiento general de calificación del proceso académico
1.2 Promedio general de calificación de cada núcleo temático
1.3 Indicador porcentual de las calificaciones
2. Comparación de las calificaciones entre materias; esto se realizara con el fin de conocer que núcleos temáticos presentan una mayor dificultad al momento de su comprensión.

Observaciones
Las iniciales PMC dentro de las gráficas generadas de acuerdo a las calificaciones harán referencia al Personal Militar Capacitado, estas sirven para la identificación del comportamiento de cada uno de los elementos militares que fueron participes de la transferencia de conocimiento agronómico. Los nombres del personal no son relevantes para el proyecto debido a que su calificación no reflejara un comportamiento o falencia dentro de su proceso de prestación del servicio militar.

Medición cualitativa
Como parte de los resultados del proyecto se genera un cuadro descriptivo en el cual se consignara el título de cada núcleo temático junto con una descripción de la importancia de la materia dentro del proceso de capacitación agronómica y como fue el desarrollo cualitativo de aprendizaje para con las temáticas abordadas, de tal forma que se consolide un proceso de autoevaluación en el cual se puedan detectar falencias de la capacitación.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

9.1 Elección de núcleos temáticos incluidos en la capacitación agronómica

Los núcleos seleccionados fueron:

1. Pedología
2. Propagación y producción de viveros
3. MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades)
4. Fertilidad y Fertilización
5. Prácticas de vivero

Para cada uno de los núcleos que se expusieron se generaron temáticas que abarcaban desde la parte conceptual, hasta la importancia de la implementación y el desarrollo de conceptos referentes a las áreas del conocimiento agronómico.

9.2 Personal capacitado

El personal a capacitar se determinó en 16 individuos, los cuales pertenecen a las escuadras de mantenimiento, gestión ambiental, sensibilización o administración que apoyan o hacen parte fundamental del proyecto de reforestación. La mayoría provenían de zonas rurales donde la agricultura es la principal fuente de ingresos económicos. Así mismo una parte del personal no han culminado sus estudios académicos de secundaria por diferentes circunstancias (indicador relevante para la adquisición de temáticas orientadas a la agronomía).

9.3 Planeación del contenido programático

El primer día de las capacitaciones se desarrolló una introducción en donde se abarcaron las funciones de las entidades participes del proyecto, así como el papel que cumple un ingeniero agrónomo dentro de un sistema productivo y en función de la restauración y reforestación de ecosistemas afectados por la deforestación.

Al final del proceso de capacitación se ejecutaron 24 horas teórico prácticas, tomando en cuenta que se desarrollaban dos horas de capacitación por día; en 4 semanas se logró culminar con el proceso de capacitación. Las actividades externas e internas desarrolladas por los emisores del proceso y el personal en capacitación se llevaron a cabo fuera de los horarios establecidos ya que son complementarias a las capacitaciones.

PLANEACIÓN DEL CONTENIDO PROGRAMÁTICO					
DÍA	**INTENSIDAD HORARIA**	**SEMANA 01**	**SEMANA 02**	**SEMANA 03**	**SEMANA 04**
1	2 Horas	**1. Introducción de la formación agronómica.** 1.1 ¿Qué es la universidad de Cundinamarca? 1.2 ¿Cuál es el papel de la fundación GAE dentro del proyecto? **2. Principios básicos de la Ing Agronomica** 2.1 ¿Qué es la Agronomía? 2.2 ¿Cuál es el papel de un Ing Agrónomo dentro de un sistema productivo? 2.3 ¿Cómo puede contribuir un Ing Agrónomo en la restauración y reforestación de los ecosistemas?	Núcleo Temático **Pedología** 1. Concepto 2. Importancia 3. Propiedades físicas del suelo 3.1 Textura 3.2 Estructura 3.3 Porosidad 3.4 Retención de humedad 3.5 Color 4. Propiedades químicas 4.1 pH 4.2 Materia Orgánica 4.3 Salinidad 5. Evaluación del personal capacitado	Núcleo Temático **Fertilidad y Fertilización de suelos** 1. Concepto 2. Importancia 3. Conceptos básicos 3.1 Fertilidad 3.2 Fertilización 3.3 Fertilizante 3.4 Producto 3.5 Producción 3.6 Productividad 4. Elementos Químicos de la planta y sus funciones 5. Elementos Mayores 6. Elementos Menores 7. pH 8. Toxicidad en las plantas 9. Enmiendas 10. Evaluación del personal capacitado	Núcleo Temático **Propagación y Producción de viveros** 1. Concepto 2. Importancia 3. Reproducción 4. Agroclimatología 5. Densidad de siembra 6. Labores culturales 6.1 Preparación de suelo 6.2 Aporque 6.3 ¿Qué es una poda y cuáles son los tipos de podas? 6.4 Fertilización 6.5 Deshierbe y Plateo 6.6 Tutorado 7. Plagas y enfermedades más comunes de las especies arbóreas. 8. Polinización 9. Evaluación del personal capacitado
2	No aplica	Descanso			

3	2 Horas	Núcleo Temático **Propagación y Producción de viveros** 1. ¿Qué es? 2 Importancia 3 Ventajas 4 Desventajas 5 Métodos de propagación 6 Reproducción Sexual 6.1 Concepto 6.2 Ventajas y Desventajas 6.3 Características de una semilla 6.4 Germinación, Producción y mantenimiento de semillas. 7. Evaluación del personal capacitado	Núcleo Temático **Pedología** 6. ¿Qué es un orden y cuáles son sus tipos? 7. ¿Qué es un humus? 8. ¿Qué es compactación? 9. ¿Qué es saturación? 10. ¿Qué es un suelo hidrofóbico? 11. Eluviación y Lixiviación 12. Muestreo de suelo 13. Evaluación del personal capacitado	Núcleo Temático **Fertilidad y Fertilización de suelos** 11.Fertilización orgánica 11. 1 Organismo fijadores de nitrógeno 11.2 ¿Qué es y cómo se genera el compost? 11.3 ¿Qué es y cómo se genera el Humus? 11.4 ¿Qué es y cómo se genera un Bokashi? 12. ¿Qué es la simbiosis? 12.1 ¿Qué son las Micorrizas? 13. Deficiencias nutricionales 13.1 Clorosis 13.2 Necrosis 13.3 Crecimiento y Desarrollo 13.4Susceptibilidad a plagas y enfermedades 13.5 Rajaduras de tallo o fruto 14. Análisis de suelos 14.1 Muestreos de suelo 14.2 Muestreos foliares	Núcleo Temático **Propagación y Producción de viveros** 10. Caracterización de especies arbóreas del vivero (Características, usos, beneficios, etc.) 10.1 Sauce llorón 10.2 Sauco 10.3 Mano de oso 10.4 Chicala 10.5 Guayacán de Manizales 10.6 Siete cueros 10.7 Laurelillo 10.8 Alcaparro 10.9 Aliso 10.10 Cedro 10.11 Roble 10.12 Balsamina 10.13 Duranta 10.14 Pino romeron 10.15 Mortiño 10.16 Encenillo 10.17 Corono 10.18 Cajeto 10.19 Arrayan 11. Evaluación del personal capacitado

				15. Evaluación del personal capacitado	
4	No aplica	Descanso			
5	2 Horas	Núcleo Temático **Propagación y Producción de viveros** 8 Reproducción Asexual 8.1 Concepto 8.2 Ventajas y Desventajas 8.3 Tipos de reproducción Asexual 8.4 ¿Qué es una estaca y como obtenerla? 8.5 ¿Qué es y cómo realizar injertos? 8.6 ¿Qué es y cómo realizar un Acodo aéreo? 8.8 Otros medios de propagación (Estolón, Bulbos, Cormos, Rizomas y/o Tubérculos) 9. Evaluación del personal.	Núcleo Temático **MIPE** 1. Concepto 2. Importancia 3. Tipos de control 3.1 Físico 3.2 Etiológico 3.3 Químico 3.4 Biológico 3.5 Genético 3.6 Mecánico 3.7 Cultural 4. ¿Qué es un monitoreo? 5. ¿Qué es un Umbral Económico? 6. ¿Qué es y cómo se prepara un Hidrolato? 7. Evaluación del personal capacitado	Núcleo Temático **Prácticas de vivero** 1. Embosalmiento para la propagación de especies arbóreas. 2. Siembra de semillas 3. Obtención y siembra de estacas	Núcleo Temático **Prácticas de vivero** 4. Injertación de especies arbóreas 5. Desarrollos de Acodos aéreos 6. Identificación de especies arbóreas para la restauración y reforestación de ecosistemas.

Tabla 1. Planeación del contenido programático. Fuente: Autoría propia, 2019

9.4 Ejecución de la transferencia de conocimiento agronómico

El personal capacitado tuvo la mayor disposición para la comprensión de las temáticas agronómicas que se querían mostrar con el fin de potenciar una base práctica y teórica en el proceso de protección, restauración y reforestación de zonas del departamento de Cundinamarca, principalmente en el municipio de Facatativá.

Imagen 2. Capacitación agronómica del personal militar- BIMAC. Fuente: Autoría propia, 2019

El Batallón de Infantería Miguel Antonio Caro N°38 integrado por una excelente cúpula militar dedicada no solo a la protección de los ciudadanos sino también del medio ambiente, proporciono todos los medios para que las capacitaciones agronómicas se llevaran a cabo sin contratiempos y para que se tuvieran medios visuales e infraestructuras idóneas para generar un medio propicio de aprendizaje (Ver imagen 2). Sin embargo si existieron dificultades para un traspaso del conocimiento por parte del ente formador debido a que la mayoría del personal militar no cuenta con una base teórica de formación académica básica, además de ocasiones en las que dicha educación ha sido interrumpida por problemáticas personales que dificultan la adquisición de términos básicos en la capacitación agronómica.

Observaciones: La metodología utilizada para el desarrollo de las capacitaciones fundamentalmente estuvo enfocada en la presentación expositiva de las temáticas, adicionalmente se realizaron talleres de integración y recreación dentro del marco académico, con el fin de abordar interrogantes o dudas que se generan durante el proceso académico.

9.5 Prácticas de vivero

Se llevaron a cabo dos prácticas de vivero conforme a la planeación de las actividades académicas que se había generado previamente, durante las prácticas se desarrollaron los siguientes procesos:

A. Procedimiento de embolsado
B. Siembra de semillas
C. Obtención del material vegetal (Estacas)
D. Técnicas de propagación asexual
E. Identificación de especies

Debido a que dentro el proyecto "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" se tiene como objetivo obtener el material vegetal para procesos de restauración y reforestación, era importante que el personal constantemente realizara labores como el embolsado y preparación del sustrato para la siembra de estacas y semillas de especies arbóreas (Ver imagen 3).

Imagen 3. Empacado de sustrato en botellas PET como parte del desarrollo de prácticas de vivero con el personal militar capacitado agronómicamente. Fuente: Autoría propia, 2019

Las prácticas se desarrollaron con mayor facilidad debido a que con el tiempo el personal genero la capacidad de comprender las labores por medio de procesos repetitivos en los cuales lograron ser eficaces. Dentro del proceso de embolsado se obtuvieron resultados positivos debido a que la calidad del mismo aumento; la siembra y obtención del material vegetal también fue una variable que no presento dificultad debido a que una parte del personal capacitado proviene o vivió en zonas rurales donde la agricultura es la principal fuente de ingresos económicos.

Dentro de los indicadores implementados en las prácticas de vivero, la identificación de especies arbóreas utilizadas con mayor frecuencia en la reforestación fue quizás la que presento mayor dificultad debido a que la morfología de las plantas conserva un sin fin de variables que determinan la clasificación taxonómica de una u otra especie, dentro de

las órganos de la planta la flor fue la que contribuyo con un mayor acercamiento y reconocimiento de la especies presentes en vivero.

9.6 Eventos externos

En función del constante aprendizaje de los gestores ambientales en proceso se realizaron actividades externas en nombre del Ejercito Nacional de Colombia, en las cuales se vieron reflejadas las temáticas y conceptos abordados en las capacitaciones agronómicas, de tal forma en que los procesos de protección, restauración y reforestación se llevaran a cabo de la manera más propicia, así como el impacto a nivel social dentro de las comunidades que recibieron el proyecto "Sembrando Paz, Vida y Reforestación" fuese lo suficientemente significativo como para generar una conciencia ambiental.

El siguiente cuadro sintetiza la información recolectada respecto a las actividades forestales realizadas por el personal militar durante el proceso académico, así como el número de plantas que se utilizaron en el proyecto en sus 4 meses de desarrollo. (Ver tabla 2)

EVENTOS EXTERNOS E INTERNOS DE REFORESTACIÓN		
Eventos	**Cantidad**	**Número aproximado de plantas involucradas en el proyecto**
Siembra de especies arbóreas	5	2.250 arboles
Capacitación y sensibilización social con comunidades	3	N/A
Limpieza de fuentes hídricas	2	N/A
Recolección de material vegetal para la propagación	1	600 estacas de especies nativas
Actividades internas con personal militar	10	175 Ornamentales
Total	21	3.025

Tabla 2. Eventos externos e internos de reforestación llevados a cabo por el personal militar del BIMAC durante la capacitación agronómica. Fuente: Autoría propia, 2019.

La siembra de especies se llevaron a cabo principalmente en zonas afectadas por la deforestación como la Laguna de la Herrara en el municipio de Mosquera- Cundinamarca (Ver imagen 4); en algunas ocasiones en asociación con entidades del estado como La CAR, Los carabineros, La defensa civil, La fuerza área u organizaciones privadas como la fundación GAE en pro del medio ambiente.

Imagen 4. Siembra de especies arbóreas en la laguna de la herrera. Mosquera-Cundinamarca. Fuente: Autoría propia, 2019.

Las capacitaciones con las comunidades se llevaron a cabo en zonas como la vereda Balu del municipio de Guaduas con agricultores y locales (Ver imagen 5), además de personal militar de la base Alto del trigo ubicada también en el municipio de Guaduas/Cundinamarca, personal militar ajeno a las capacitaciones, pero interesado en la concientización de la protección del medio ambiente así como la generación de procesos de reforestación mediante especies nativas y la consolidación de espacios determinados, limitados y eficientes de sistemas productivos que contribuyan con el desarrollo económico, social y ambiental de las comunidades.

Imagen 5. Socialización agronómica y ambiental con comunidades de las veredas Balu y Alto del trigo en Guaduas-Cundinamarca. Fuente: Autoría propia, 2019.

Dado que el enfoque del personal en capacitación se extiende a ámbitos netamente ambientales como la limpieza de fuentes hídricas y espacios contaminados principalmente por el hombre en zonas urbanas, el personal en representación del Ejercito Nacional Colombiano acompañados por la Secretaria de Medio Ambiente de Facatativá, Instituciones educativas, entidades de servicios de limpieza de Facatativá (ServiGenerales), La fundación GAE y personal local, desarrollaron procesos de limpieza, recolección de materiales plásticos y otros elementos contaminantes, erradicación de especies invasoras y delimitación de zonas aledañas a humedales o fuentes hídricas mediante la siembra de especies arbustivas y arbóreas en el humedal las tinguas en Facatativá (Ver imagen 6).

Imagen 6.Jornada de limpieza humedal las tinguas- Facatativá (Cundinamarca). Fuente: Autoría propia, 2019.

Como parte de la capacitación agronómica y desarrollo de procesos de la reforestación se realizó una jornada de recolección de material vegetal para la propagación de especies arbóreas destinadas a la reforestación (Ver imagen 7), esta se llevó a cabo en la vereda Mancilla del municipio de Facatativá, durante la intervención de varios puntos del sector rural y con permisos de la comunidad se extrajeron de forma responsable estacas y semillas de Sauce lloron (*Salix babylonica*), Mano de oso (*Oreopanax bogotensis*), Sauco (*Sambucus nigra*), Tuno (*Miconia squamulosa*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Cajeto (*Citharexylum subflavescens*), Cedro (*Cedrela odorata)*, Laurelillo (*Laurus nobilis)*, Aliso (*Alnus glutinosa*) y Trompeto (*Bocconia frutescens).*

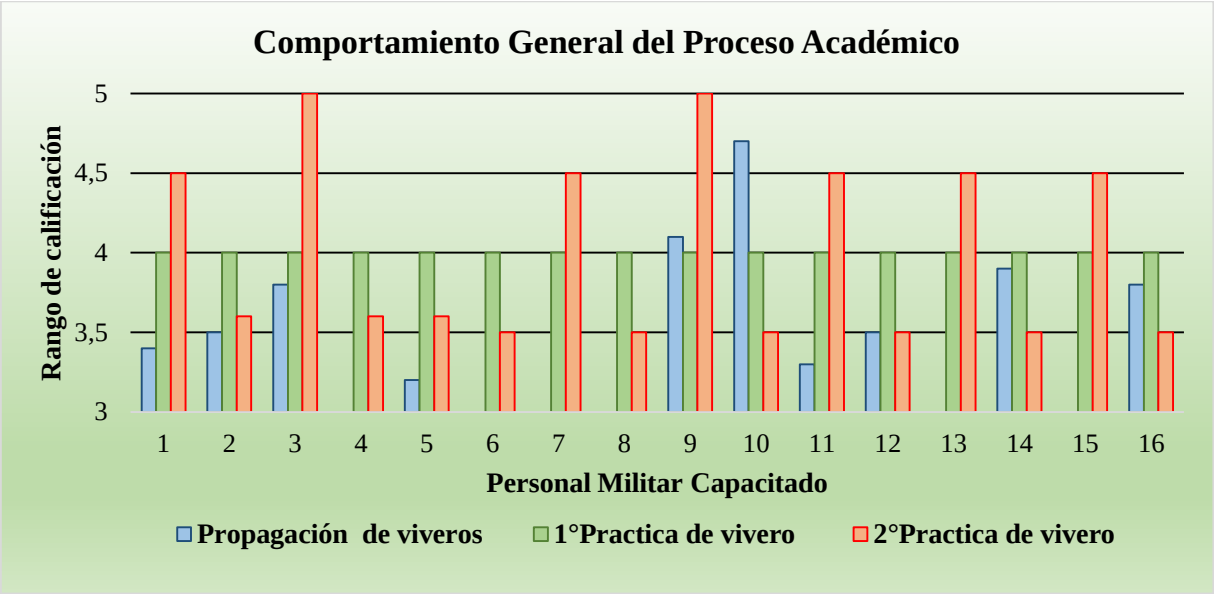
Imagen 7. Recolección de Cajeto (Citharexylum subflavescens) -Jornada de recolección de material vegetal para la propagación de especies arbóreas. Fuente: Autoría propia, 2019.

Dentro de los eventos o actividades internas llevadas a cabo en el BIMAC se realizó la adecuación, arreglo y mantenimiento de jardines y zonas verdes que contribuyen con la identificación, señalización y conservación estética de los espacios del batallón.

9.7 Medición cuantitativa

Para conocer el nivel de aprendizaje adquirido por parte del personal formado agronómicamente se desarrollaron graficas mediante la tabulación de las notas o variables cuantitativas obtenidas mediante el proceso de calificación. Para el desarrollo de las gráficas se tomaron en cuenta las calificaciones de las dos prácticas de vivero de manera independiente debido a que se requiere conocer cuales temáticas fueron más fáciles de adoptar, recordando que la medición cuantitativa hace parte del proyecto como un indicador para realizar una autoevaluación con miras hacia futuras capacitaciones con el personal militar.

- Comportamiento general de calificación del proceso académico (Propagación y producción de vivero-Practicas de vivero)

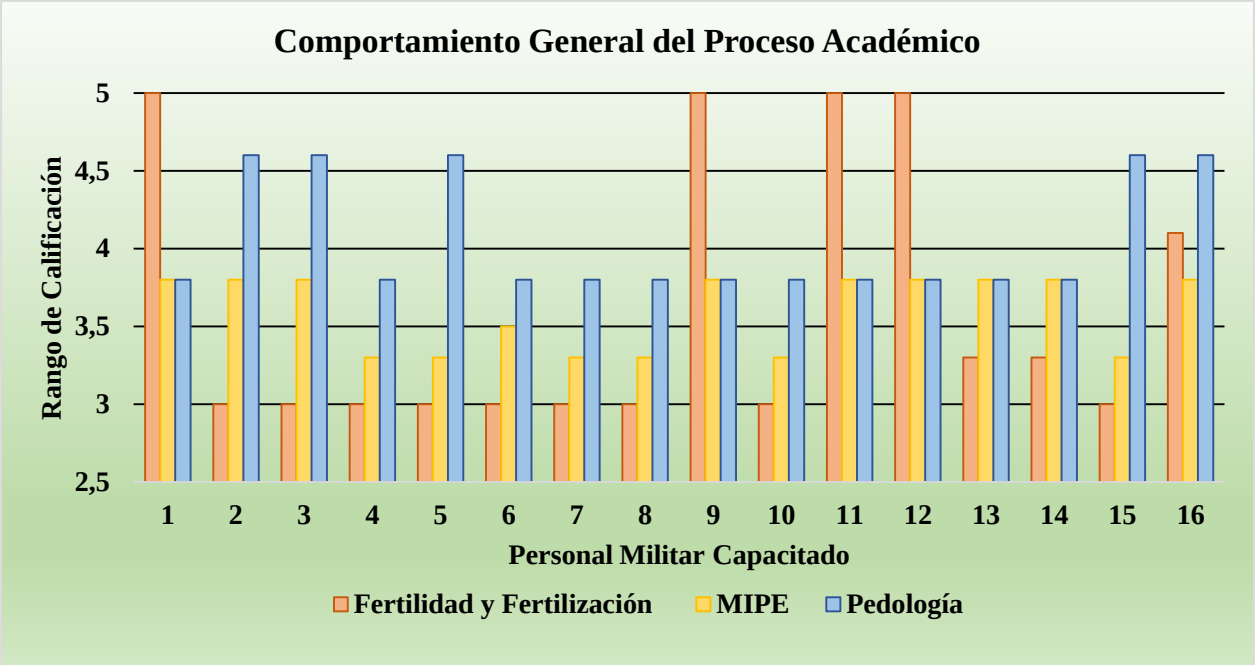


Grafica 1. Comportamiento General del Proceso Académico. Fuente: Autoría propia, 2019.

La primer grafica nos muestra el comportamiento general de dos núcleos temáticos: Propagación y producción de viveros y las prácticas de vivero; gran parte de las prácticas de vivero iban orientadas a la propagación de especies arbóreas, por lo que existe una correlación entre los núcleos temáticos. La proporcionalidad estadística de las variables expuestas se genera a partir del orden teórico impartido mediante la propagación y producción de viveros como base para el desarrollo y fortalecimiento de la ejecución de prácticas de vivero como siembra, propagación, mantenimiento e identificación de especies arbóreas.

En la gráfica 1 podemos observar el comportamiento individual de cada uno de los entes militares en capacitación respecto a los núcleos mencionados con anterioridad. El conocimiento adquirido por los 16 elementos en la primera práctica tiene un comportamiento constante, mientras la segunda practica presente grandes fluctuaciones dentro de la población militar. Mediante el análisis se determinó que una de las causas puede ser que la primera iba orientada al embolsamiento, siembra y obtención de especies, temáticas que no revisten mayores dificultades al momento de su ejecución; mientas la segunda practica poseía como contenidos la explicación de la elaboración de injertos y acodos (técnicas avanzadas de propagación), además de la identificación de las especies presentes en vivero lo cual para algunas personas es una técnica compleja debido a que algunas de ellas se logran diferenciar e identificar mediante pequeños detalles en sus órganos principales como hojas, tallos y flores.

Propagación y producción de viveros contiene una amplia temática acerca de los tipos de propagación en las plantas, sexual (semillas) y asexual (estacas, rizomas, injertos, acodos, etc.), por lo cual la mayoría del persona no logro superar el 3,5 como rango de calificación, otra de las razones se puede deber a que el examen requería un mínimo de interpretación de lectura, por lo cual equivocarse en la lectura conllevaba a una solución errónea del examen.



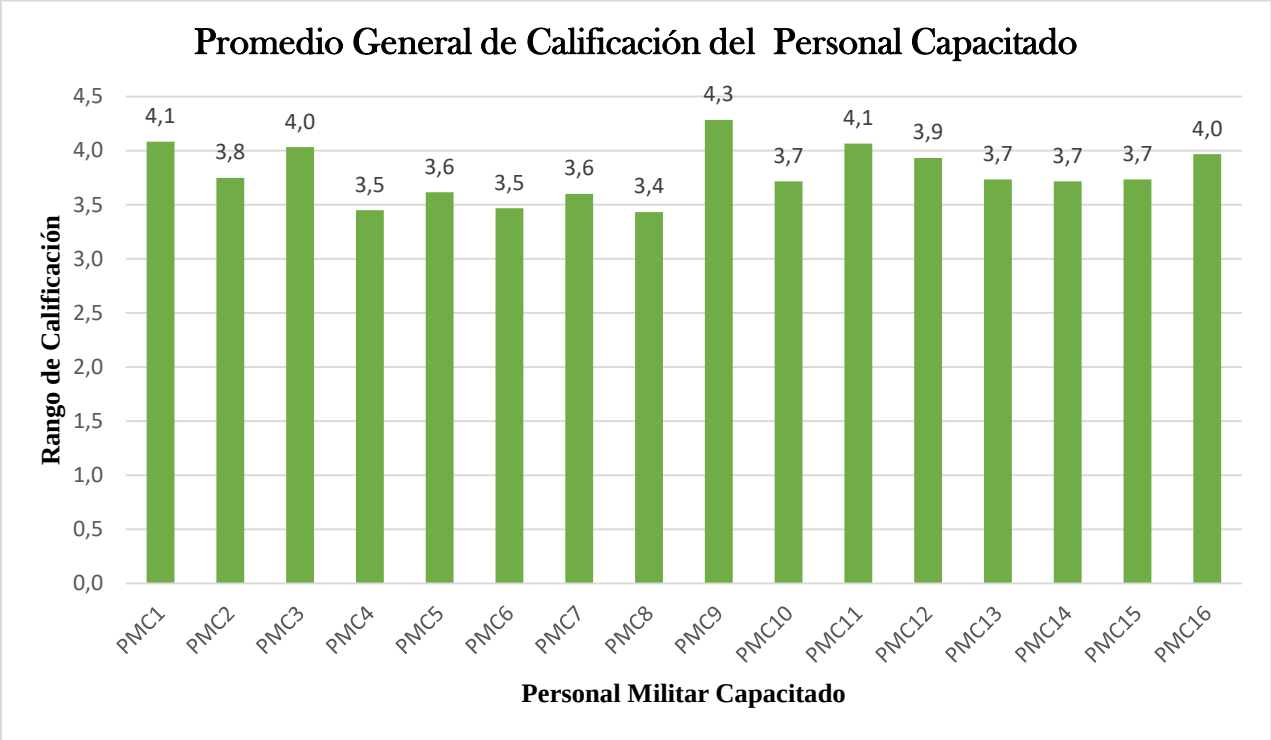
Grafica 2. Comportamiento General del Proceso Académico (Fertilidad, Pedología & MIPE). Fuente: Autoría propia, 2019.

La anterior grafica (Ver grafica 2) nos muestra el comportamiento general de 3 de los núcleos con un énfasis más específico dentro de la capacitación agronómica. El comportamiento del núcleo de fertilidad y fertilización nos indica que la mayoría del personal tuvo dificultad en adquisición del aprendizaje, específicamente conceptos, esto debido a que una de las bases fundamentales radica en la comprensión de la composición de los suelos y la movilización de los elementos químicos dentro de una planta. Así como los procesos biológicos necesarios para la formación y disposición de nutrientes necesarios en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Existe una estrecha relación entre la fertilidad de los suelos y la pedología como ciencia que comprende las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; ya que a partir de la evolución y los procesos a los que son sometidos los suelos se pueden observar falencias o carencias de nutrientes. La mayoría del personal mostro una comprensión por encima de la media, lo cual se debió a que muchas de las temáticas para algunos de los militares hacían parte de conocimientos adquiridos previamente en instituciones académicas de primaria y bachillerato.

Finalmente para el MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades) la comprensión académica no fue la esperada, ya que la mayoría del personal estuvo por debajo de 4, esto ocurrió posiblemente a que la capacitación se llevó cabo en campo lo cual dificulto que varios participantes se distrajeran con mayor facilidad, adicionalmente algunas temáticas como los tipos de control o la identificación de algunas plagas más comunes en especies arbóreas y sus nombres poseían una mayor complejidad.

- Promedio general de calificación del personal militar capacitado



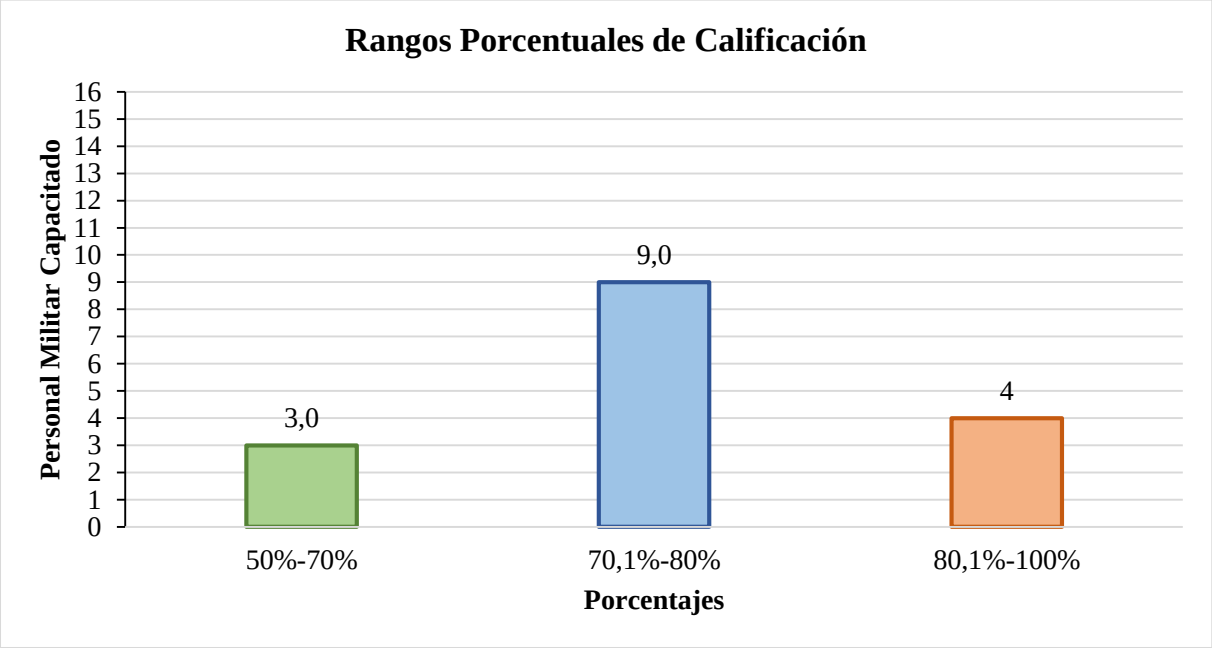
Grafica 3. Promedio General de Calificación del Personal Capacitado. Fuente: Autoría propia, 2019

En general el promedio de calificación fue de 3,8 lo cual muestra que no se comprendieron por completo las temáticas, sin embargo también muestran que poseen una base importante y fundamental para el desarrollo de procesos agronómicos, con el conocimiento previo y la propiedad de temáticas de siembra, propagación, fertilización, cuidado y mantenimiento de especies arbóreas destinadas a la reforestación. La menor nota la adquirió el PMC8 (Personal Militar Capacitado Número 8), mientras que la mayor de las notas fue la de 4,3 obtenida por PMC9.

Observaciones: La calificación únicamente es usada como un medio para tratar de comprender de forma cuantitativa la capacidad de adquisición de las temáticas abordadas mediante las capacitaciones, sin embargo no se consolidado como una metodología que muestre con exactitud el conocimiento adquirido por una persona, puesto que en el futuro cada uno de los entes militares puede poner en práctica el aprendizaje sin necesidad de estar sometido a un examen oral o escrito.

Finalmente se menciona que no se usó material de apoyo como literatura básica para acompañar o complementar las capacitaciones impartidas al personal militar, lo cual se consolida como una falencia dentro del proceso debido a que ilustraciones o esquemas sobre procedimientos o conceptos hubiesen facilitado la adquisición del conocimiento agronómico.

- Indicador porcentual de las calificaciones

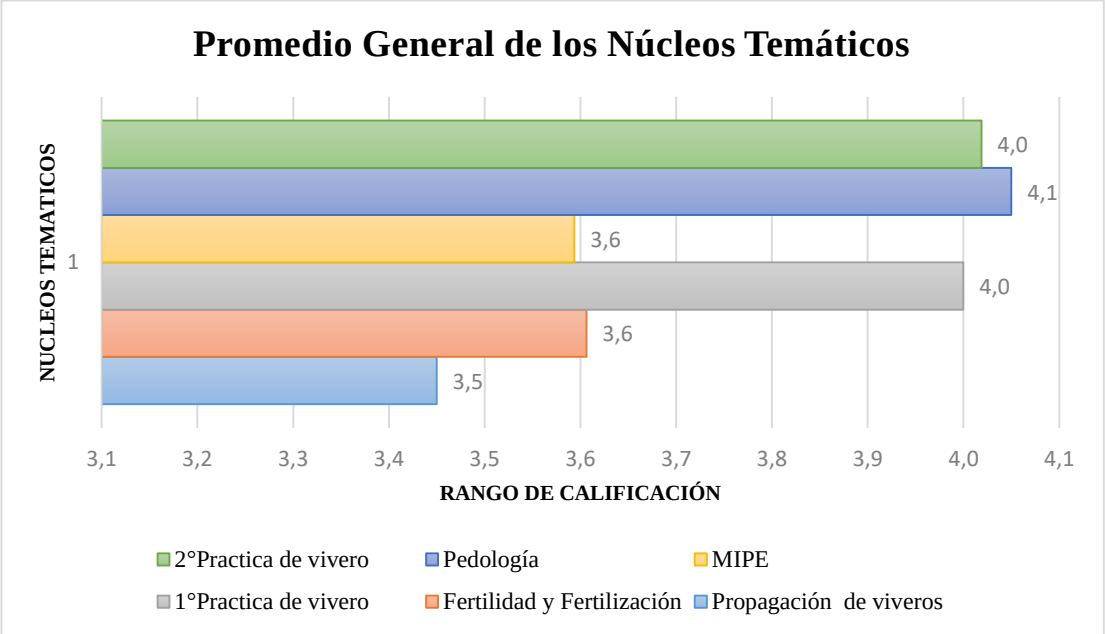


Grafica 4. Rangos Porcentuales de Calificación. Fuente: Autoría propia, 2019.

Mediante la gráfica de visualización porcentual se logró evidenciar que 3 personas (el 18,75% de PMC) estuvieron en el en rango más bajo de calificación determinado entre el 50 y 70%, mientras que 9 personas (56,25% de PMC) estuvieron en el rango de 70,1 y 80% un rango medio de calificación que refleja la calificación de la mayor parte de la población; mientras que tan solo 4 personas (el 25% de PMC) lograron obtener una calificación superior al 80% del proceso general de calificación.

Mediante la anterior información se logra ratificar cuantitativamente que el personal, posee conceptos y temáticas de la agronomía que posteriormente se verán reflejados en futuros eventos o en su cotidianidad para aquellos que pertenecen a zonas rurales donde la principal fuente económica se desprende del sector agrícola del país. Así mismo las calificaciones nos permiten concluir que el personal posee un nivel promedio de conciencia respecto a los temas que revisten la protección y restauración del medio ambiente, así como la importancia de la generación de procesos de reforestación como forma de vida para el desarrollo de una mejor calidad de vida del pueblo Colombiano.

➢ Promedio general de calificación de cada núcleo temático



Grafica 5. Promedio General de los Núcleos Temáticos. Fuente: Autoría propia, 2019.

Observando la gráfica de promedio general de los núcleos temáticos (Ver grafica 5) evidenciamos como el núcleo temático Propagación y producción de viveros fue el que tuvo una menor acogida dentro del personal capacitado en cuanto se refiere al nivel de aprendizaje, mientras que las prácticas de vivero y el núcleo temático Pedología logro superar el promedio de 4 en el rango de calificación, esto quizás se deba a que algunos núcleos poseían una mayor cantidad de información, lo cual se consolida como una de las variables para los niveles de mayor o menor dificultad dentro de un proceso de capacitación con un contexto determinado, en este caso generalidades de la agronomía aplicadas y destinadas a la obtención de especies para la generación de la protección, restauración y reforestación del medio ambiente afectado negativamente por los proceso de deforestación a raíz de la intervención y explotación de los ecosistemas por parte del hombre.

9.8 Medición cualitativa

IMPORTANCIA DE CONTENIDOS TEMÁTICOS ABORDADOS		
Núcleo	**Importancia**	**Desarrollo cualitativo**
Pedología	La pedología es la ciencia que estudia los suelos en su ambiente natural, mediante esta se intenta comprender el origen, formación, clasificación, morfología, taxonomía y evolución, indicadores primordiales para la crecimiento y desarrollo de especies vegetales, en este caso especies arbóreas. Poseer el conocimiento de conceptos básicos que rodean esta ciencia es necesario para poder entender las características de un suelo y como estas contribuyen o afectan negativamente las plantas. Adicionalmente es fundamental el conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas como parte importante del proceso de evolución de los suelos. Finalmente conocer algunos procesos que indican la pérdida o ganancia de elementos que pueden contribuir con la clasificación del suelo y como la caracterización del mismo permite en muchas ocasiones evaluar el estado de un terreno al momento de una siembra. (Jaramillo, 2002)	Se determinó que la adquisición de conceptos como textura, estructura, color y humedad fue el esperado. El personal militar en formación posee la capacidad de observar y comprender al suelo como un factor fundamental en el desarrollo y crecimiento de las plantas.
Propagación y producción de viveros	El núcleo temático Propagación y producción de viveros se consolida como un cumulo de conocimientos básicos acerca de la obtención, propagación y mantenimiento de especies vegetales. La importancia del núcleo radica en la adquisición de conceptos que permitan al personal militar comprender los diversos procesos que desarrolla una planta para la perpetuación de la especie a través del tiempo; conocer los tipos de reproducción de una planta, así como las técnicas relacionadas y los factores externos mínimos que requiere una embrión o una célula	Durante el desarrollo de las diferentes temáticas al personal se le facilito el desarrollo de conceptos y procesos básicos en la germinación de una semillas y la adquisición del conocimiento para obtener estacas de una especie arbórea como mecanismo de propagación asexual, sin embargo la identificación de especies arbóreas fue un proceso en el cual se generaron dudas y vacíos teóricos acerca de la clasificación taxonómica de

	meristematica para la formación de un nuevo organismo vegetal. Identificar las ventajas y desventajas que conlleva un tipo de propagación específico y la importancia de labores agronómicas como el riego, la fertilización, las podas, la preparación del suelo, el deshierbe y la identificación de las especies arbóreas idóneas para la reforestación mediante clasificación morfológica y taxonómica. (Piñuela, Guerra, & Pérez-Sánchez., 2013; INATEC, 2016)	las especies en vivero. Por lo cual se determina que el personal posee el conocimiento necesario para sembrar semillas y propagar especies por medio de estacas, sin embargo presenta falencias en cuanto a la identificación de especies arbóreas nativas.
MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades)	El Manejo Integrado de Plagas y enfermedades es la consecución de procesos mediante los cuales se integran diversas estrategias con el fin de controlar las poblaciones de plagas y patógenos por medio de la toma de acciones de prevención, tratamiento y erradicación; procesos llevados a cabo dentro del marco estadístico de un umbral económico establecido para cada una de las plagas y enfermedades que pueden afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de la especies vegetal de interés. Para la transferencia de conocimiento agronómico era importante que los entes militares en proceso de capacitación conocieran que existen factores externos adicionales que pueden afectar nuestra productividad, rendimiento e incluso número de individuos vegetales destinados a la reforestación. Como parte integral se dieron a conocer como realizar un monitoreo en función de conocer el estado actual de las especies en vivero y como controlar mediante preparación de purines el alto índice de plagas presente principalmente en el follaje de las plantas. (Giraldo, 2017; González, Ardiles & Sepúlveda., 2014; Vergara & Yepes, 2000)	El personal militar conoce la existencia de los diferentes tipos de control (Físico, etiológico, químico, biológico, genético, mecánico y cultural) como alternativas en el manejo integrado de las plagas y enfermedades. La apropiación de conceptos como umbral económico y el desarrollo de procesos como la preparación de purines como alternativa biológica se dificulto entre el personal y en futuras capacitaciones sería conveniente el recordar dichos términos y ampliar la gama de alternativas biológicas aplicables dentro de la cotidianidad.
Fertilidad y Fertilización	La fertilidad y Fertilización se constituyó como un núcleo temático vital dentro de la construcción de conocimiento agronómico debido al papel que juegan los elementos mayores y menores en los diversos procesos de constitución de estructuras orgánicas, activación de reacciones	Mediante la medición cualitativa se observó que los entes militares conocían previamente la implementación de fertilizantes de síntesis química para una adecuada nutrición de las plantas, lo cual

	enzimáticas , almacenamiento y transferencia de energía, así como componentes básicos de moléculas encargadas de procesos complejos como la fotosíntesis, apertura estomática o generación de tejidos vitales en el crecimiento y desarrollo de organismos vegetales. Los entes militares en capacitación tuvieron la oportunidad de conocer cuáles son las funciones de los elementos químicos más comunes dentro de una planta; diferencias conceptuales entre la fertilidad, fertilizante y fertilización, así como la importancia de otros conceptos teóricos como la toxicidad y deficiencias nutricionales como problemáticas constantes. Finalmente contemplaron la importancia de los análisis de suelos dentro del marco de una adecuada fertilización y explotación de los suelos agrícolas. (Andrades & Martínez, 2014; SCCS, 2001; CIA, 2001)	ayudo a comprender algunas de las funciones e importancia de la presencia y fácil adquisición de los elementos químicos por parte de las plantas. Sin embargo existieron falencias en procesos extensos o cuya interpretación requería una atención adicional como lo fue la elaboración de alternativas biológicas nutricionales (Elaboración de compost, humus y bokashi).
Prácticas de vivero	Las prácticas de vivero se consolidaron como la alternativa más directa para la ejecución del conocimiento teórico adquirido previamente. Mediante las practicas el personal militar logro observar los procesos básicos al momento de generar un medio para la siembra directa de semillas y estacas como lo fue la mezcla y posterior embolsado de sustrato idóneo para la disposición de las especies en vivero. Se recordaron los factores externos como temperatura, humedad, luz, oxígeno y sustrato necesarios para la germinación de una semilla; parámetros para la adquisición de estacas viables en la propagación asexual, procesos de injertación y generación de acodos aéreos, así como la identificación de especies arbóreas para la reforestación.	La medición cualitativa fue fundamental en este núcleo temático debido a que en base a las observaciones realizadas por el ente emisor de las capacitaciones se lograron observar las capacidades individuales que desarrollo cada uno de los a individuos, así como las disposición del mismo para tratar de comprender las diferentes temáticas y las problemáticas que se podrían generar en el transcurso del proceso. Por lo cual se determinó que el personal militar en primera instancias presento falencias al momento de atender recomendaciones básicas de procesos como el embolsado de sustrato; pero que sin embargo en el transcurso del tiempo mejora considerablemente la calidad y el resultado de las buenas prácticas de vivero necesarias para la obtención de material vegetal ideal.

Tabla 3. Importancia de contenidos temáticos abordados. Fuente: Autoría propia, 2019

10. CONCLUSIONES

Las temáticas de cada uno de los núcleos temáticos seleccionados permitieron abarcar una gran parte del conocimiento base que debe poseer un militar para la facilitación y desarrollo de procesos de reforestación, se abarcaron la mayor cantidad de temáticas agronómicas de interés para el personal en capacitación, de modo que fuese más fácil obtener alternativas al momento de generar una base del conocimiento.

La correcta planeación de los contenidos programáticos permitió desarrollar las capacitaciones agronómicas con un alto grado de eficiencia en el avance y aplicación de procesos teórico prácticos y los periodos de tiempo destinados a la capacitación del personal militar.

Las prácticas de vivero se consolidaron como el complemento más adecuado al conocimiento teórico, debido a que permitieron comprender con mayor facilidad las temáticas agronómicas y el surgimiento de dudas pertinentes al proceso académico.

Mediante la presencia del personal militar a eventos externos como siembra de especies forestales se reflejaron conceptos y prácticas agronómicas transmitidas durante el proceso de capacitación agronómica, esto contribuye con la generación calidad del proceso de reforestación y con el aumento de confianza por parte de las comunidades que reciben el proyecto ya que los entes militares reflejan un propiedad de temáticas agronómicas.

La medición cuantitativa y cualitativa del personal militar posibilitó determinar el nivel de adquisición del conocimiento y permitió observar las falencias del proceso de modo tal que en futuras intervenciones académicas el resultado logre ser más satisfactorio y exista un aumento directo del impacto ambiental.

El personal militar en capacitación mostro cualidades agronómicas respecto a la práctica y manejo de procesos básicos de la agronomía en función de la reforestación; se espera que logren consolidar el conocimiento en futuros eventos en representación de las Fuerzas Militares de Colombia o como ciudadanos del común.

11. RECOMENDACIONES

Debido a que algunos núcleos temáticas poseen una mayor complejidad en conceptos y cantidad de componentes temáticos se recomienda que en futuros procesos de capacitación agronómica con el personal militar se dividan las temáticas en más sesiones del tal forma en que no exista una saturación del aprendizaje, esto debido a que una gran parte del personal que presta su servicio militar en los últimos años no ha continuado con un lineamiento académico que les permita obtener con mayor facilidad el conocimiento.

La evaluación del personal debe continuar como una forma cuantitativa de observar la adquisición del conocimiento, sin embargo se deben generar nuevas metodologías y estrategias de evaluación que permitan expresar con mayor facilidad el conocimiento adquirido.

Se recomienda ampliar la intensidad horaria y frecuencia de las prácticas de vivero, ya que es allí donde se ponen en práctica los conocimientos teóricos que fortalecen el aprendizaje y la calidad de los procesos de reforestación.

Se recomienda la implementación de material de apoyo, como cartillas o libros que puedan contribuir con la adquisición del conocimiento académico, por medio de ilustraciones, mapas mentales, esquemas de procesos u ejemplos de prácticas agronómicas exitosas.

Finalmente se recomienda continuar los procesos de aprendizaje y concientización de la protección, restauración y reforestación del medio ambiente para una mejora en la calidad de vida de todos los colombianos y la preservación de los diversos ecosistemas que albergan la mayor biodiversidad de nuestro país. La generación de conocimientos agronómicos y ambientales de entes que preserven la fauna y flora de nuestro territorio nacional es fundamental, ya sea como parte de su compromiso con la patria por medio de la prestación del servicio militar, así como en su papel de civiles y ciudadanos del mañana en poblaciones rurales y urbanas de donde son oriundos.

12. IMPACTOS

Este proyecto tiene un impacto positivo sobre el medio ambiente debido a que facilita el conocimiento de los entes que integran la gestión ambiental dentro del Departamento de Cundinamarca. Principalmente el conocimiento base proporcionado mediante este proyecto busca fomentar la obtención de especies arbóreas aptas para la ejecución de la restauración y reforestación. La acción que se desarrolla por medio de este proyecto está amparada en la Constitución Colombiana; la cual por medio de las leyes de protección de medio ambiente indica que las entidades del estado y el estado mismo deben proteger y contribuir con la recuperación de ecosistemas y zonas silvestres del territorio nacional.

El personal que integra el proyecto, hace parte del Ejercito Nacional en función del cumplimento de su deber como ciudadanos Colombianos de prestar el servicio militar, sin embargo la Constitución Colombiana también decreta unas disposiciones dentro del marco de la prestación del servicio militar las cuales hacen parte del decreto 1861 del 04 de Agosto del 2017:

ARTÍCULO 16. Protección al Medio Ambiente. Mínimo el 10% del personal incorporado por cada contingente prestará servicio ambiental, preferiblemente entre quienes certifiquen capacitación y/o conocimientos en las áreas de qué trata la ley 99 de 1993 o la normatividad vigente en la materia. (Función pública, 2017)

ARTÍCULO 64. Componente Social del Servicio Militar Obligatorio
El Gobierno Nacional de manera progresiva incorporará al Servicio Militar Obligatorio un componente social el cual estará orientado a la protección de los Derechos Humanos y la construcción de condiciones para erradicar la violencia, a través del desarrollo de actividades que promuevan la salud, educación, protección ambiental, atención de desastres naturales y antrópicos, así como las demás encaminadas a estos fines. (Función pública, 2017)

13. REFERENCIAS

Aboloni. (2011). Guía pedagógica de capacitación sobre el cuidado y conservación ambiental y reforestación dirigido a los alumnos de segundo básico del instituto nacional básica San Vicente Pacaya. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_2194.pdf

Alcaldía de Facatativá. (2019). Ubicación geográfica y condiciones climatológicas del municipio de Facatativá. Recuperado de http://www.facatativa-cundinamarca.gov.co/

Andrades & Martínez. (2014). Fertilidad del suelo y parámetros que la definen. Recuperado de: https://es.scribd.com/document/258095412/Dialnet-FertilidadDelSueloYParametrosQueLaDefinen-267902-pdf

Ayma. (2014). Vulnerabilidad de deforestación del bosque de los Yungas del Cotacajes (Noroeste del departamento de Cochabamba, Bolivia). Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892014000100006

BBC. (2019). Incendios en el Amazonas: lo que se sabe de cómo se originaron los fuegos que causan estragos en la región. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49448825

Centro de Investigación Agrícola (CIA). (2001). Fertilidad de suelos y manejo de la nutrición de los cultivos en Costa rica Recuperado de: http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilidad%20de%20Suelos.pdf

Comando General de las Fuerza Militares de Colombia (CGFMC). (2019). “Sembrando paz, vida y reforestación”: proyecto del Ejercito, ganador del premio Andesco. Recuperado de: https://www.cgfm.mil.co/es/blog/sembrando-paz-vida-y-reforestacion-proyecto-del-ejercito-ganador-del-premio-andesco

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2010). Prácticas de reforestación Manual básico. Recuperado de: https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF.

Corporación autónoma regional de Boyacá (Corpoboyaca). (2016). Capitulo I. descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wpcontent/uploads/2016/01/Capitulo_i_descripcion_de_las_especies_vegetales_producidas_en_los_viveros_de_la_corporacion_autonoma_regional_de_boyaca-_corpoboyaca.pdf

Cuesta, Conde, Umaña, Bernal & Barreto. (2010). El Saúco (Sambucus nigra L) como alternativa silvopartoril en el manejo sostenible de praderas en el trópico alto Colombiano (primera edición). Colombia.

D'Souza. (2017). El ejército y la protección del medio ambiente: el ejemplo de la India. Recuperado de: http://www.fao.org/3/v7850s/v7850s12.htm

Ejército Nacional de Colombia. (2014). Séptima División del Ejército comprometida con el Servicio Militar Ambiental. Recuperado de: https://www.ejercito.mil.co/index.php?idcategoria=364478

El espectador. (2018). La fórmula para frenar la deforestación que los gobiernos siguen ignorando. Recuperado de: https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-formula-para-frenar-la-deforestacion-que-los-gobiernos-siguen-ignorando-articulo-798891

Environmental Leadership & Training Initiative (ELTI). (2013). Principios para la restauración de bosques tropicales: La reforestación. Recuperado de: http://elti.fesprojects.net/2013Azuero/a.calle.reforestacion.pdf

Fuerza Aérea Colombiana (FAC). (2006). La gestión ambiental en la fuerza aérea colombiana. Recuperado de: https://www.incorporacion.mil.co/la-gesti%C3%B3n-ambiental-en-la-fuerza-a%C3%A9rea-colombiana

Fuerza Aérea Colombiana (FAC). (2019). Los primeros gestores ambientales militares de Villavicencio fueron certificados por la Secretaría del Medio Ambiente. Recuperado de: https://www.fac.mil.co/los-primeros-gestores-ambientales-militares-de-villavicencio-fueron-certificados-por-la-secretar%C3%ADa

Función pública. (2017). Decreto 1861 de 2017. Recuperado de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=82973

Fundación GAE. (2019). Función, Objetivos, Principios y Valores. Recuperado de: https://www.gae.net.co/wp/fundacion/

Giraldo. (2017). Manejo integrado de plagas – MIP. Recuperado de: https://www.portalfruticola.com/assets/uploads/2017/09/MANEJO-INTEGRADO-DE-PLAGAS-2.pdf

Global Canopy Programme (GCP). (2013). El Pequeño Libro de las Grandes Causas de la Deforestación. Recuperado de: https://forest500.org/sites/default/files/the_little_book_of_big_deforestation_drivers_-_spanish.pdf

González, Ardiles & Sepúlveda. (2014). Manejo integrado de plaga y enfermedades (MIPE) en el cultivo de tomate bajo malla antiafido en el valle de azapa. Recuperado de: http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40237.pdf

Greenpeace. (2014). Impactos del cambio climático sobre los bosques. Recuperado de http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2014/Report/cambio-climatico/GTII%20IPCC%20bosques.pdf

Grupo de Trabajo Internacional para Asuntos Indígenas (IWGIA). (2018). Deforestación en tiempos de cambio climático. Recuperado de: https://www.iwgia.org/images/documentos/deforestacin.pdf

Gutiérrez, F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 156p.

IDEAM. (2017). Resultados monitoreo de la deforestación. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/72115631/Actualizacion_cifras2017+FINAL.pdf/40bc4bb3-370c-4639-91ee-e4c6cea97a07

Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (2005). Estado de conocimiento de especies invasoras. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.11761/31392

Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (2017). Las 35 plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1108-35-plantas-exoticas-invasion-colombia

Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). (2016). Manual del protagonista- VIVEROS Y SEMILLEROS. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Vivero_y_semillero.pdf

Jaramillo. (2002). Introducción a la ciencia del suelo. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/2242/1/70060838.2002.pdf

Junta de Andalucía. (2014). Programa de reforestación participativa con los niños y las niñas de Medina Crece con tu árbol 2014. Recuperado de: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/participa/premios_concursos/certamen_crece_contu_arbol/certamenccta_ca_ies_sanjuandedios.pdf

IPAM. (2019). Queimadas na Amazônia em 2019 seguem o rastro do desmatamento. Recuperado de https://ipam.org.br/queimadas-na-amazonia-em-2019-seguem-o-rastro-do-desmatamento/

Livingstone & Ferreira. (2009). La efectividad de un modelo metodológico mixto para la enseñanza-aprendizaje de español como lengua extranjera. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-93032009000100004&script=sci_arttext

Medina & Uribe. (s.f). Reforestación: su importancia y aplicación en las instituciones rurales. Recuperado de: https://www.academia.edu/8075004/Reforestaci%c3%93n_su_importancia_y_aplicaci%c3%93n_en_las_instituciones_rurales_reforestaci%c3%93n_su_importancia_y_aplicaci%c3%93n_en_las_instituciones_rurales_autores_mar%c3%8da_isolina_medina_urue%c3%91a

Min Agricultura. (2011). Plan de acción para la reforestación comercial. Recuperado de: https://vuf.minagricultura.gov.co/Documents/5.%20Estadisticas%20Sector%20Forestal/Plan%20de%20Accion%20Reforestacion%20Comercial.pdf

Min Ambiente. (1974). Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

Min Ambiente. (2016). Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques en Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/Estrategia_deforestacion_MInistro_Murillo.pdf

Min Ambiente. (2012). Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan_nacional_restauracion/Anexo_8_Guias_Tecnicas_Restauracion_Ecologica_2.pdf

Miranda & Torres. (2010). Plan de reforestación de predios pertenecientes al municipio de Tenjo (Cundinamarca). Recuperado de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5219/T12.10%20M672p.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Núñez. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. Recuperado de: http://www.scielo.br/pdf/cp/v47n164/1980-5314-cp-47-164-00632.pdf

Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (UNODC). (2013). Sembrando bosques, opciones frente al cambio climático global. Recuperado de: https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/2._MDL-FORESTAL.2008.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f). LA FAO, Los bosques y el cambio climático. Recuperado de http://www.fao.org/3/i2906s/i2906s00.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). Integración de Opciones de Cambio Climático en la Política Nacional Forestal". Recuperado de: http://www.fao.org/forestry/36150-0c8a74cabf537922f9dfe900cee633b98.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Estudio de las causas de la deforestación Y degradación forestal En Guinea Ecuatorial Recuperado de: http://www.fao.org/3/CA0399ES/ca0399es.pdf

Pereira. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (s.f). Un proyecto de reforestación trae vida y crecimiento a las comunidades haitianas. Recuperado de: https://www.undp.org/content/undp/es/home/ourwork/ourstories/reforestation-project-brings-life-and-growth-to-haitian-communit/

Piñuela, Guerra, & Pérez-Sánchez. (2013). Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. San Javier-Yaracuy, Venezuela. Fundación Danac. 38 p.

Ruiz, Borboa & Rodriguez. (2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. Recuperado de: http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/13/estudios-fiscales.pdf

Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo (SCCS). (2001). FERTILIDAD DE SUELOS Diagnóstico y control. Recuperado de: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4922/1/216.1.pdf

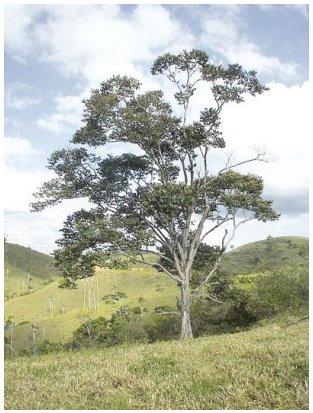
Universidad de Cundinamarca (UdeC). (2019). Reseña Histórica. Recuperado de: https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/universidad/resena-historica

Vásquez. (2016). Tipos de estudio y métodos de investigación. Recuperado de: https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf

Vergara & Yepes. (2000). Proyecto: fortalecimiento y capacitación técnico empresarial para cuatro microempresas agroindustriales del municipio de Granada. Recuperado de: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4795/1/066.pdf

Wightman & Cruz. (2003). La cadena de la reforestación y la importancia en la calidad de las plantas. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/497/49750108.pdf

14. ANEXO 1

ESPECIES NATIVAS E INTRODUCIDAS UTILIZADAS EN LA REFORESTACIÓN EN COLOMBIA		
Nombre común	**Nombre científico**	**Imagen**
Abarco	*Cariniana pyriformis*	 Fuente: https://miputumayo.com.co
Siete cueros	*Tibouchina lepidota*	Fuente: https://monsterblooms.com

Sauco negro	*Sambucus nigra*	Fuente: https://www.pinterest.es
Roble	*Quercus robur*	Fuente: https://www.jardineriaon.com
Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	Fuente: https://sites.google.com

Palma de cera	*Ceroxylon quindiuense*	Fuente: https://www.flordeplanta.com.ar
Mortiño	*Vaccinium meridionale*	Fuente: https://plantasdecolombia.com
Encenillo	*Weinmannia tomentosa*	Fuente: https://plantasdecolombia.com

Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	 Fuente: https://es.wikipedia.org
Laurel de cera	*Morella pubescens*	 Fuente: https://plantidtools.fieldmuseum.org

Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*	Fuente: https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co
Cotoneaster	*cotoneaster pannosus*	Fuente: https://colombia.inaturalist.org
Ciro	*Baccharis bogotensis*	Fuente: https://plantasdecolombia.com

Corono	*Xylosma spiculifera*	Fuente: http://mariasimonaeneljardin.blogspot.com
Cedro de altura	*Cedrela lilloi*	Fuente: https://sib.gob.ar

Cedro rosado	*Cedrela fissilis*	Fuente: http://lailahuber.blogspot.com
Cajeto	*Citharexylum subflavescens*	Fuente: https://dejardines.com

Borrachero	*Brugmansia arborea*	Fuente: http://www.consultaplantas.com
Arrayan	*Luma apiculata*	Fuente: https://www.ballyrobertgardens.com
Loco	*Cercis siliquastrum*	Fuente: https://www.treeseedonline.com

Aliso	*Alnus glutinosa*	Fuente: https://www.vdberk.co.uk
Cucharo	*Myrsine guianensis*	Fuente: http://tropical.theferns.info
Hayuelo	*Dodonaea viscosa*	Fuente: https://www.villagenurseries.com

Tambor	*Schizolobium parahyba*	Fuente: https://es.wikipedia.org
Guayacán trébol	*Platymiscium hebestachyum*	Fuente: https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co
Nogal	*Juglans neotropica*	Fuente: http://www.plantsystematics.org

Nogal Cafetero	*Cordia alliodora*	Fuente: https://ecosenderos.com
Chilca o Chilco	*Baccharis latifolia*	Fuente: https://es.wikipedia.org
Chicala	*Tabebuia chrysantha*	Fuente: https://www.ebay.co.u

Tabla 4. Especies nativas e introducidas utilizadas en la reforestación en Colombia. Fuente: Autoría propia, 2019.

15. ANEXO 2

ESPECIES CON ALTO POTENCIAL DE INVASIÓN EN COLOMBIA		
Nombre común	**Nombre científico**	**Imagen**
Palma africana	*Elaeis guineensis*	Fuente: http://www.infoagro.com
Acacia amarilla	*Caesalpinia pluviosa*	Fuente: https://www.ecured.cu

Retamo espinoso	*Ulex europaeus*	Fuente: http://www.viviendosantaelena.co
Retamo liso	*Cytisus Monspessulanus*	Fuente: http://www.badplants.com
Eucalipto	*Eucalyptus* globulus Labill.	Fuente: https://www.ecoagricultor.com & https://ecuadorforestal.org

Jengibre	*Zingiber officinale*	 Fuente: https://www.tuberculos.org
Pino Caribe	*Pinus caribaea*	 Fuente: http://www.tropicaltimber.info

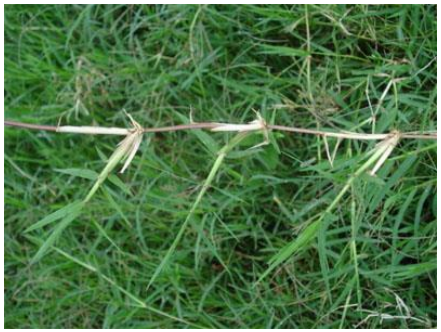
Caña brava	*Gynerium sagittatum*	Fuente: https://www.flickr.co
Bambú	Phyllostachys aurea	Fuente: https://www.plantstore.co.uk
Grama	*Cynodon Dactylon*	Fuente: https://hierbasyplantasmedicinales.com

Ojo de poeta	*Thunbergia alata*	Fuente: https://blog.gardencenterejea.com
Algodón de seda	*Calotropis gigantea*	Fuente: Diversidadbiologica.com
Lenteja	*Lens culinaris*	Fuente: https://consumidoresorganicos.org

Lechuga de agua	*Pistia stratiotes*	Fuente: http://moorewatergardens.com
Helecho crespo	*Asplenium nidus*	Fuente: https://www.bamboopipeline.com
Helecho de agua	*Azolla japónica*	Fuente: https://alchetron.com

Helecho marranero	*Pteridium aquilinum*	Fuente: http://mariasimonaeneljardin.blogspot.com
Higuerilla	*Ricinus communis*	Fuente: https://elblogdefagro.com.mx

Leucaena	*Leucaena leucocephala*	Fuente: https://mundo-pecuario.com
Peste de agua	*Elodea canadensis*	Fuente: https://plantasflores.com
Buchon	*Eichhornia crassipes*	Fuente: https://bogotacity.olx.com.co

Estrella africana	*Cynodon plectostachius*	 Fuente: https://mundo-pecuario.com
Grama de gallina	*Eleusine indica*	Fuente: https://www.contextoganadero.com
Pasto elefante	*Pennisetum purpureum*	Fuente: https://www.todoelcampo.com.uy

Braquiaria	*Brachiaria*	 Fuente: https://www.ecured.cu
Pasto dulce	*Paspalum dilatatum*	 Fuente: https://es.wiktionary.org

Pasto poa	*Poa pratensis*	 Fuente: http://www.commanster.eu
Pasto Enea	*Typha latifolia*	 Fuente: https://es.123rf.com

Pasto Guinea	*Megathyrsus maximus*	Fuente: https://zoovetesmipasion.com
Pasto puntero	*Hyparrhenia rufa*	Fuente: http://international_extension.ifas.ufl.edu
Salvinia gigante	*Salvinia molesta*	Fuente: https://www.flordeplanta.com.ar

Tabla 5. Especies con alto potencial de invasión en Colombia. Fuente: Modificado de Instituto Humboldt, 2017