

**ENFOQUE AGROAMBIENTAL DENTRO DEL PROGRAMA SEMBRANDO PAZ,
VIDA Y REFORESTACIÓN EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA No. 38 MIGUEL
ANTONIO CARO, EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA.**

PRESENTADO POR:

ADRIANA EDITH CARO MONROY.

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.

INGENIERÍA AGRONÓMICA.

EXTENSIÓN FACATATIVÁ.

2019.

**ENFOQUE AGROAMBIENTAL DENTRO DEL PROGRAMA SEMBRANDO PAZ,
VIDA Y REFORESTACIÓN EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA No. 38 MIGUEL
ANTONIO CARO, EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA.**

ADRIANA EDITH CARO MONROY.

TRABAJO DE GRADO

PASANTIAS

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.

INGENIERÍA AGRONÓMICA.

EXTENSIÓN FACATATIVÁ.

2019.

NOTA DE ACEPTACIÓN

LORENA MARÍA SUAREZ MARTÍNEZ
Director de Proyecto de Grado Externo

PEDRO RENALDO PADILLA GONZALEZ
Director de Proyecto de Grado Interno

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 11 |
| 1 Justificación | 13 |
| 2 Objetivos | 15 |
| 2.1 Objetivo general | 15 |
| 2.2 Objetivos específicos | 15 |
| 3.1 Ubicación geográfica. | 16 |
| 3.2 Especie arbórea. | 17 |
| 3.3 Propagación en especies arbóreas. | 17 |
| 3.4 Especies arbóreas nativas de interés para su respectiva propagación. | 17 |
| 3.5 Deforestación | 19 |
| 4 Metodología | 21 |
| 4.1 Metodología de evaluación a realizar: | 21 |
| 4.2 Adquisición y propagación de material vegetal. | 21 |
| 4.3 Jornadas de siembra. | 23 |
| 4.4 Cronograma de núcleos temáticos. | 23 |
| 5 Análisis de resultados | 28 |
| 5.1 Metodología de evaluación. | 28 |
| 5.2 Adquisición y propagación de material vegetal. | 33 |
| 5.3 Jornadas de siembra. | 35 |
| 5.4 Actividades adicionales. | 39 |
| Bibliografía | 44 |

Lista de Imágenes

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Ubicación geográfica del Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro..... | 16 |
| Imagen 2. Capacitación al personal militar del BIMAC..... | 30 |
| Imagen 3. Evaluación al personal militar..... | 31 |
| Imagen 4. Especificaciones sobre la obtención del material vegetal..... | 34 |
| Imagen 5. Adquisición del material vegetal a propagar..... | 35 |
| Imagen 6. Propagación por estacas del material vegetal..... | 35 |
| Imagen 7. Siembra en la Laguna La Herrera..... | 36 |
| Imagen 8. Limpieza de residuos sólidos..... | 37 |
| Imagen 9. Siembra de especies ornamentales..... | 38 |
| Imagen 10. Actividades realizadas dentro del BIMAC, donde: a) Embolsado, b) Riego, c) Siembra de semillas, d) Adecuación del vivero, e) Siembra hortalizas, f) Embellecimiento jardines, g) Apoyo a comunidad civil y h) Agrodiversidad..... | 41 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Caracterización de especies arbóreas nativas..... | 18 |
| Tabla 2. Metodología de evaluación..... | 21 |
| Tabla 3. Cronograma de núcleos temáticos..... | 23 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Descripción del proceso de adquisición del material vegetal por estacas. | 22 |
| Figura 2. Descripción del proceso de adquisición del material vegetal por semillas..... | 22 |

Lista de Gráficas

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Nivel de aprendizaje del personal militar..... | 28 |
|---|----|

Resumen

La empresa Fundación Grupo de Acción Empresarial (GAE, 2019), promueve el bien común y el desarrollo social, económico y cultural de las comunidades. La Fundación GAE junto al Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro es participe de procesos de educación, adquisición de material vegetal y acompañamiento a las comunidades veredales, educativas y demás instituciones para la debida restauración de espacios con poca vegetación. De esta manera se busca concientizar mediante capacitaciones teórico-prácticas al personal militar sobre lo importante de cuidar y conservar el medio ambiente haciendo énfasis en conceptos agronómicos, realizando actividades como siembras y propagación de especies arbóreas en zonas afectadas por la deforestación, porque la pérdida de estas especies también contribuye de manera contundente en la pérdida de la biodiversidad y por lo tanto al deterioro de los ecosistemas. En el análisis de los datos obtenidos, se evidencia el promedio del personal militar en cuanto a las evaluaciones aplicadas sobre las temáticas abordadas entre 3,5 y 4,4. Finalmente, el conocimiento adquirido por parte del personal militar en las diferentes actividades llevadas a cabo por el batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro se reflejó de manera positiva y activa en cada uno de los eventos relacionados con la reforestación.

Palabras claves: Fundación GAE, restauración, medio ambiente, capacitaciones, conocimiento, reforestación.

Abstract

The company Fundación Acción de Empresarial (GAE, 2019), promotes the common good and the social, economic and cultural development of the communities. The GAE Foundation together with the Infantry Battalion No. 38 Miguel Antonio Caro is involved in education processes, acquisition of plant material and accompaniment to the community, educational and other institutions for the proper restoration of spaces with little vegetation. In this way, it seeks to raise awareness through theoretical-practical training of military personnel about the importance of caring for and conserving the environment, emphasizing agronomic concepts, carrying out activities such as planting and propagation of tree species in areas affected by deforestation, because the loss of These species also contribute decisively to the loss of biodiversity and therefore to the deterioration of ecosystems. In the analysis of the data obtained, the average of the military personnel is evidenced in terms of the evaluations applied on the topics addressed between 3.5 and 4.4. Finally, the knowledge acquired by military personnel in the different activities carried out by Infantry Battalion No. 38 Miguel Antonio Caro was positively and actively reflected in each of the events related to reforestation.

Keywords: GAE Foundation, restoration, environment, training, knowledge, reforestation.

Introducción

En la actualidad, el medio ambiente se está viendo impactado en su mayor parte por la deforestación e incendios forestales. Debido a la sequía, las altas temperaturas y los fuertes vientos se han generado incendios forestales de gran magnitud afectando más de cien mil hectáreas en lo que lleva el año 2019 (Rodríguez, 2019). Por esta razón se debe incrementar la plantación de especies arbóreas nativas para contribuir de manera positiva a la restauración de ecosistemas naturales.

Según la FAO, 2015 las especies arbóreas son de gran ayuda para la conservación de suelos, para el sostenimiento de fuentes hídricas, además por brindar aire puro y tranquilidad a la sociedad. La pérdida de especies arbóreas también contribuye de manera contundente a la pérdida de la biodiversidad y por lo tanto al deterioro de los ecosistemas.

El municipio de Facatativá, Cundinamarca avanza en el objetivo de sembrar un millón de árboles, la siembra de especies arbóreas nativas se realizan con la finalidad de proteger las cuencas de las fuentes hídricas que abastecen a Facatativá. Con esta intención se llevan a cabo jornadas de reforestación en zonas veredales y lugares turísticos del municipio. Este es un trabajo que se ha realizado en conjunto de diferentes entidades municipales, regionales y nacionales. La Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente, el Ejército Nacional, la Corporación Autónoma Regional CAR, la Universidad de Cundinamarca y el Colegio Mayor de Occidente (Facatativá, 2019)

La empresa Fundación Grupo de Acción Empresarial (G.A.E), promueve el bien común y el desarrollo social, económico y cultural de las comunidades (GAE, 2019). El Ejército Nacional como entidad del Estado tiene como principal función velar por la soberanía, la independencia, la

integridad territorial y protección de la población civil, generando un ambiente de tranquilidad y paz (EJC, 2019). Finalmente el Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro (BIMAC) en compañía con la Fundación GAE es participe de procesos de educación, adquisición de material vegetal y acompañamiento a las comunidades veredales, educativas y demás instituciones para la debida restauración de espacios con poca vegetación. De este modo, durante la realización del proyecto el personal militar fue capacitado en conocimientos agronómicos para la adecuada propagación, cuidado y conservación de especies arbóreas propias de la región.

1 Justificación

La ejecución de este proyecto tiene a largo plazo múltiples beneficios como son: fijación del dióxido de carbono para la transformación en oxígeno, evitar la erosión de los suelos, propiciar el establecimiento de diversas especies, reducir la temperatura del suelo, contribuye en el mantenimiento de aguas limpias, además de generar un ambiente limpio y puro, transmiten tranquilidad y regocijo, entre otros (Ceuta, 2019). Es de ahí, la necesidad e importancia de concientizar al personal militar sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, teniendo en cuenta los grandes beneficios que obtenemos de él. Siendo éste el principal motivo para ser parte del trabajo mancomunado que lleva a cabo la Fundación G.A.E junto al Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro.

Según (Ley N° 1861, 2017), Artículo 16. Mínimo el 10% del personal incorporado por cada contingente prestará servicio ambiental, preferiblemente entre quienes certifiquen capacitación y/o conocimientos. Por esta razón, el personal militar será capacitado con relación a la formación agronómica de especies arbóreas nativas, teniendo presente su importancia y el porqué de implementarlas en zonas de poca vegetación.

Es de vital importancia hacerle entender al personal militar lo fundamental que es mantener y preservar el cuidado del medio ambiente, aprendiendo de manera teórica-práctica cada una de las condiciones óptimas de desarrollo de las planta, comprendiendo que últimamente se ha perdido interés por su cuidado, la crisis ecológica actual se debe en gran parte al desconocimiento total de la importancia del medio ambiente, el no promover la formación de valores, estrategias, hábitos, actitudes, comportamientos y acciones que permitan desde temprana edad cuidar del entorno ambiental (Pineda, 2018).

La extensa pérdida y degradación de zonas boscosas debido a las actividades humanas, es la principal causa de realizar propagaciones de especies arbóreas nativas, y así contribuir en el aseguramiento del hábitat de la biodiversidad. De esta manera el personal militar del Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro fue capacitado para adquirir dichos conocimientos e importancia.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Apoyar cada una de las labores en cuanto a manejo agroambiental dentro del programa sembrando paz, vida y reforestación en el Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro, en el municipio de Facatativá, Cundinamarca.

2.2 Objetivos específicos

- Capacitar al personal militar respecto a los conocimientos de la agronomía para el cuidado, mantenimiento y preservación de especies arbóreas.
- Obtener material vegetal de especies arbóreas nativas para su debida propagación y perpetuación en la reforestación de ecosistemas naturales.
- Respaldar jornadas de siembra dentro y fuera del batallón para contribuir de manera positiva con el entorno ambiental.

3 Marco Teórico

3.1 Ubicación geográfica.

El Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro ubicado en el municipio de Facatativá, Cundinamarca; cuenta con un vivero en germinación de especies arbóreas, material vegetal que es implementado en actividades para la contribución de la restauración de ecosistemas naturales. Por tal razón el Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro, con el programa educativo SEMBRANDO PAZ, VIDA Y REFORESTACIÓN tiene el objetivo enseñar a los integrantes de su unidad Oficiales, Sub-oficiales y soldados, la importancia de conservar los bosques naturales y especies que han sido afectadas por la intervención del hombre y fenómenos naturales, con aliado académico a la Universidad de Cundinamarca de Facatativá que tiene sus facultades de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Ambiental (Mutante, 2017).



Imagen 1. Ubicación geográfica del Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro.

Fuente: Google maps.

3.2 Especie arbórea.

Los árboles, arbustos y plantas nativas son aquellas especies que crecen y se reproducen de manera silvestre en el medio ambiente; son tolerantes a las condiciones climáticas extremas de cada región. Estas especies tienen propiedades medicinales y además sirven como alimento para animales (ROBLE, 2016).

3.3 Propagación en especies arbóreas.

Las plantas están formadas por células y su reproducción depende de la multiplicación de las mismas. Existen dos métodos de reproducción. **Sexual:** este método es por medio de semillas y se considera el más importante. **Asexual o vegetativa:** este tipo de reproducción es por medios vegetativos, es decir; separar una parte del material vegetal y está genera una nueva planta. La propagación de especies arbóreas nativas se hace con este fin de multiplicarlas y contribuir a la restauración de ecosistemas naturales (Acevedo, 2002).

3.4 Especies arbóreas nativas de interés para su respectiva propagación.

Las principales especies arbóreas nativas para su debida propagación, en vista de que son especies que se encuentran en zonas aledañas del municipio de Facatativá Cundinamarca; estas especies fueron las siguientes: Sauco, Sauce llorón, Guayacán de Manizales, Chicalá, Siete cueros, Aliso, Tuno, Cedro, Trompeto y Mano de oso; teniendo presente que cada una de ellas tienen características benéficas para nuestra flora y fauna (Espinosa, 2019).

En la siguiente tabla se mencionan las características de las especies arbóreas, de las cuales se realizó su respectiva propagación.

Tabla 1. Caracterización de especies arbóreas nativas.

| ESPECIE ARBOREA | | CARACTERISTICAS |
|------------------------------|--|---|
| Nombre común | Nombre científico | |
| Guayacán de Manizales | <u><i>Lafoensia acuminata</i></u> | Especie utilizada principalmente como ornamental, cerca viva y protección de fuentes hídricas (Wiesner, 2012). |
| Sauce llorón | <u><i>Salix babylonica</i></u> | Especie arbórea que evita la erosión del suelo en riberas de ríos, protege la flora de la zona y fortalece los cauces ante posibles desbordamientos, también posee propiedades medicinales (Chávez, 2018). |
| Chicalá | <u><i>Tabebuia</i></u> | Árbol apropiado para reforestar, también es de uso ornamental, cercas vivas, medicinales e industriales (Holguin, 2016). |
| Trompeto | <u><i>Bocconia frutescens</i></u> | Especie de uso principalmente ornamental, con múltiples propiedades medicinales (Villegas M. , 2003). |
| Mano de oso | <u><i>Oreopanax floribundus</i></u> | Protege la ribera de los ríos, produce buena hojarasca importante para la circulación de nutrientes (Rincón, 2014). |
| Siete Cueros | <u><i>Clidemia hirta</i></u> | Barrera física y visual, contra ruido, viento, captación de partículas en suspensión y captación de CO ₂ , control de erosión y enriquecimiento del suelo, regulador climático y de temperatura, provisión de nicho y hábitat, protección de cuencas y cuerpos de agua (Espinosa, 2019). |

| | | |
|--------------|---|--|
| Aliso | <u><i>Alnus glutinosa</i></u> | Especie con potencial en reforestación, debido a su multipropósito para la regeneración de suelos degradados, fijación de nitrógeno y establecerse en sitios erosionados (Villegas M. , 2019). |
| Tuno | <u><i>Miconia squamulosa</i></u> | Especie de uso para barreras y cercas vivas. Además sus frutos son alimento para la avifauna (Simona, 2008). |
| Cedro | <u><i>Cedrus</i></u> | Especie pionera muy abundante en la vegetación secundaria de diversas selvas. Se contempla frecuentemente en las selvas y en lugares de pastoreo, cafetales y cacaotales (Tuz, 2009). |

3.5 Deforestación

Teniendo en cuenta todo el impacto medioambiental que se está viviendo en la actualidad, se está perdiendo año tras año grandes volúmenes forestales, como consecuencia de la deforestación o de la destrucción forestal (Sánchez, 2018).

Los bosques son la mayor riqueza de Colombia; porque resguardan gran parte de nuestra diversidad biológica, que está constituida en su mayor parte por especies que no existen en ningún otro país del planeta. Hoy en día, las principales causas de la deforestación en Colombia son la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, el establecimiento de cultivos ilícitos, la expansión de la minería legal como ilegal y la construcción de infraestructura como vías, oleoductos y embalses (Garzón, 2016). Es de ahí, la necesidad de la, conservación, recuperación y reforestación de árboles nativos porque ellos son parte fundamental de los ecosistemas, por el sinnúmero de beneficios que estos generan (Carvajal, 2018).

Según Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) el tiempo de proceso de restauración está definido por una serie de factores ecológicos, económicos y sociales que convergen en un momento y un espacio determinado. La restauración tiene otras dimensiones aparte de la ecológica, como la social, política, económica y ética. Donde la social busca la integración de las poblaciones humanas a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones. La parte económica y política hace referencia a los costos que implica restaurar áreas de pequeñas y amplias magnitudes y la necesidad para la conservación de los ecosistemas. Respecto al concepto ético, se debe afrontar situaciones negativas hacia el entorno natural y buscar alternativas de solución en pro de su conservación y su recuperación.

Por otra parte, la reforestación es un método activo que busca restablecer la cobertura de un bosque en una zona deteriorada o deforestada mediante la introducción de especies vegetales, bien sea desde semillas o plántulas (Calle, 2013).

4 Metodología

El personal militar fue capacitado en cuanto a los conceptos fundamentales del campo agronómico en las áreas de propagación y producción de viveros, morfología y taxonomía vegetal, riegos y drenajes, y finalmente en producción de especies arbóreas. El número de personal capacitado fue de dieciséis (16) personas, al finalizar cada una de las capacitaciones se realizó una metodología de evaluación; esta clasificación de comprensión de lectura se realizó con el fin de promover la facilidad de aprendizaje al personal militar y de esta manera contribuir con su enseñanza.

4.1 Metodología de evaluación a realizar:

En la Tabla 2, se describe cada una de las técnicas empleadas para la metodología de evaluación.

Tabla 2. Metodología de evaluación.

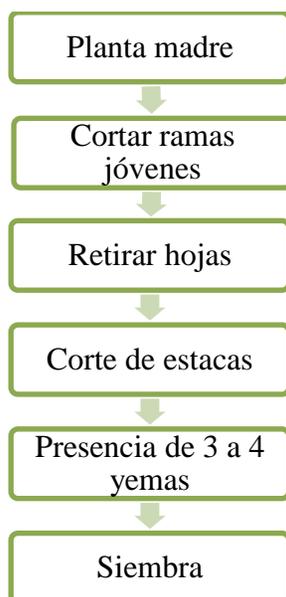
| METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | |
|--|--|
| Técnicas | Objetivo |
| Preguntas de selección múltiple | Cada una de las metodologías se realizó con la finalidad de facilitar el aprendizaje del personal militar. |
| Preguntas abiertas | |
| Falso o Verdadero | |
| Sopa de letras | |
| Completar frases | |
| Crucigrama | |

4.2 Adquisición y propagación de material vegetal.

El material vegetal fue adquirido dentro y fuera del batallón en zonas veredales del municipio. El método de propagación fue por medio de reproducción sexual (semillas) y reproducción asexual (medios vegetativos), siendo el método más usual el de estacas, una vez se obtenga dicho material se realiza su respectiva siembra en las bolsas negras de vivero.

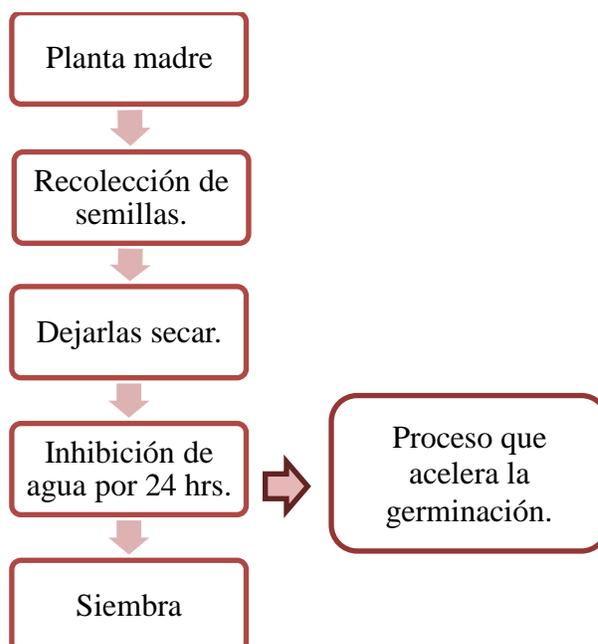
A continuación, los diagramas de flujo describen el paso a paso de la adquisición del material vegetal por los dos tipos de reproducción (sexual y asexual).

Figura 1. Descripción del proceso de adquisición del material vegetal por estacas.



Fuente: Caro, 2019.

Figura 2. Descripción del proceso de adquisición del material vegetal por semillas.



Fuente: Caro, 2019.

4.3 Jornadas de siembra.

Las jornadas de siembra se realizaron dentro del batallón y fuera de él, en zonas de Cundinamarca; como en la Laguna La Herrera ubicada en Mosquera y en sectores de Facatativá como el Humedal Las Tinguas. Las siembras tienen como finalidad cooperar en la restauración ecológica e incrementar el embellecimiento de jardines con especies ornamentales.

4.4 Cronograma de núcleos temáticos.

A continuación en la Tabla 3, se podrá observar el cronograma de los conceptos temáticos que se dictaron en base a la agronomía.

Tabla 3. Cronograma de núcleos temáticos.

| CRONOGRAMA DE NÚCLEOS TEMÁTICOS EN EL CAMPO AGRONÓMICO | | |
|--|---------|---|
| No. CLASES | HORARIO | TEMÁTICA |
| CLASE I | 2 HORAS | <p>1. Introducción</p> <p>1.1 ¿Cuál es la Universidad de Cundinamarca?</p> <p>1.2 ¿Cuál es el papel de la fundación GAE dentro del proyecto?</p> <p>2. Principios básicos de la Ing Agronómica</p> <p>3.1 ¿Qué es la Agronomía?</p> <p>3.2 ¿Cuál es el papel de un Ing Agrónomo dentro de un sistema productivo?</p> <p>3.3 ¿Cómo puede contribuir un Ing Agrónomo en la restauración y reforestación de los ecosistemas?</p> |
| CLASE II | 2 HORAS | <p>Núcleo Temático: Propagación y Producción de viveros</p> <p>1.1 ¿Qué es?</p> <p>1.2 Importancia</p> <p>1.3 Ventajas</p> <p>1.4 Desventajas</p> <p>1.5 Metodos de propagación</p> <p>1.6 Reproducción Sexual</p> <p>1.6.1 Concepto</p> <p>1.6.2 Ventajas y Desventajas</p> <p>1.6.3 Características de una semilla</p> |

1.6.4 Germinación, Producción y mantenimiento de semillas.
1.7 Evaluación del personal capacitado.

CLASE III 2 HORAS

Núcleo Temático: **Propagación y Producción de viveros**

1.8 Reproducción Asexual
1.8.1 Concepto
1.8.2 Ventajas y Desventajas
1.8.3 Tipos de reproducción Asexual
1.8.4 ¿Qué es una estaca y como obtenerla?
1.8.5 ¿Qué es y como realizar injertos?
1.8.6 ¿Qué es y como realizar un acodo aéreo?
1.8.8 Otros medios de propagación (Estolon, Bulbos, Cormos, Rizomas y/o Tuberculos?)
1.9 Evaluación del personal capacitado.

CLASE IV 2 HORAS

Núcleo Temático: **Morfología y Taxonomía vegetal**

1.1 Definición
1.2 Importancia
1.3 Características anatómicas de una planta
1.3.1 Definición, características y tipos de raíces
1.3.2 Definición, características y tipos de tallos
1.3.3 Definición, características y tipos de follajes
1.3.4 Definición, características y tipos de flores
1.3.5 Definición, características y tipos de frutos.
1.4 Evaluación del personal capacitado.

CLASE V 2 HORAS

Núcleo Temático: **Morfología y Taxonomía vegetal**

1.5 Taxonomía de especies arbóreas
1.5.1 Concepto
1.5.2 Caracterización morfológica y taxonomía de principales especies del vivero.
1.5.2.1 Sauce llorón
1.5.2.2 Mano de oso
1.5.2.3 Chicala
1.5.2.4 Guayacán de Manizales
1.5.2.5 Siete cueros
1.5.2.6 Laurelillo
1.5.2.7 Alcaparro
1.5.2.8 Aliso
1.5.2.9 Cedro
1.5.2.10 Roble

1.6 Evaluación del personal

Nota: Es importante aclarar que no en todas las especies arbóreas mencionadas anteriormente se realizó su respectiva propagación, pero sí se tuvieron en cuenta para las temáticas de las capacitaciones.

CLASE VI 2 HORAS

Núcleo Temático: **Prácticas de vivero**

- 1.1 Injertación de especies arbóreas
- 1.2 Desarrollos de acodos aéreos
- 1.3 Identificación de especies arbóreas para la restauración y reforestación de ecosistemas.

Núcleo Temático: **Riegos y Drenajes**

CLASE VII 2 HORAS

- 1.6 Definición
- 1.2 Importancia
- 1.3 Ventajas y Desventajas
- 1.4 Tipos de sistema de riegos
- 1.5 Sistemas de riego aptos para propagación y producción de especies arbóreas.
- 1.6 Parámetros y conceptos hídricos del suelo
 - 1.6.1 Capacidad de campo
 - 1.6.2 Punto de marchitez permanente
 - 1.6.3 Agua disponible
 - 1.6.4 Nivel freático
 - 1.6.5 Saturación
 - 1.6.6 Evaporación
 - 1.6.7 Transpiración
- 1.7 Unidades Volumétricas (mm, cm³, dm³, m³, etc)
- 1.8 Evaluación del personal capacitado

CLASE VIII 2 HORAS

Núcleo Temático: **Fitopatología**

- 1.1 Concepto
 - 1.2 Características
 - 1.3 Importancia
 - 1.4 Ventajas y desventajas
 - 1.5 Diagnóstico de enfermedades
 - 1.5.1 Síntomas
 - 1.5.2 Signos
 - 1.5.3 Incidencia
 - 1.5.4 Severidad
 - 1.6 Agentes causantes de las enfermedades
-

- 1.6.1 Hongos
- 1.6.2 Bacterias
- 1.6.3 Virus
- 1.6.4 Nematodos
- 1.6.5 Otros
- 1.7 Evaluación del personal capacitado

CLASE IX 2 HORAS

Núcleo Temático: **Prácticas de vivero**

- 1.1 Embosamiento para la propagación de especies arbóreas.
- 1.2 Siembra de semillas
- 1.3 Obtención y siembra de estaca

CLASE X 2 HORAS

Núcleo Temático: **Producción de especies arbóreas**

- 1.1 Concepto
- 1.2 Importancia
- 1.3 Reproducción
- 1.4 Agroclimatología
- 1.5 Densidad de siembra
- 1.6 Labores culturales
 - 1.6.1 Preparación de suelo
 - 1.6.2 Aporque
 - 1.6.3 ¿Qué es una poda y cuales son los tipos de podas?
 - 1.6.4 Fertilización
 - 1.6.5 Deshierbe y Plateo
 - 1.6.6 Tutorado
- 1.7 Plagas y enfermedades más comunes de las especies arbóreas.
- 1.8 Polinización
- 1.9 Evaluación del personal capacitado

CLASE XI 2 HORAS

Núcleo Temático: **Producción de especies arbóreas**

- 1.9 Caracterización de especies arbóreas del vivero (Características, usos, beneficios, etc)
 - 1.9.1 Sauce llorón
 - 1.9.2 Mano de oso
 - 1.9.3 Chicala
 - 1.9.4 Guayacán de Manizales
 - 1.9.5 Siete cueros

-
- 1.9.6 Laurelillo
 - 1.9.7 Alcaparro
 - 1.9.8 Aliso
 - 1.9.9 Evaluación del personal capacitado

**CLASE
XII** 2 HORAS

Núcleo Temático: **Producción de especies arbóreas**

- 1.9 Caracterización de especies arbóreas del vivero (Características, usos, beneficios, etc)
- 1.9.11 Cedro
- 1.9.12 Roble
- 1.9.13 Pino romeron
- 1.9.14 Mortiño
- 1.9.15 Encenillo
- 1.9.16 Corono
- 1.9.17 Cajeto
- 1.9.18 Arrayan
- 1.10.Evaluación del personal capacitado

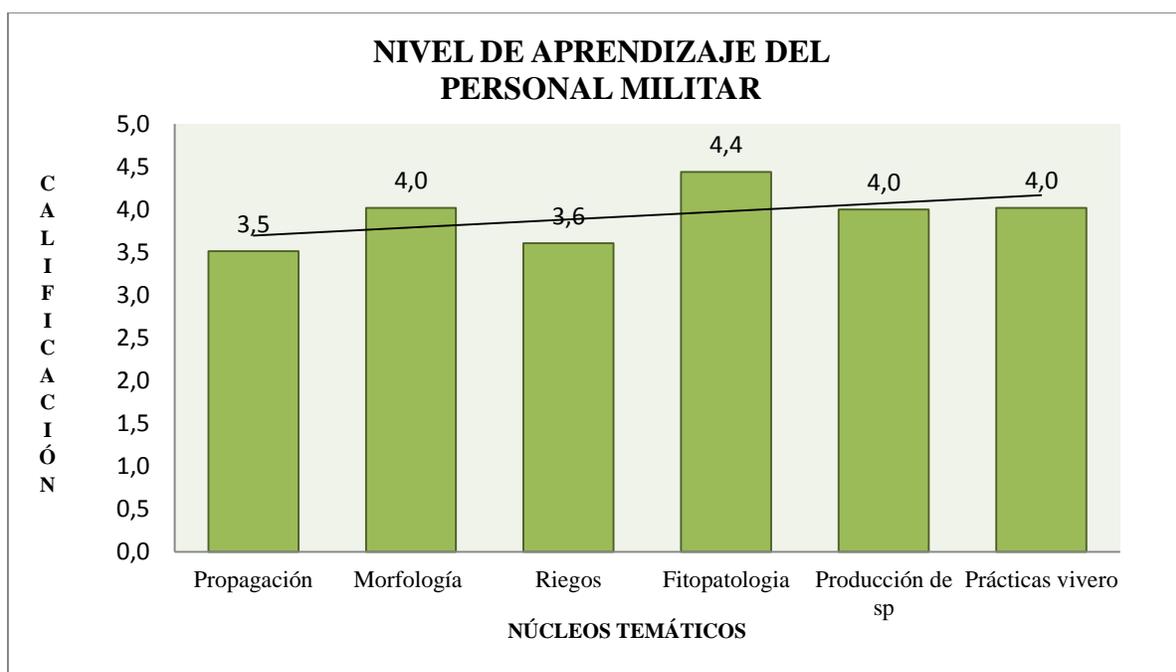
Para impartir de manera adecuada las capacitaciones, se contó con la ayuda de un compañero perteneciente al programa de Ingeniería Agronómica apoyando núcleos temáticos tales como: Fertilidad y Fertilización de Suelos, Pedología y Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). De este modo, se logró complementar aquellos temas que de una u otra forma son relevantes para el cuidado, mantenimiento y conservación de especies arbóreas empleadas en la reforestación.

5 Análisis de resultados

5.1 Metodología de evaluación.

El nivel de aprendizaje del personal militar, es evaluado mediante las diferentes técnicas de evaluación que se realizaron, comprendiendo que cada una de ellas se calificó de una escala numérica de 0 – 5,0. Los resultados que se obtuvieron durante el lapso de tiempo de las capacitaciones con el personal militar son los siguientes:

Gráfica 1. Nivel de aprendizaje del personal militar.



De acuerdo con el análisis de los datos obtenidos, se evidencian los resultados del personal militar, se realizó un promedio de los mismos, donde: Las evaluaciones aplicadas sobre las temáticas abordadas mantuvo un promedio entre 3,5 y 4,4. El nivel de aprendizaje se ve reflejado dependiendo de las diferentes técnicas que se emplearon, comprendiendo que se les dificulta más cuando la metodología de evaluación es de completar frases y su comprensión de lectura es muy dispersa.

Las capacitaciones son procesos de enseñanza-aprendizaje que tiene como finalidad incorporar nuevos conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para contribuir a la búsqueda de soluciones a la problemática socioeconómica, ambiental y político. Las técnicas de evaluación son instrumentos para facilitar y orientar el proceso de aprendizaje, de este modo el participante aprende haciendo cosas, participando activamente (INATEC, 2017).

En este caso en particular, las capacitaciones se convirtieron en una estrategia imprescindible para difusión ampliada de la información y el consecuente establecimiento de especies arbóreas para la contribución con el entorno ambiental (Giraldo, 2008).

Las técnicas de evaluación empleadas tienen como finalidad estimular la totalidad del cerebro. Las personas aprenden mejor cuando se usan estrategias que comprometen a todo el cerebro, estas estrategias de enseñanza deben implicar habilidades inherentes a –pero no necesariamente limitadas a– cada hemisferio cerebral (Silva, 2016).

Las metodologías participativas buscan fomentar en las personas las diferentes formas de adquirir conocimientos (intuitivo y racional), de este modo permita tener una visión de la realidad. El uso de las metodologías participativas no están diseñadas con el único fin de ser divertidas, existe un fundamento neurofisiológico que recomienda el uso de las mismas usando una serie de técnicas y materiales didácticos para apoyar el aprendizaje (Pavel, 2018).

Realmente se aprende mediante todos nuestros sentidos y en ellos se guarda cierta memoria para reconocer los efectos del medio. Es de vital importancia que el aprendiz reconozca su estilo de aprendizaje más estimulado y de esta manera el facilitador observe diferentes estrategias que garanticen el aprendizaje por medio de todos los sentidos. Existen tres modalidades perceptuales

básicas para implementar en el aprendizaje: Visual (se aprende observando); Auditiva (se aprende escuchando) y Kinestésica (se aprende haciendo) (Calivá, 2019).

El método de comunicación se expresa a través de técnicas y procedimientos, que son las herramientas con los que se conlleva a un camino en dirección a algo a conseguir, por lo cual es una práctica (Barrientos, 2015).

A continuación en la Imagen 2, se evidenció una de las cinco capacitaciones realizadas al personal militar y asimismo en la Imagen 3, al personal militar realizando la metodología de evaluación.



Imagen 2. Capacitación al personal militar del BIMAC.

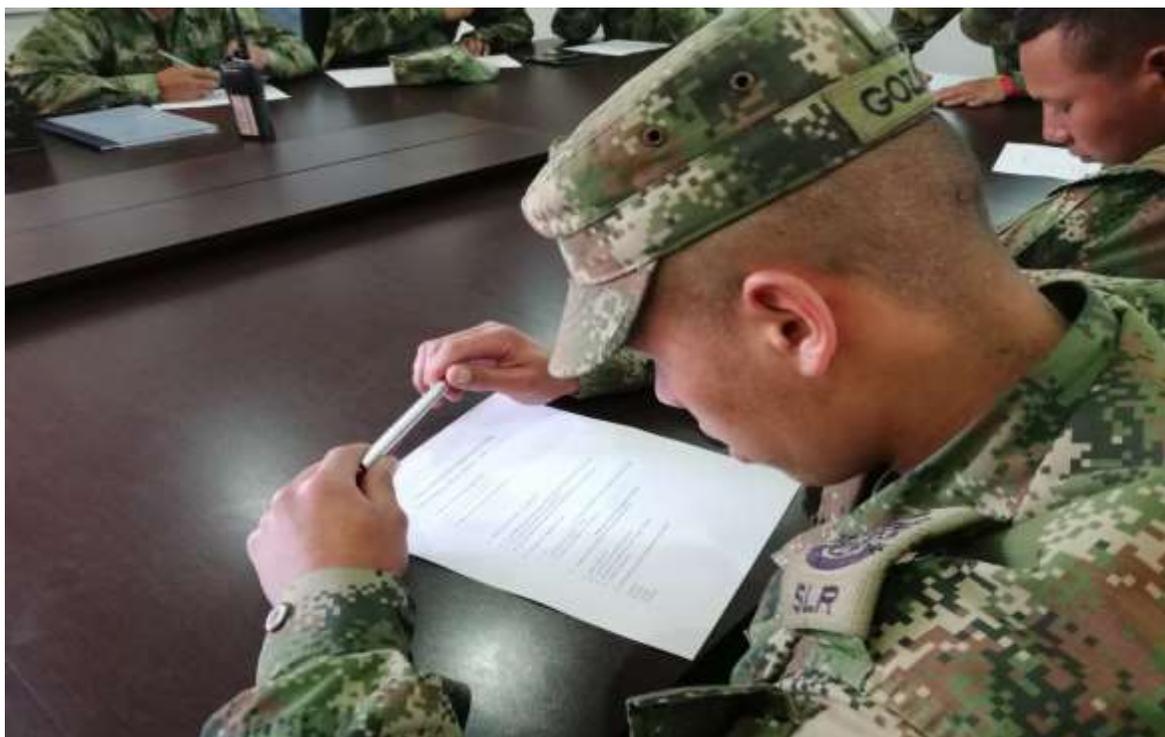


Imagen 3. Evaluación al personal militar.

Fuente: Fundación GAE.

La elección de los núcleos temáticos para las respectivas capacitaciones al personal militar, es debido a su necesidad e importancia dentro de la restauración de los ecosistemas naturales. Dicha elección de núcleos es debido a la influencia que estos factores tienen en el cuidado, mantenimiento y conservación de especies arbóreas y por ende se debe tener conceptos básicos como es el caso de la propagación de especies arbóreas. Es importante tener conocimientos previos en cuanto a la producción, el manejo, proveer las condiciones favorables y proporcionar el cuidado de la planta. Porque para casos de reforestación en zonas áridas, se requieren conocimientos más profundos sobre la fisiología de las especies a utilizar, en lo relacionado con la resistencia al estrés hídrico o salino (Ríos, 2012).

Uno de los núcleos principales para la conservación de especies arbóreas, es la temática de Propagación y Producción de Viveros, siendo este la apertura de las capacitaciones. La Propagación es un método de gran ayuda para la reproducción de especies vegetales. Al momento de propagar especies arbóreas nativas, estamos revertiendo los efectos negativos de la pérdida de bosques y a su vez, obtenemos múltiples beneficios al sembrar especies vegetales (Vega, 2011).

El estudio morfológico de las plantas es un factor de gran importancia, porque con ello tenemos en cuenta cada una de las funciones que cumplen los órganos que conforman la especie vegetal. El estudio morfológico de las plantas busca por medio de técnicas rigurosas y observaciones minuciosas, investigar sus aspectos macroscópicos, reconocer y verificar aquellos aspectos microscópicos de forma, estructura y reproducción; los cuales constituyen la base para la interpretación de similitudes y diferencias entre ellas (García, 2002).

Respecto a la temática de Riegos y Drenajes, este es un componente que contribuye de manera bastante positiva, una vez se siembran las especies vegetales bien sea por semillas o por medios vegetativos a que estas se mantengan húmedas y genere de manera rápida brotes y raíces. El agua cumple un papel fundamental en la vida de las plantas, esta previene la deshidratación y por ende un malfuncionamiento de muchos procesos metabólicos (Cortés, 2013).

La fitopatología en el campo de las especies arbóreas tiene un rol de carácter urgente al momento de diagnosticar que enfermedad está afectando mi especie vegetal, de esta manera controlar oportunamente su ataque y evitar que cause un mayor daño. Según la FAO, 1958; las enfermedades son mucho más graves para los árboles forestales que para los cultivos agrícolas.

Si un triguero queda destruido podrá plantarse otra especie en el año siguiente. Pero si los árboles quedan dañados, con ello pueden perderse 10, 25 ó 50 años de productividad de la tierra.

Finalmente el núcleo temático Producción de especies arbóreas tiene como principal finalidad propagar especies vegetales nativas y de este modo contribuir en la restauración de ecosistemas naturales.

5.2 Adquisición y propagación de material vegetal.

Para la adquisición del material vegetal, se realizó en varios sectores de la Vereda Mancilla, ubicada en el municipio de Facatativá. Se obtuvo un aproximado de 600 individuos pertenecientes a diez (10) especies vegetales. El material de especies arbóreas nativas que se recolectó fueron los siguientes:

1. Sauce Llorón (*Salix babylonica*).
2. Trompeto (*Bocconia frutescens*).
3. Laurelillo (*Laurus nobilis*).
4. Siete cueros (*Clidemia hirta*).
5. Aliso (*Alnus glutinosa*).
6. Tuno (*Miconia squamulosa*).
7. Cedro (*Cedrus*).
8. Cajeto (*Citharexylum subflavescens*).
9. Mano de oso (*Oreopanax floribundus*).

Posteriormente, en la Imagen 4 se inició con las respectivas especificaciones al personal militar sobre cómo obtener el material vegetal a propagar.



Imagen 4. Especificaciones sobre la obtención del material vegetal.

Fuente: Fundación GAE.

Seguidamente, en la Imagen 5, se evidenció al personal militar en disposición para obtener el material vegetal y en la Imagen 6, se realizó la respectiva siembra del material vegetal por estacas.



Imagen 5. Adquisición del material vegetal a propagar.



Imagen 6. Propagación por estacas del material vegetal.

Fuente: Fundación GAE.

5.3 Jornadas de siembra.

Las jornadas de siembra fuera del batallón, tienen como objetivo la restauración ecológica. La primera siembra que se realizó fue en la Laguna La Herrera ubicada en el municipio de

Mosquera Cundinamarca, este ecosistema natural es bastante afectado por el constante tránsito de maquinaria pesada debido a la urbanización que se presenta en la zona. La jornada de siembra en la Laguna La Herrera inició con una charla introductoria dando la bienvenida, palabras de agradecimiento por parte de cada una de las entidades públicas presentes y motivando al incremento de siembra de especies arbóreas propias de la región para la recuperación de ecosistemas naturales. En la Imagen 7, se evidenció dicho evento.



Imagen 7. Siembra en la Laguna La Herrera.

Fuente: Fundación GAE.

El haber realizado esta siembra en este ecosistema natural, aporta de manera positiva a la restauración ecológica, porque con las actividades productivas del hombre se han degradado la gran mayoría de espacios naturales, de esta forma la siembra pretende devolver su estado original a los ecosistemas afectados por la intervención del hombre. Este proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta las condiciones ambientales del espacio natural (Fernández, 2019).

El humedal Las Tinguas, localizado en el municipio de Facatativá Cundinamarca, en compañía de las entidades públicas se realizó limpieza de residuos sólidos y siembra de especies ornamentales para el embellecimiento de zonas verdes. Al estar en el humedal Las Tinguas, se inició con la recolección de todo material sólido, despeje de material vegetal y finalmente se realizó siembras de especies ornamentales para el embellecimiento de las zonas verdes. En la Imagen 8 y 9, se efectuó dicha actividad.



Imagen 8. Limpieza de residuos sólidos

Fuente: Fundación GAE.



Imagen 9. Siembra de especies ornamentales.

Fuente: Fundación GAE.

La realización de limpieza de residuos sólidos en ecosistemas naturales, como son los humedales comprendiendo que tienen características ecológicas y beneficios que prestan, éstos son ecosistemas integradores de diferentes intereses de la sociedad, por lo tanto su conservación, recuperación, manejo y uso sostenible deben ser tarea conjunta y coordinada entre el Estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector privado (MinAmbiente, 2002).

5.4 Actividades adicionales.

Respecto a las actividades adicionales, éstas fueron realizadas constantemente dentro del Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro, esto con el fin de mantener y conservar el material vegetal con el que se dispone. Dentro de las actividades realizadas estuvieron:

- a) Embolsado: El embolsado se realizó constantemente, para tener de su disposición al momento de realizar alguna siembra (Ver letra **(a)** de la **Imagen 9**).
- b) Riego: El riego se realiza una vez se siembra alguna especie arbórea, esto con el fin de mantener su humedad y su proceso de germinación sea más rápido (Ver letra **(b)** de la **Imagen 9**).
- c) Siembra de semillas de especies arbóreas: Se realizó siembra por semillas de las especies Guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*) y Chicalá (*Tabebuia*) (Ver letra **(c)** de la **Imagen 9**).
- d) Adecuación del vivero por especies: El vivero de germinación de especies arbóreas se acondiciono por las diferentes especies que esté contaba y de este modo tener una mejor visualización de las mismas (Ver letra **(d)** de la **Imagen 9**).
- e) Siembra de hortalizas: Se realizó siembra de especies hortícolas como: Cebolla larga (*Allium fistulosum*) y Acelga (*Beta vulgaris*) (Ver letra **(e)** de la **Imagen 9**).
- f) Embellecimiento de jardines: La siembra de especies ornamentales dentro del batallón tiene como fin embellecer sus jardines, hacerlos más llamativos para el personal que lo visite (Ver letra **(f)** de la **Imagen 9**).

- g) Apoyo a la comunidad civil para la implementación de especies arbóreas y de sistemas productivos: Se realizó capacitación al personal civil del Alto del Trigo en Villeta, Cundinamarca sobre las principales especies arbóreas nativas y especies de sistemas productivos para implementar en su región (Ver letra **(g)** de la **Imagen 9**).
- h) Agrobiodiversidad de especies de cultivo con especies arbóreas: El cultivo productivo implementado entre las especies arbóreas nativas fue el de Uchuva (*Physalis peruviana*), esto con el fin de aportar a la biodiversidad (Ver letra **(h)** de la **Imagen 9**).

Cada una de las actividades mencionadas anteriormente, fueron realizadas con la colaboración del personal militar, de este modo hacer saber de manera práctica la vital importancia de implementar labores relacionadas con el mantenimiento y conservación de la biodiversidad.



Imagen 10. Actividades realizadas dentro del BIMAC, donde: a) Embolsado, b) Riego, c) Siembra de semillas, d) Adecuación del vivero, e) Siembra hortalizas, f) Embellecimiento jardines, g) Apoyo a comunidad civil y h) Agrodiversidad.

Fuente: Fundación GAE.

Conclusiones

- ✓ Se reflejó de manera positiva el conocimiento adquirido por parte del personal militar en las diferentes actividades llevadas a cabo por el Batallón de Infantería No. 38 Miguel Antonio Caro y su promedio en cuanto a las evaluaciones aplicadas sobre las temáticas abordadas estuvo entre 3,5 y 4,4.

- ✓ La obtención de material vegetal en especies arbóreas nativas tiene un papel fundamental para la oportuna conservación de ecosistemas naturales y de esta manera aportar en la biodiversidad.

- ✓ Las jornadas de siembra realizadas contribuyen en la restauración de ecosistemas naturales, por ende es de vital importancia desarrollarlas de manera constante.

Recomendaciones

- Trabajar en la ampliación de los viveros de germinación, porque una vez se recolecta material vegetal estos espacios no son óptimos para su cuidado y preservación.
- Cada vez que incorporen personal al batallón, concientizarlos desde un principio sobre el importante papel que abarcan las especies arbóreas dentro del medio ambiente.
- Establecer convenios con empresas agrícolas para apoyo de agroinsumos.
- Por último, se recomienda hacer más público el proyecto sembrando paz, vida y reforestación entre el mismo personal del Ejército Nacional.

Bibliografía

- Acevedo, C. J. (Febrero de 2002). *MANUAL TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN DE ESPECIES VEGETALES LEÑOSAS*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13450/42418_46306.pdf?squence=1&isAllowed=y
- Barrientos, M. (2015). *METODOLOGÍA, EN EXTENSIÓN RURAL*. Obtenido de <http://agro.unc.edu.ar/~extrural/Metod.pdf>
- Calivá, J. (Febrero de 2019). *Manual de Capacitación para facilitadores*. Obtenido de epiica.iica.int/docs/B1577E/B1577E.pdf
- Calle, A. (2013). *Principios para la restauración de bosques tropicales*. Obtenido de <http://elti.fesprojects.net/2013Azuer/a.calle.reforestacion.pdf>
- Carvajal, R. (29 de Octubre de 2018). *Reforestación y conservación de árboles nativos*. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/download/2111/1878/>
- Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (2014). *Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá*. Obtenido de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/50>
- Ceuta. (2019). *LA REFORESTACIÓN*. Obtenido de <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reforestemos/reforestemos.pdf>
- Chávez, A. S. (09 de Julio de 2018). *Sauce llorón o el árbol de la melancolía*. Obtenido de <http://www.5septiembre.cu/sauce-lloron-o-el-arbol-de-la-melancolia/>
- CORPORACIÓN TERRITORIOS Ingeniería y Desarrollo Sustentable. (2011). *Beneficios de los árboles y bosques nativos*. Obtenido de <http://arbolesygestionambiental.com/paisajismo-jardineria-plantacion-tala-y-poda-de-arboles/beneficios-de-los-arboles-y-los-bosques-nativos/>
- Cortés, J. A. (04 de Septiembre de 2013). *IMPORTANCIA DEL AGUA EN LAS PLANTAS*. Obtenido de <https://cienciacebas.wordpress.com/2013/09/04/importancia-del-agua-en-las-plantas-i/>
- EJC. (2019). *EJERCITO NACIONAL DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://www.ejercito.mil.co/index.html>
- Espinosa, R. (2019). *Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad*. Obtenido de

- <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1087/1/Arboles%20nativos%20importantes.pdf>
- Espinosa, R. (2019). *Árboles nativos importantes para la conservación de las biodiversidad*. Obtenido de <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1087/1/Arboles%20nativos%20importantes.pdf>
- Facatativá. (2019). *Facatativá avanza en el objetivo de sembrar un millón de árboles*. Obtenido de <http://okcundinamarca.com/facatativa-avanza-objetivo-sembrar-millon-arboles/>
- FAO. (1958). *Enfermedades forestales de trascendencia internacional*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/x5399s06.htm>
- FAO. (2015). *Los bosques y suelos forestales contribuyen de manera esencial a la producción agrícola y la seguridad alimentaria mundial*. Obtenido de <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/285875/>
- Fernández, V. (2019). *La Restauración Ecológica es clave para la recuperación de ecosistemas degradados*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/restauracion-ecologica/>
- GAE. (2019). *Fundación GAE*. Obtenido de <https://www.gae.net.co/wp/>
- GALLEGO, G. J. (04 de Agosto de 2017). *Departamento Administrativo de la Función Pública*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=82973>
- Galvis, M. M. (07 de Septiembre de 2014). *Características, manejo, usos y beneficios del Sauco*. Obtenido de [file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-CaracteristicasManejoUsosYBeneficiosDelSaucoSambuc-5590938%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-CaracteristicasManejoUsosYBeneficiosDelSaucoSambuc-5590938%20(1).pdf)
- García, B. P. (2002). *Morfología vegetal neotropical*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442002000300010
- Garzón, E. (16 de Diciembre de 2016). *Deforestación en Colombia: las cifras que deben ser reducidas*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2016/12/colombia-lograra-restaurar-210-000-hectareas-bosque-2018/>
- Giraldo, Y. L. (2008). *PLAN DE CAPACITACIÓN Y EXTENSION RURAL EN AGRICULTURA ORGÁNICA, HUERTAS FAMILIARES, SEGURIDAD ALIMENTARIA, EN EL MARCO DEL PROYECTO "MANIGUA" GOBERNACION DEL GUAVIARE*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3676/1/059.pdf>

- Ríos, O. V. (2012). *Guías Técnicas Para La Restauración Ecológica De Los Ecosistemas de Colombia*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan_nacional_restauracion/Anexo_8_Guias_Tecnicas_Restauracion_Ecologica_2.pdf
- ROBLE, E. (09 de 06 de 2016). *La importancia de las especies nativas* . Obtenido de <http://www.viveroelroble.cl/2016/06/09/la-importancia-de-las-especies-nativas/>
- Rodríguez, M. A. (09 de Septiembre de 2019). *EL TIEMPO*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/cien-mil-hectareas-afectadas-por-incendios-forestales-en-colombia-en-2019-410146>
- Sánchez, J. (16 de Abril de 2018). *Qué es la reforestación y su importancia*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-reforestacion-y-su-importancia-1269.html>
- Silva, R. E. (26 de 10 de 2016). *Cerebro total: estrategias para estimular el aprendizaje en los dos hemisferios*. Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/cerebro-total-estrategias-para-estimular-el-aprendizaje-en-los-dos-hemisferios>
- Simona, M. (25 de Abril de 2008). *Tuno esmeraldo*. Obtenido de <http://mariasimonaeneljardin.blogspot.com/2008/04/tuno-esmeraldo-miconia-squamulosa-smith.html>
- Tuz, L. G. (2009). *DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES*. Obtenido de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1299Cedro%20rojo%20Yucat%203%a1n.pdf>
- Vega, J. P. (Julio de 2011). *Ensayos de propagación de algunas especies forestales aptas para el manejo de la microcuenca La Lejía, Cundinamarca, Colombia*. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/download/3707/5307/>
- Villegas, M. (Agosto de 2003). *ROYECTO MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA*. Obtenido de http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_CN_3885_2002.pdf
- Villegas, M. (2019). *FLORA DE LOS ANDES*. Obtenido de <https://villegaseditores.com/flora-de-los-andes-especies-nativas>
- Wiesner, D. (2012). *Guayacán de Manizales*. Obtenido de http://dianawiesner.com/Arborizacion%20bogota/Guayacan_de_Manizales.pdf