

**Diseño e implementación de un plan de reforestación alrededor de un tramo del río
Morales, Tuluá Valle del Cauca**

Javier Tascón Arias

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuaria y Medio Ambiente, ECAPMA

Programa de Ingeniería Ambiental

Palmira

2022

**Diseño e implementación de un plan de reforestación alrededor de un tramo del río
Morales, Tuluá Valle del Cauca**

Javier Tascón Arias

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:

Julián Eduardo Mejía Ballesteros

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Medio Ambiente
Programa de Ingeniería Ambiental

Palmira

2022

Página de aceptación

Julián Eduardo Mejía Ballesteros

Director Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Palmira-2022

Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado a mi madre Edith Arias y a mi padre Diego Tascón, que me han brindado apoyo en todo momento, con acciones de motivación y superación las cuales son de mucha importancia para salir adelante en los momentos difíciles, donde se han vuelto mi principal fuente motivación para no rendirme y lograr alcanzar las metas que me he propuesto en la vida.

Agradecimientos

Primeramente agradecido con Dios por darme buenas oportunidades en la vida, por disponer de buena salud, fortaleza, familia y sabiduría la cual me ha llevado hasta este momento que es muy decisivo en mi vida, estar más cerca de alcanzar mis metas y sueños que me he propuesto a cumplir, muy agradecido también porque en el proceso de aprendizaje tuve la oportunidad de cruzarme con personas las cuales dejaron aspectos positivos en mí, que me sirvieron mucho en la carrera y que también van a ser de gran ayuda en el ámbito profesional.

A mi padre, madre y familia, por ser fundamentales en mi vida y que siempre estuvieron en los momentos difíciles que se presentaron en la carrera y a pesar de todos los inconvenientes, me motivaron y me convencieron de que era capaz y podía superar todos los contratiempos que se me presentaron.

Muy agradecido con los tutores que tuve la oportunidad de cruzarme en la etapa de aprendizaje de los cuales he aprendido mucho, logrando hacer cosas importantes en mi vida como lo es la culminación de mis estudios superiores. Resalto el mayor agradecimiento especial para el Doctor Julián Eduardo Mejía Ballesteros, por ser un gran profesional, el cual fue fundamental para el desarrollo del presente trabajo de grado. Muchas gracias a todos por dejar una enseñanza positiva en mi vida.

Resumen

Este proyecto se desarrolla en el sendero ecológico “Río Morales”, ubicado sobre una altura de 972 metros en el municipio de Tuluá. Este sitio es un área protectora que actualmente se encuentra en proceso de recuperación y reforestación, cuenta con ejemplares de flora altamente desarrollados y que ejercen importantes funciones en el ecosistema, lo que es fundamental para la propuesta. Basándose en la principal problemática de la deforestación, que es por la que surge la idea, donde se pretende recuperar áreas perdidas de bosques en el municipio, se estableció la necesidad de desarrollar una propuesta para diseñar e implementar un sistema de reforestación acompañado de un programa de educación ambiental a jóvenes estudiantes, ya que la falta de educación genera que valiosos ecosistemas en la zona desaparezcan. La metodología aplicada se basa en tres etapas, primero el programa de educación ambiental, para que a través de las charlas concientizar y sensibilizar a los jóvenes frente a la importancia que representan los bosques, y motivar a que participen en la jornada de siembra; con la siembra de árboles se inculcan buenos valores, hábitos y costumbres con el medio ambiente. Segundo diseñar e implementar el sistema de reforestación en el sitio estratégico. Tercero el desarrollo de la cartilla ambiental que resalta los beneficios asociados a la presencia de la reforestación y árboles. Este proyecto plantea mejorar las condiciones del ecosistema, tener una mayor diversidad y equilibrio; como también mejorar las condiciones ambientales de la zona, lo cual es muy necesario; a la vez educar a los jóvenes que son las futuras generaciones, que adquieran las capacidades y condiciones de mejorar una situación o corregir alguna problemática ambiental.

Palabras claves: Deforestación, Reforestación, Ecosistema, Educación ambiental, Jóvenes estudiantes.

Abstract

This project is developed in the ecological trail "Rio Morales", located at an altitude of 972 meters in the municipality of Tuluá. This site is a protective area that is currently in the process of recovery and reforestation, with highly developed flora specimens that perform important functions in the ecosystem, which is fundamental for the proposal. Based on the main problem of deforestation, which is why the idea arises, where the aim is to recover lost forest areas in the municipality, the need was established to develop a proposal to design and implement a reforestation system accompanied by an environmental education program for young students, since the lack of education causes valuable ecosystems in the area to disappear. The methodology applied is based on three stages, first the environmental education program, so that through lectures and sensitize young people to the importance of forests, and motivate them to participate in the planting day; with the planting of trees inculcate good values, habits and customs with the environment. Second, design and implement the reforestation system in the strategic site. Third, the development of the environmental booklet that highlights the benefits associated with the presence of reforestation and trees. This project aims to improve the conditions of the ecosystem, to have a greater diversity and balance; as well as to improve the environmental conditions of the area, which is very necessary; at the same time to educate young people who are the future generations, to acquire the skills and conditions to improve a situation or correct any environmental problems.

Keywords: Deforestation, Reforestation, Ecosystem, Environmental education, Young students.

Tabla de Contenido

Lista de tablas	11
Lista de Figuras.....	12
Lista de Apéndices	13
Introducción	14
Planteamiento del problema.....	17
Justificación	19
Objetivos.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos	21
Marco Teórico y Legal.....	22
Marco Teórico.....	22
La deforestación.....	22
Deforestación a nivel mundial	24
Problemática de la deforestación Colombia	25
La reforestación	28
Métodos de reforestación.....	29
Método de envejecimiento uniforme	29
Método de envejecimiento desigual.....	30
Reforestación en el planeta	30
Reforestación en Colombia.....	31
Beneficios de la reforestación.....	33
Marco Legal	34

Metodología	39
Planeación de actividades	39
Caracterización de la zona de estudio	41
Ubicación Geográfica	41
Descripción de la zona	43
Etapa uno. Diseño y ejecución del plan de reforestación	44
Etapa dos. Creación de conciencia ambiental por medio de jornadas educativas prácticas.	56
Programa de Educación Ambiental Sobre Importancia Estratégica de los Bosques la	
Conservación y uso Sostenible	57
Desarrollo del programa	57
Población objetivo y lugar en que se desarrollara el programa	57
Fundamento del programa	57
Objetivos y metodología del programa.....	58
Contenido y actividades	59
Etapa tres. Diseño de cartilla de educación ambiental.....	60
Cartilla de educación ambiental.....	60
Resultados y Análisis	62
Diseño y ejecución del plan de reforestación	62
Contexto inicial.....	62
Labores agrícolas en la implementación del plan de reforestación	62
Verificación del sitio asignado.....	63
Limpieza	64
Excavación de hoyos.....	65

	10
Siembra	66
Sistema de protección	67
Monitoreo y seguimiento	68
Creación de conciencia ambiental a través de jornadas educativas	68
Conciencia ambiental.....	69
Valores ambientales	72
Fortalecer el conocimiento.....	73
La cartilla de educación ambiental	74
Análisis ambiental de la propuesta de diseño e implementación del sistema de reforestación en un tramo del río Morales.....	75
Análisis económico de la propuesta de diseño e implementación del sistema de reforestación en un tramo del río Morales	76
Análisis social de la propuesta de diseño e implementación del programa de educación ambiental a jóvenes.....	79
Conclusiones	81
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	84
Apéndices.....	87

Lista de Tablas

Tabla 1. Principales normas que en la actualidad regulan y reglamentan las plantaciones forestales en Colombia.....	35
Tabla 2. Cronograma de Actividades.....	39
Tabla 3. Recursos Necesarios para el Funcionamiento del Proyecto.....	40
Tabla 4. Presupuesto de inversión.....	77

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa físico del Municipio de Tuluá Valle del Cauca.....	42
Figura 2. Presencia de residuos en la zona	43
Figura 3. Diseño del plan de reforestación	45
Figura 4. Plantas de especie arbórea Carbonero (<i>Callandria pittieri</i>)	52
Figura 5. Plantas de especie arbórea Mirto (<i>Myrtus</i>).....	52
Figura 6. Plantas de especie arbórea Guayacán (<i>Handronathus chrysanthus</i>).....	53
Figura 7. Plantas de especie arbórea Camarón (<i>Pachytachys lútea</i>).....	53
Figura 8. Plantas de especie arbórea Samán (<i>Albizia sama</i>).....	53
Figura 9. Planta de especie arbórea Tulipán (<i>Spathodea campanulata</i>).....	54
Figura 10. Plantas de especie arbórea Carambola (<i>Averrhoa carambola</i>)	54
Figura 11. Plantas de especie arbórea Pomarrosa (<i>Syzygium jambos</i>)	54
Figura 12. Plantas de especie arbórea Mamoncillo (<i>Melicocus bijugatus</i>)	55
Figura 13. Plantas de especie arbórea Guayaba (<i>Psidium guajava</i>).....	55
Figura 14. Plantas de especie arbórea Naranja valencia (<i>Citrus siniensis</i>).....	56
Figura 15. Plantas de especie arbórea Limón mandarina (<i>Citrus Aurantifolia</i>)	56
Figura 16. Verificación del sitio	64
Figura 17. Limpieza alrededor del árbol sembrado	65
Figura 18. Excavación de hoyos	66
Figura 19. Siembra de plantas.....	67
Figura 20. Implementación del sistema de protección	68
Figura 21. Creación de conciencia ambiental a través de la charla educativa.....	70
Figura 22. Inclusión de valores por medio de la siembra	73

Lista de Apéndices

Apéndice A. Constancia que certifica que se sembraron los 50 árboles, por parte de La Secretaria de Desarrollo agropecuario y Medio Ambiente SEDAMA.	87
Apéndice B. Carta escrita a la rectora de la institución educativa, para realizar el programa de educación a los jóvenes estudiantes.....	88
Apéndice C. Presentación powerpoint, link del video utilizados al momento de realizar el programa de educación ambiental y la asistencia de los participantes.	89
Apéndice D. Elaboración de la cartilla ambiental	103

Introducción

Colombia cuenta con una amplia extensión de territorios forestales, destacándose como uno de los países en Sudamérica que presenta una mayor superficie de bosques, aunque en las últimas décadas se han perdido muchas hectáreas a través de distintas acciones. Una de ellas es la deforestación, la cual ha provocado una variedad de impactos negativos en el país, donde se destacan la erosión y deslizamiento de tierras, las inundaciones, desbordes de los cauces de cuencas y ríos por lluvias intensas, por tanto, es de suma importancia la repoblación con árboles en zonas deforestadas o estratégicas con el principal objetivo de incrementar el número de especies y así favorecer a la recuperación y estabilidad ambiental. Por otro lado, al conservar y aumentar las especies de flora nativas, beneficiaria a la fauna zonal y daría importantes impactos positivos sobre la calidad de vida de la comunidad (Vargas, 2012).

Las principales causas de la deforestación en Colombia son la expansión de la frontera agropecuaria con la premisa de realizar acciones de ganadería extensiva, la siembra de cultivos ilícitos, tala ilegal, incendios forestales y el crecimiento de la población. En consecuencia, el gobierno colombiano ha implementado una serie de programas forestales con el objetivo de recuperar áreas de bosque perdidos. En la región donde se ve mayormente la deforestación es el Amazonas y por ende ha sufrido enormemente sus efectos, los cuales son negativos para el medio ambiente y la comunidad. La zona Amazónica presenta el mayor número de bosques en el país y alberga la mayor biodiversidad, donde a través de la deforestación muchas especies de flora y fauna se ha extinguido y muchas especies de fauna se han visto obligadas a migrar a otros ecosistemas, lo cual impacta negativamente la región ya que cada especie cumple una importante función estratégica.

La deforestación afecta significativamente a todo el país y es una de las principales problemáticas ambientales, con tendencia a empeorar, pues los procesos de reforestación no son suficientes. En relación al Departamento del Valle del Cauca, se establece que este presenta índices bajo de deforestación (Murillo-Urrutia, 2018), sin embargo, en el municipio de Tuluá y de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental Municipal de Tuluá (2019), se establece que los bosques son cada vez menos como consecuencia del avance y necesidad de espacios para la construcción de viviendas y empresas; además de zonas para cultivos y ganadería. Esta situación adversa está golpeando al departamento y al municipio fuertemente, lo cual pone en riesgo la calidad de vida de los habitantes y el componente ambiental. Para corregir esta situación se requiere dar a conocer la problemática a las poblaciones, estableciendo cuáles son sus efectos y consecuencias en el presente y a futuro, para que de esta forma se tomen decisiones que ayuden a corregir esta situación. Así mismo, al hacer partícipe a las poblaciones, éstas podrán aportar unificadamente sus esfuerzos para que las acciones seleccionadas sean más notorias y beneficiosas para el medio ambiente y su comunidad; además, con esto se lograría crear una mayor conciencia ambiental y sentido de pertenencia por los recursos naturales, donde estos sean protegidos y sus usos sean sostenibles.

En este contexto, se resalta la importancia de recuperar o reemplazar las hectáreas de bosques que se han perdido con el paso de los años y así obtener un mayor número de servicios y beneficios ambientales. Es fundamental que la población entienda que los modelos tradicionales han perjudicado la parte ambiental en búsqueda del desarrollo social y económico, sin embargo, este desarrollo debe ir a la par con la preservación ambiental, para así ofrecer una adecuada calidad de vida a las comunidades del municipio en todos los aspectos y de manera sostenible. En este sentido, se torna importante la implementación de procesos de reforestación para

compensar hasta cierto punto el daño ocasionado por el desarrollo humano. En este aspecto el presente proyecto pretende aportar a dar solución a la problemática establecida por medio de una campaña de reforestación en una zona estratégica, junto con un programa de concientización y educación ambiental dirigida a jóvenes frente a la importancia que tienen los bosques; además del desarrollo de una cartilla que resalte los beneficios asociados a la presencia y reforestación de árboles. Todo lo anterior, con la premisa de unificar esfuerzos y que estos sean de mayor beneficio ambiental en términos de reforestación, aportando una acción positiva para contrarrestar el cambio climático y el acelerado paso que tiene el calentamiento global.

Planteamiento del problema

La deforestación en Colombia viene en aumento con el paso de los años y sus efectos son cada vez más severos, donde los efectos calentamiento global son notorios, con temperaturas elevadas y lluvias fuertes provocando inundaciones y desprendimientos de tierras que originan tragedias. Todo esto deja a las poblaciones en alto riesgo de exposición a las condiciones climáticas y desastres naturales. La deforestación es uno de los delitos ambientales más comunes en Colombia, con presencia en un gran número de regiones. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en 2016 los bosques registraron niveles acelerados de invasión y destrucción; en 2013 la entidad empezó a realizar informes anuales de deforestación donde se establece que fueron deforestados 120,933 hectáreas de bosques, con un récord en deforestación de 219,173 hectáreas en 2017, representando un 23% más que en 2016. Desde entonces, las tasas de deforestación se estabilizaron reduciéndose a 197,159 hectáreas para el 2018 y poco menos de 158,894 hectáreas para el 2019. Pero en 2020 estas cifras volvieron aumentar en un 8% con 171,685 hectáreas de bosques deforestadas principalmente en la amazonia colombiana, donde se presenta tala ilegal, acaparamiento de tierras y de cultivos ilícitos; entre 2012 y 2017 en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas se destruyeron 359,223 metros cúbicos de árboles.

De acuerdo a Murillo-Urrutia (2017), ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, En Colombia la deforestación va en aumento, pero en el Valle del Cauca estas cifras están con tendencia a la baja con unas cifras de 511 hectáreas de bosque perdido anualmente; en la región Pacífica del Departamento del Valle del Cauca hay una disminución sustancial de la deforestación, que se pasó de 29 mil hectáreas a 13 mil hectáreas perdidas. El Valle del Cauca es uno de los departamentos que expone una tendencia reductiva de la deforestación y su tasa de

restauración es mayor a la tasa de pérdida de bosques. La deforestación del Valle del Cauca está por debajo de la meta que la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) había trazado en su Plan de Gestión Ambiental Regional PGar 2015 – 2036, la cual consiste en reducir en un 80% la deforestación para el 2019, meta que se viene superando desde el 2015; lo anterior demuestra la importancia y prioridad que se le da al tema en la región, favoreciendo y fomentando estrategias para continuar con esta tendencia e incrementar la cantidad de árboles plantados en la región (Hermann-Bolaños, 2018).

De acuerdo al Plan de Gestión Ambiental Municipal de Tuluá 2019, aunque en el Departamento del Valle del Cauca tiene índices bajos de deforestación, el Municipio de Tuluá se ha visto afectado con la problemática, donde la mayoría de los bosque de la zona urbana se han perdido por construcción de infraestructura (viviendas, empresas, vías, entre otras) y ampliación de la frontera agrícola y ganadera, las cuales han generado impactos positivos a nivel social y económico, pero afectando a los ecosistemas que ofrecen múltiples servicios y beneficios esenciales para la vida, generado a su vez en el municipio un incremento del grado de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y posible pérdida de la calidad de vida de los habitantes (Pérez, 2019). Por lo tanto, se hace evidente el requerimiento de acciones y actividades complementarias encaminadas a aportar soluciones a la problemática establecida de forma eficiente y oportuna.

Justificación

En Colombia la deforestación en las últimas épocas ha sido relevante, siendo que se han perdido millones de hectáreas de bosques, aportando a los efectos del calentamiento global y que sus efectos se sientan de forma más intensa (altas temperaturas y fuertes lluvias) (IDEAM, 2017). De acuerdo con Murillo-Urrutia (2017) se resalta que, en el Valle del Cauca las cifras de deforestación van a la baja y sus tasas de restauración son mayores a la cantidad de bosques perdidos. Considerando que, la deforestación en el Valle del Cauca está por debajo de las metas que la CVC había trazado en su Plan de Gestión Ambiental Regional PGar 2015 – 2036, son evidentes los esfuerzos que en esta temática se están realizando, en donde se fomenta el desarrollo de procesos y proyectos de reforestación que le aporten a la continuidad de estas tendencias regionales Hermann-Bolaños, 2018).

Aunque existe una tendencia positiva en relación a la reducción de los proceso de deforestación, en el municipio de Tuluá esta problemática es relevante, donde muchos bosques de la zona rural y urbana se han perdido dando paso a la construcción y expansión de la frontera agrícola y ganadera, que aunque traen buenas oportunidades de progreso para el sector, favorece al deterioro ambiental, pérdida de beneficios ambientales, detrimento de la calidad paisajística y pérdida de recurso fauna, flora e hídrico, además de potencializar los efectos del cambio climático (Plan Ambiental Municipal Tuluá 2019). Considerando lo anterior, la implementación de programas de reforestación son una buena alternativa para mitigar esta problemática, pues fomenta la siembra de árboles que contribuyen a la absorción de contaminantes producidos en la atmosfera, mejorando la calidad del aire, reteniendo la humedad de la cuenca hídrica, mejorando las condiciones y estructura del suelo, permitiendo la recuperación y conservación de la biodiversidad, y finalmente ofrecer beneficios y servicios ambientales a la sociedad; todo en

miras a un desarrollo sostenible en el municipio tanto el parte rural como urbana. El presente proyecto pretende aportar a la solución de esta problemática, por medio de la implementación de un proceso de reforestación de un tramo del Rio Morales con especies de árboles de *Callandria pittieri* que es comúnmente conocido como Carbonero, *Myrtus* que es conocido comúnmente como Mirto, *Handronathus chrysanthus* que es conocido comúnmente como Guayacán, *Pachytachys lútea* que es conocido comúnmente como el Camarón, *Albizia sama* que es conocido comúnmente como el Samán, *Spathodea campanulata* que es conocido comúnmente como el Tulipán, *Averrhoa carambola* que es conocido comúnmente como la Carambola, *Syzygium jambos* que es conocido comúnmente como la Pomarroza, *Melicocus bijugatus* que es conocido comúnmente como el Mamoncillo, *Psidium guajava* que es conocido comúnmente como la Guayaba, *Citrus siniensis* que es conocido comúnmente como la Naranja Valencia, *Citrus Aurantifolia* que es conocido comúnmente como el Limón mandarina, son especies variadas de tipo forestal y frutal, las cuales serán de mucha importancia para el ecosistema a futuro, los bosques entre más diversos son mayormente equilibrados y completos; además se pretende construir conciencia ambiental sobre jóvenes, para interiorizar la importancia de la preservación de los recursos arbóreos y los beneficios que estos aportan al ecosistema y calidad de vida de la población, funcionando a su vez como multiplicadores de conocimiento. (Pérez, 2019). Finalmente, se pretende proponer la creación de una cartilla que resalte los beneficios asociados a la presencia y reforestación de árboles como un medio de generación de conciencia ambiental.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar y ejecutar un plan de reforestación para un tramo del río Morales apoyado en una campaña de educación ambiental a partir de la construcción de una cartilla.

Objetivos específicos

Diseñar y ejecutar un plan de reforestación de un tramo del río Morales dirigido al mejoramiento de las condiciones ambientales de la zona de influencia.

Crear conciencia ambiental en la población por medio de jornadas educativas practicas inculcando valores sobre la importancia estratégica de los bosques, para su conservación y uso sostenible.

Diseñar una cartilla de educación ambiental enfocada en resaltar los beneficios asociados a la presencia y reforestación de árboles.

Marco Teórico y Legal

Marco Teórico

La deforestación

La deforestación hace referencia a la pérdida de bosques y selvas, la cual ocurre de manera natural y antrópica. Los bosques cumplen valiosas funciones ecosistémicas y considerando que su recuperación es lenta, su pérdida es notoriamente perjudicial para la estabilidad del medio, de la fauna y flora y de los servicios ambientales que ofrece, haciendo un especial énfasis en la regulación y minimización de los efectos del cambio climático por su capacidad de secuestrar carbono.

Como fue previamente mencionado, la deforestación se origina por causas naturales y por acción del hombre; siendo que las actividades del ser humano son las principales y más graves acciones causantes de la deforestación. Entre estas actividades se destaca la tala de árboles indiscriminada, donde millones de hectáreas se talan o se queman para extraer madera y otros productos o para convertir los bosques en tierras de cultivos. Estas actividades son comunes en países en desarrollo, que son dependientes de la madera y no existe un control adecuado sobre el uso del suelo para gestionarse de manera sostenible. Otra de las actividades de especial interés es la ganadería, para esta actividad se arrasan millones de hectáreas de selva, con el objetivo de que el ganado tenga espacios en donde se pueda alimentar, siendo que una vez el suelo es agotado, el ganado es trasladado a otro lugar. En este orden de ideas surge la urbanización del terreno como otra fuente originaria de deforestación, pues una tendencia mundial es el rápido crecimiento poblacional y de los centros poblados, lo cual genera un requerimiento de espacios para su ampliación, lo que favorece a los procesos de deforestación de bosques y selvas.

Finalmente, al referirse a las causas naturales de deforestación, se destacan los incendios forestales, que especialmente en épocas de verano, acaban con miles de hectáreas de bosques. Infelizmente, esta situación entra en un denominado círculo vicioso, donde los propios efectos del cambio climático, favorecidos por la deforestación, posibilitan que los incendios forestales sean aún más frecuentes y destructivos. Un ejemplo de ello son los incendios forestales observados en los últimos años en Australia, Brasil y Estados Unidos, causando importantes daños sobre el medio ambiente y cuya recuperación es lenta o en el peor de los casos es irre recuperable.

La deforestación produce graves consecuencias sobre la naturaleza y seres vivos, pues la misma puede tomar partida en la alteración del ciclo del agua, como resultado de la estrecha relación que poseen los árboles, bosques y las lluvias, siendo que un desequilibrio en el sistema puede ser causante de inundaciones y sequías, las cuales llegan al punto de afectar a las poblaciones. Por otro lado, los procesos de deforestación favorecen a otros de desertificación, pues el suelo está desprotegido en estos escenarios, generando deterioro de este recurso y a su vez, abriendo la posibilidad de generar problemas sociales asociados a la productividad y economía. En este orden de ideas, otra situación que ocurre como consecuencia de la deforestación es la pérdida de hábitat y biodiversidad, siendo una situación que genera impactos ambientales directamente sobre las poblaciones de especies de las zonas en cuestión, generando presión sobre las mismas y ocasionando su migración o reducción en las poblaciones.

La deforestación es un problema que afecta a todo el mundo, siendo más presentes en algunas partes en comparación de otras, en este sentido, las pérdidas de masas forestales en Latinoamérica son notoria, considerando que también hay muchas zonas ricas en bosques y selvas, sufriendo esta problemática como resultado de legislación débil y pocos controles; en este

sentido se destacan países con altos grados de deforestación como México, Argentina, Colombia y Perú. Toda esta situación se considera una problemática ambiental de interés particular, pues favorece la modificación del clima a nivel global, pues con las pérdidas de los bosques y selvas se afecta el ciclo del agua y las temperaturas en las regiones, escenarios que favorecen a la aceleración de la presencia y efectos del calentamiento global y el cambio climático (Juste, 2021).

Deforestación a nivel mundial

En el 2020 los trópicos perdieron 12.2 millones de hectáreas de cobertura arbórea y 4.2 millones pertenecen a los bosques primarios húmedos tropicales; según los datos de la Universidad Maryland publicados en el Global Forest Watch (2021) y para construir una idea entendible, el tamaño de estas pérdidas podría ser asemejado al tamaño de países bajos. Los bosques primarios son importantes para el almacenamiento de carbono y preservación de la biodiversidad, así pues, con la pérdida de estos bosques primarios se liberan aproximadamente 2.64GtCO₂/año (Weisse y Goldman, 2021); lo que equivale a las emisiones anuales de más de 570 millones de autos, siendo un número dos veces superior a la cantidad de autos que circulan en las carreteras de Estados Unidos. En el 2020 la pérdida de bosque primario presentó un incremento de alrededor de 12% en comparación con el 2019. El 2020 debió ser un año destacable en la lucha contra la deforestación, debido a que diversas empresas, países y organizaciones internacionales se comprometieron abiertamente a reducir a la mitad los procesos de deforestación, siendo que algunas se comprometieron incluso a detenerlo por completo; sin embargo, con la continua pérdida de los bosques primarios se establece que estos compromisos y objetivos no fueron cumplidos. En relación a la pérdida de bosques primarios, se establece que los países que presentaron la mayor pérdida de bosques primarios en el 2020 fueron Brasil,

República Democrática del Congo, Bolivia, Indonesia, Perú, Colombia, Camerún, Laos, Malasia y México. Es importante resultar que, en todos estos países, la deforestación es impulsada por la alta demanda de consumo de productos básicos, por tanto se constituye como la principal fuente de la pérdida de la cobertura arbórea de bosques primarios y secundarios en América Latina y el Sudeste Asiático; por su parte, en África Tropical, se destaca la agricultura migratoria como la principal causa, sumándole los incendios forestales y otros impactos relacionados con el clima que tienen un rol importante en los trópicos y fuera de ellos (Weisse y Goldman, 2021).

Problemática de la deforestación Colombia

La problemática de la deforestación en Colombia es significativa ya que deteriora mucho el medio ambiente llegando incluso a extinguir especies de flora y fauna nativa y favoreciendo al escaseo de los recursos naturales vitales para la vida. En los últimos años se puede observar una disminución considerable de los bosques, donde muchos árboles han desaparecido y los niveles de destrucción e invasión es acelerado según el Instituto de Estudio Ambientales (2020). Siendo que lo anterior, genera consecuencias graves a través como el agravamiento del cambio climático y aceleramiento del calentamiento global (Jones y Ramírez, 2021).

En Colombia la deforestación es un problema amplio y transversal donde el uso del suelo no es el adecuado y por ende el desarrollo no es sostenible, aunque más del 50% del territorio colombiano está cubierto por bosques, los esfuerzos de protección son deficientes, siendo los departamentos de la Amazonas, Andina, Caribe, Orinoquia y Pacífico los más afectados. Muchas de estas áreas son calificadas como áreas protegidas dentro del Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP) y sus territorios están conformados por comunidades indígenas y negras. En las últimas dos décadas en la región del Amazonas la deforestación fue de 427.216,56 hectáreas de bosque, en la región Andina la deforestación fue de 91.216,36 hectáreas de bosque, en la

región Caribe la deforestación fue de 52.935,43, en la región de la Orinoquia fue de 52.052,95 y en la región Pacífica la deforestación fue de 64,738,14. A través de estos resultados es posible establecer que la región más golpeada con procesos de deforestación es la Amazonia y la región Pacífica se ubica en tercer lugar. Por medio de monitoreos realizados por el IDEAM cada tres meses y algunos casos en tiempo real, se presentan una serie de alertas tempranas de deforestación, donde el 95% de la tala de bosques está concentrada en tan solo 30 municipios y el 60.2% corresponde a la región Amazónica; así mismo, siete departamentos en Colombia (Caquetá, Choco, Meta, Antioquia, Norte de Santander, Guaviare y Putumayo) representan el 73% de la deforestación nacional (IDEAM, 2016).

La deforestación en Tuluá - Valle del Cauca ha provocado efectos con el paso de los años donde muchas hectáreas de bosque fueron reemplazadas por zonas para el desarrollo urbano, industrial, agrícola y ganadero, que ha sufrido el municipio, siendo que este tipo de desarrollo no se caracteriza por ser equilibrado, por el contrario, se enfoca principalmente en los aspectos económico y social, sin tener destacadamente en cuenta el aspecto ambiental; por lo anterior, se establece que el desarrollo en el municipio no es sostenible. Por un lado, se presenta cierto grado de progreso representado en la generación de empleos y construcción de viviendas, lo que es un factor importante en los aspectos económico y social; pero, por otro lado, ocurren efectos negativos donde las condiciones ambientales del municipio afectando la calidad del agua y el aire, pérdida de biodiversidad y reduciendo las áreas denominadas como protegidas, todo como resultado de procesos de deforestación (Pérez, 2019). La deforestación provoca efectos nocivos como el aceleramiento del calentamiento global, donde las temperaturas son alta y la intensidad de las lluvias se incrementa, favoreciendo desbordamiento de ríos, provocando inundaciones,

erosión y desprendimiento de tierras, dejando a las comunidades en alto grado de exposición de las condiciones climatológicas y desastres naturales.

La principal estrategia para reducir los efectos de la deforestación, es reforestar y recuperar las hectáreas de bosques perdidas y cambiar la mentalidad existente. Para lo anterior, se torna fundamental recuperar las hectáreas de bosques que sean perdido con el paso de los años, siendo imperativo ejecutar acciones en beneficio del medio ambiente. Los árboles juegan varios papeles importantes en un ecosistema natural, porque producen muchos bienes y servicios positivos en el ecosistema, como es el secuestro de CO₂ y generación de oxígeno, mejora de las condiciones del suelo y agua, conservan la humedad en cuencas, sirven de hábitat para muchas especies, producción de alimentos, reducción del riesgo de desastre naturales, entre otros (García, 2012).

Como se establece en el Decreto Ley 2811 de 1974 Código Nacional de los Recursos Renovables y de Protección al Medio Ambiente, en su primer artículo:

El ambiente es patrimonio común. Por lo que el estado y particulares deben participar en preservación y manejo, porque son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos renovables también son de utilidad e interés social.

Por lo que esta ley se está incumpliendo en Colombia, ya que los reportes dados por el IDEAM se establece que Colombia tiene una superficie de 113 millones de hectáreas, siendo que de ellas y a principio de los años 50, el país contaba con alrededor de 80 millones de hectáreas con cobertura forestal y para los días actuales se establece que esta cobertura llega a aproximadamente 54 millones de hectáreas; lo cual indica que en Colombia han sido deforestadas aproximadamente 25 millones de hectáreas en tan solo 50 años. Por otro lado, se establece que la superficie que ha sido reforestada llega a un total de 165.000 hectáreas, lo que representa solo un valor cercano al 1% (IDEAM, 2017).

La reforestación

La reforestación hace referencia al proceso de repoblar un territorio con árboles, donde anteriormente dicho territorio por distintas razones fue deforestado como diversas razones, como lo son la construcción de infraestructura, crecimiento de las zonas urbanas, aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos, por factores de incendios o desastre natural. Todo lo anterior, con la finalidad de lograr las condiciones ambientales previas a los procesos de deforestación ocurridos y favorecer a que el medio o ecosistema sea capaz de autorregularse y brindar los servicios ambientales relacionados a su presencia y a la conservación de flora y fauna. Al reforestar lo ideal es realizar el proceso con especies autóctonas, pero también se pueden integrar algunas especies de otros lugares buscando características específicas, como lo es un crecimiento rápido.

Los árboles y los bosques tienen funciones importantes, ahí es donde abarca la importancia de la reforestación. Los árboles realizan el proceso de fotosíntesis, donde dióxido de carbono liberado a la atmósfera es aprovechado y transformado en oxígeno, por lo que la reforestación es un importante agente en la producción de oxígeno en el planeta. Al contar con grandes extensiones de bosques se atrapan y eliminan partículas contaminantes como el polvo, polen, humo, cenizas las cuales son perjudiciales para los pulmones; así mismo, los árboles al contar con la capacidad de convertir el dióxido de carbono en oxígeno ayuda a disminuir el efecto invernadero en el planeta; por otro lado, con los árboles se puede asegurar una conservación del agua y disminuir la erosión del suelo, donde con la reforestación se frenan las corrientes de aguas, se reduce la erosión y sedimentación de los ríos. Los bosques son el hábitat de la mayor diversidad de especies en la tierra, a través de la reforestación se recupera la biodiversidad perdida en zonas que son necesarias. Finalmente, la reforestación modifica el

clima local y baja la temperatura, porque los árboles reducen el efecto isla térmica o isla de calor que se presentan en las ciudades por la retención del calor de materiales como el hormigón (Sánchez, 2020).

Métodos de reforestación

La reforestación ambiental se da de dos maneras: natural y artificial, el proceso de reforestación natural se basa en el enraizamiento de semillas y brotes de árboles cercanos sin ayuda humana, pero es lenta e insuficiente. La artificial es la que requiere participación humana y son más efectivas. Existen dos opciones de clasificación de las técnicas de reforestación, en función de la edad de los árboles coexistentes. Por un lado, una técnica hace referencia a árboles de edad uniforme donde el sotobosque maduro es retirado para dejar que crezca el nuevo; por otro lado, la técnica que hace referencia a árboles de distinta edad, donde los árboles más jóvenes y maduros crecen juntos (Maestre, Escudero y Bonet, 2008).

Método de envejecimiento uniforme

Es utilizado para proporcionar suficiente luz solar para los árboles jóvenes se incluye técnicas como la tala rasa, árbol semillero y la tala de regeneración bajo cubierta. Tala rasa se eliminan los árboles maduros para que los nuevos crezcan, aunque algunos árboles se conservan como refugio para la fauna o como ribera de amortiguación, la técnica de árbol de semillero consta en dejar varios árboles maduros para que den semillas, cortarlas después de que las plantas se arraiguen o son dejadas para la vida silvestre. Tala de regeneración bajo cubierta, se incluyen los árboles jóvenes con los maduros que proporcionan refugio el método consta de tres etapas como la etapa preparatoria para una mayor producción de semillas, tala de establecimiento para suministrar semillas, tala de eliminación de árboles para erradicar la competencia (Maestre, Escudero y Bonet, 2008).

Método de envejecimiento desigual

Este método consiste en talar un grupo de árboles o arboles sueltos proporcionado espacio para los nuevos. La técnica de reforestación de un solo árbol elige arboles separados de todos los tamaños para cortarlos uniformemente a lo largo del territorio, por lo que el método es adecuado para especies que toleren la sombra (Maestre, Escudero y Bonet, 2008).

Reforestación en el planeta

En los últimos 20 años se han recuperado 59 millones hectáreas de bosques en el mundo, esto equivale a un área del tamaño de Francia de bosque regenerado, capaces de absorber el total de emisiones de Estados Unidos. Desde el 2000 las hectáreas recuperadas pueden almacenar casi 6 gigatoneladas de CO₂, la cantidad sobrepasa por mucho las emisiones anuales de gases efecto invernadero de Estados Unidos según el análisis publicado por Trillion Trees (2021). El total de hectáreas de bosque recuperado se distribuyen en países del todo el mundo como Mongolia, Brasil, Canadá y áreas protegidas del África Central, siendo el plan forestal de manera general enfocado en la recuperación de espacios donde puedan ser más beneficiosos para los países y planeta. Los esfuerzos empezaron hace 30 años con datos de imágenes interpretadas por topógrafos expertos en 29 países diferentes; El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-UK), aseguró lo siguiente con respecto a los resultados:

Sabemos desde hace mucho tiempo que la regeneración de los bosques naturales es a menudo más barata, más rica en carbono y mejor en biodiversidad de los bosques plantados actualmente, y esta investigación nos dice y por qué está ocurriendo la regeneración, y como podemos recrear esas condiciones en otros lugares.

Para Cantello (2021) director de soluciones basadas en la naturaleza de WWF – UK; la ciencia es clara, si se quiere evitar una catástrofe climática irreversible se debe permitir que los bosques se regeneren por su cuenta. El experto enfatiza la necesidad de no dar por hecho esta

regeneración abundante, ya que la deforestación es mayor y gana terreno con el paso de los años. La pérdida de la biodiversidad es mayor a la capacidad de regeneración que tienen los bosques en la actualidad, por lo que la expansión anual de los ecosistemas es pobre en comparación al crecimiento desmedido de la industria y para lograr un cambio real, es imperativo equilibrar ambas fuerzas en el mundo (Fischer, 2021).

Reforestación en Colombia

En Colombia se ha deforestado 25 millones de hectáreas bosques en los últimos 50 años y la superficie reforestada hasta el momento se estima en 165.000 hectáreas, lo que no representa ni el 1% de lo que se ha talado en medio siglo. Estas cifras son inaceptables ya que sus diferencias son abismales entre zonas deforestadas y reforestadas generándose impactos ocasionados por el aprovechamiento de los bosques, pero sin preocupaciones relacionadas a su sostenibilidad y conservación (IDEAM, 2017).

Con todo lo anterior, hay un cambio alentador dado que Colombia tiene en marcha procesos de reforestación con una meta ambiciosa de sembrar 180 millones de árboles nativos para el 2022; de alcanzar dicha meta lo anterior sería de gran beneficio para el país en referente a lo ambiental, porque Colombia es uno de los cinco países que han sufrido más con la deforestación en los últimos años, donde 138,685 hectáreas de bosques fueron deforestadas en la Amazonia Colombiana en 2018 (Lozano-Picón, 2020). Por lo que las autoridades nacionales se vieron obligadas a implementar programas de reforestación con acciones contundentes para incentivar la siembra de árboles y reforestación de tierras (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021). Todo como un mecanismo para compensar el incremento de la deforestación como resultado del acaparamiento ilegal de tierras y además por la falta de educación.

En el departamento del Valle del Cauca la deforestación ha disminuido y la tasa de restauración es superior a lo que se pierde en bosques afirmo Murillo-Urrutia (2017). La deforestación en el Valle está por debajo de las metas que CVC había trazado en el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGar 2015 – 2036), donde se propuso una reducción del 80% de la deforestación para el 2019 y esta se viene superando desde el 2015 (Bolaño, 2018).

Aunque en el departamento del Valle la deforestación ha disminuido y su tasa de reforestación va creciendo según informes del IDEAM (2017). De acuerdo al Plan Ambiental Municipal Tuluá 2019 los planes de reforestación son escasos y cuando se ejecutan sus acciones son deficientes y no cumplen con las metas trazadas, lo cual se torna preocupante debido a que la deforestación ha representado gran deterioro de la biodiversidad y de ecosistemas estratégicos de la zona, con pérdidas de hectáreas de bosques. Con el desarrollo urbano, industrial, ganadero y agrícola se han perdido importantes bosques, en estas acciones influyó la poca valoración que se le da a la biodiversidad local, donde las áreas protegidas del Municipio cuentan con estructuras débiles, de allí surge el mal manejo que hay de la flora y fauna de la zona urbana y rural; además las acciones que se realizan para proteger los ecosistemas estratégicos son deficientes, el uso que le dan a los recursos naturales es inadecuado y la reforestación con especies de flora local es escasa. Sumado a esto, la biodiversidad nativa y endémica está en riesgo de disminución y pérdida de pobladores, a través de la aparición en las áreas naturales del municipio de especies exóticas e invasoras, dado que se han adaptado bien en el entorno y su población supera en muchos casos algunas poblaciones nativas, generando desequilibrio ecosistémico y en la productividad económica local, afectación a la salud humana y la pérdida biodiversidad. Dada esta situación, no se puede garantizar una sostenibilidad ambiental, donde en el municipio se incorporan inadecuados mecanismos de aprendizaje, metodologías, herramientas y procesos. Es

prioritario cambiar estas costumbres para dar paso a escenarios donde el aprovechamiento de los recursos sea sostenible, reforestando y recuperando la biodiversidad local, fortaleciendo las estructuras del Sistema de Área Protegida Municipal y logrando disminuir el riesgo en que esta la biodiversidad local del municipio (Pérez, 2019).

Beneficios de la reforestación

Los árboles desempeñan un papel importante en el planeta, por lo que los nuevos bosques previenen la erosión o la desertificación y, por lo tanto, son importantes para proteger los campos abiertos del viento. Contar con la presencia de árboles a lo largo de las riberas de los ríos o las costas permite que se fertilicen y se estabilicen la zona. Además de ello, los bosques son hábitats naturales para especies endémicas. La importancia de la reforestación no es solo regenerar las zonas degradadas, sino que también es para rejuvenecer la cubierta arbórea y obtener un embellecimiento paisajístico (Maestre, Escudero y Bonet, 2008).

La reforestación tiene diversas ventajas, entre las más importantes está la mitigación del cambio climático, ya que la liberación excesiva del carbono es una de las principales fuentes del acelerado cambio climático, con el proceso de fotosíntesis los árboles absorben el carbono convirtiéndolo en nutrientes esenciales para su desarrollo. Además, mejora la calidad del aire, ya que la fotosíntesis libera oxígeno en el aire; mejora la biodiversidad, debido a que dentro de los bosques se encuentran una enorme variedad de ecosistemas, que son el hábitat de toda mega diversidad; mantenimiento de la calidad y el ciclo del agua, ya que los árboles almacenan las aguas lluvias absorbiéndolas por medio de sus hojas y raíces, liberando humedad en la atmósfera con la transpiración, manteniendo el nivel del agua en las masas de aguas locales reteniendo la humedad y reduciendo las escorrentías (Maestre, Escudero y Bonet, 2008).

Marco Legal

En Colombia existe una normatividad que reglamentan las actividades agrícolas, pecuarias y del medio ambiente, la cual debe ser tenida en cuenta para el establecimiento de proyectos que involucren estas áreas. La legislación ambiental colombiana ha establecido una serie de leyes y normas dirigidas hacia la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, estableciendo a su vez que el manejo ambiental de la Nación, es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Esta legislación tuvo origen en los postulados de la Convención de Estocolmo de 1972, que fueron aplicados en la ley 23 de 1973 y posteriormente desarrollados en el Código Nacional de los Recursos y de Protección del Medio Ambiente (decreto ley 2811 de 1974), expidiendo reglamentos para el uso, aprovechamiento y protección de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, estableciendo el sistema de parques nacionales, determinando los tipos de áreas de reserva forestal, entre otros. Pero solamente con la Constitución Política Nacional de 1991 se incorporó la dimensión ambiental en ámbito de mayor importancia.

Por otra parte, la política agropecuaria nacional desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que incluye el componente ambiental y que como principio fundamental establece el sostenimiento ambiental, dirigido a mantener la competitividad productiva, donde el crecimiento económico se base en el uso apropiado de los recursos naturales, con visión a largo plazo y en el marco de los compromisos internacionales, buscando garantizar así el equilibrio entre las necesidades socioeconómicas de los productores y la capacidad de los ecosistemas naturales para satisfacerlas.

A continuación, se describen en resumen la legislación nacional asociadas a los SSP (Ver Tabla 1), esta normatividad se define en el Marco legal y jurídico del medio ambiente y la actividad agropecuaria así:

Tabla 1

Principales normas que en la actualidad regulan y reglamentan las plantaciones forestales en Colombia

Norma	Descripción
Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia	Todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano. Por lo que esta ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de vital importancia ecológica y fomentar la educación para logro de estos fines.
Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, debe prevenir y controlar factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. También cooperando con otras naciones en la protección de ecosistemas situados en las zonas fronterizas.
Ley 2ª de 1959	En la cual se dictan normas sobre economía forestal y la conservación de los recursos naturales renovables.

Ley 23 de 1973	Por medio de la cual se establece el control de la contaminación y estrategias para la conservación y reparación de los recursos naturales.
Ley 9ª de 1979	Código Sanitario Nacional, la cual establece parámetros para el control de las actividades que afecten el medio ambiente.
Ley 99 de 1993	<p>Es por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se ordena el Sector Publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos renovables naturales, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Traslado al Min. Agricultura la función de formular la política de cultivos forestales con fines comerciales, de especies introducidas o autóctonas, con base a la política ambiental que establezca el Min. Ambiente.</p> <p>Atribuyo a la CAR, entre otras funciones para otorgar permisos, autorizaciones, licencias ambientales, aprovechamientos forestales, ejercer el control a la movilización, procesamiento y comercialización de productos naturales renovables, imponer sanciones y exigir las reparaciones de daños causados.</p>
Ley 139 de 1994	Es por la cual se crea el certificado de incentivo forestal y se dictan otras disposiciones.
Ley 2 de 1959	Es la que estableció las zonas forestales protectoras y bosques de interés general para el desarrollo de la economía forestal, la protección de los suelos y vida silvestre.

	Creo 7 reservas forestales. Central, Motilones, Pacifico, Amazonia, Sierra Nevada de Santa Marta, rio Magdalena y Cocuy.
Decreto 2811 de 1974 Código de Recursos Naturales	<p>El cual estableció para las actividades agrícolas y forestales la obligación de conservación y recuperación.</p> <p>Clasifico las áreas forestales en productoras y conservadoras de forma natural o artificial para obtener productos para la comercialización, protectores y productores.</p> <p>Estableció 3 tipos de plantaciones. 1. Industrial ubicadas en áreas forestales productoras con el fin de destinarlas a la producción directa e indirecta. 2. Protectora productora. 3. Protectora.</p>
Ley 139 de 1994	<p>Creo el CIF como reconocimiento del Estado a las externalidades positivas de la reforestación en tanto los beneficios ambientales y sociales generados son apropiables para el conjunto de la población. Esta ley también admite a otros sistemas de incentivos forestal y además crea un Comité Asesor de Política Forestal.</p> <p>Califico a los pequeños reforestados como aquellos que desarrollan proyectos forestales en un área 500 hectáreas.</p>
Decreto 1498 de 2008	<p>Reglamento los cultivos forestales comerciales y sistemas agroforestales.</p> <p>Estableció el registro para los cultivos y sistemas agroforestales con fines comerciales ante el Ministerio de Agricultura.</p>

	Estableció la remisión de movilización para los productos de transformación primaria y de la madera descortezada de plantaciones comerciales forestales.
Ley 811 de 2003	Creo organizaciones de cadena, entre ellas la forestal que se deben inscribir ante el MADR.
Ley 1328 de 2009	Traslado al MADR las funciones de la CAR en relación al CIF, para apoyo de programas de reforestación comercial
Decreto 4600 de 2011	Creo la Ventanilla Única Forestal para centralizar los tramites y procedimientos que requiere el ejercicio de las actividades forestales con fines comerciales

Nota. Se mencionan las Principales normas que en la actualidad regulan y reglamentan las plantaciones forestales en Colombia. *Fuente.* Autor

Metodología

En la ejecución del presente proyecto se van a implementar un sistema forestal en un tramo del río Morales, para el desarrollo del mismo la metodología se divide en tres etapas. La etapa uno reúne los mecanismos para realizar el proceso de reforestación, la etapa dos aborda la información requerida para el programa de educación ambiental y finalmente, la etapa tres hace referencia a la construcción de la cartilla ambiental.

Planeación de actividades

Se estableció un cronograma de actividades con el fin de dar cumplimiento de cada una de estas acciones en los tiempos estipulados, logrando que el proyecto cumpla con cada uno de los objetivos a cabalidad en el tiempo estimado que son de cuatro meses (Ver Tabla 2). También se determinó cuáles son los recursos necesarios que requiere el proyecto para su ejecución; a saber: los humanos, materiales, económicos, tecnológicos, logísticos. Los cuales son vitales para dar cumplimiento a cada una de las actividades programadas (Ver Tabla 3).

Tabla 2

Cronograma de Actividades

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Diseño y ejecución de los programas de educación ambiental, para sensibilizar a los estudiantes frente al tema				
Asignación del tramo en que se va implementar el sistema forestal				
Determinar si el sitio asignado es adecuado para el tipo de árboles a sembrar				

Realizar limpieza del sitio con el fin de eliminar vegetación no apta	
Excavación de hoyos pocos profundos	
Realizar las respectivas actividades de siembra	
Implementación del sistema de protección	
Monitoreo y seguimiento	
Construcción de la cartilla ambiental	

Nota. Se detalla el cronograma de actividades. *Fuente.* Autor

Tabla 3

Recursos Necesarios para el Funcionamiento del Proyecto

Recursos	Descripción
Humano	Estudiante de Ingeniería Ambiental
Equipos y software	Computador Cámara fotográfica GPS
Viajes y salidas de campo	Realización de pruebas piloto para familiarizarnos con las prácticas de siembra Ejecución de las actividades de siembra de árboles, para la implementación del sistema forestal. Transporte de los materiales y suministros que se requieran en cada labor de campo, al lugar de influencia del proyecto.
Materiales y suministros	Plántulas Abonos orgánicos Picas

	Palas
	Barras
	Estacas
	Cintas de acordonamiento
	Cubetas para el riego
	Machetes
Equipo de protección personal	Camisas manga larga
	Guantes
	Sombreros
	Gafas

Nota. Se detallan los recursos necesarios para el funcionamiento. *Fuente.* Autor

Caracterización de la zona de estudio

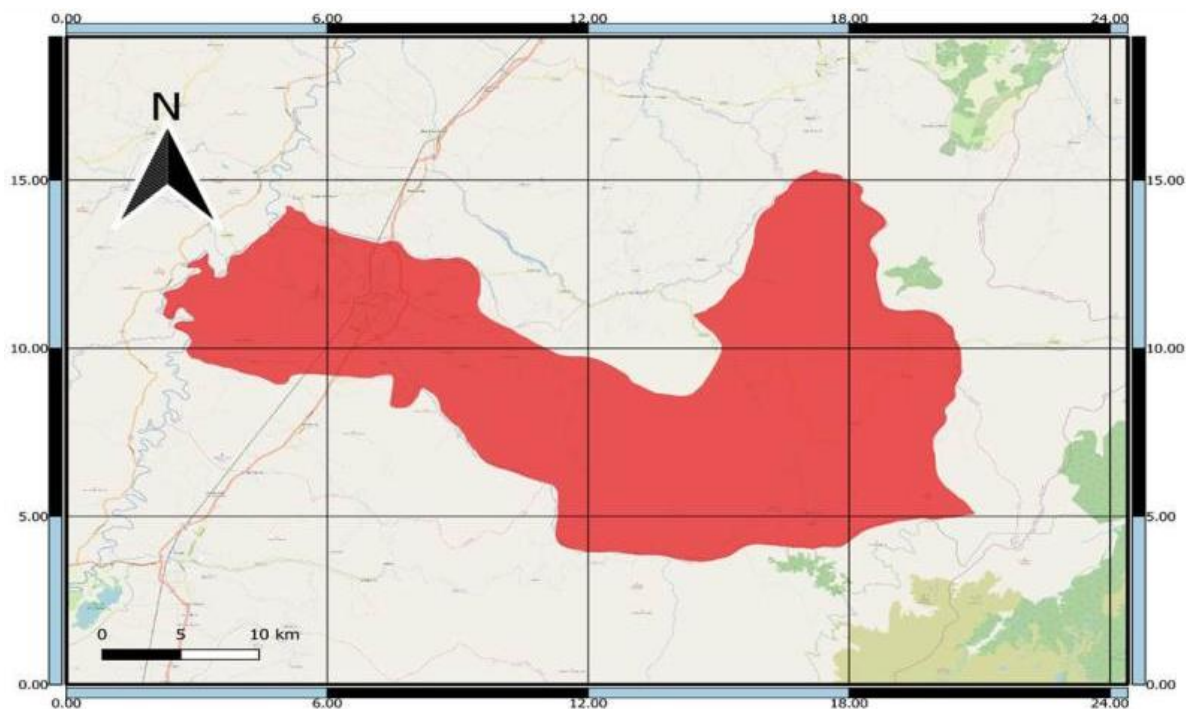
Ubicación Geográfica

El municipio de Tuluá (Ver Figura 1) se encuentra a 4° 05´ de latitud norte y 76° 12´ de longitud occidental. El Municipio está ubicado en el centro del Departamento Valle del Cauca a 102Km de Cali, a 172Km de Buenaventura y a 24Km de Buga, es atravesado de norte a sur por el río Tuluá. Geográficamente el casco urbano este enclavado en el valle que conforman los ríos Tuluá y Morales. Su influencia económica se extiende a municipios y veredas cercanas. El Municipio de Tuluá ocupa una extensión en su territorio de 910.55Km² del cual el 98.78% equivale a zona rural que es de 899.44Km² y el 1.22% equivale al área urbana que es de 11.11Km², con una altura promedio de 973 msnm, donde la parte urbana es de 960msnm y la altura máxima y su temperatura promedio es de 24°C de la parte rural es de 4.400msnm que son los páramos de Barragán y Santa Lucía. Geográficamente al Este se encuentran los Municipios como Sevilla y Chaparral en el departamento del Tolima, al Oeste se encuentra el Río Cauca y el Municipio de Río Frio, al Norte están los Municipios de Andalucía y Bugalagrande, al sur Municipios de Buga y San Pedro (Información Geográfica, Alcaldía de Tuluá, 2016).

El sistema de reforestación se encuentra ubicado en el Sendero Ecológico Río Morales del Barrio Entre ríos, en la parte urbana del Municipio de Tuluá, dentro de las coordenadas de 4.0906935 de latitud y 76.1884709 de longitud, sobre una altitud de 972.32 m.s.n.m, la zona cuenta con una distancia de 2 km aproximadamente, con una temperatura promedio entre 20°C y 24°C; en el costado izquierdo se encuentra el Río Morales, acompañado de zona boscosa y un talud el cual sirve como protección, para que en las épocas de invierno y creciente el río se no se desborde y arrastre sedimentos a las viviendas cercanas, y además el talud tiene la función de sendero al dejar la parte alta plana, para que las personas caminen con facilidad y puedan visitar el ecosistema. Al costado derecho se encuentran las urbanizaciones como la Entre ríos y Los Manguitos.

Figura 1

Mapa físico del Municipio de Tuluá Valle del Cauca



Fuente. Autoría propia

Descripción de la zona

La zona que se pretende realizar la reforestación, corresponde área protectora, que al parecer en épocas pasadas las personas lo utilizaban como botaderos de escombros, al evidenciar gran presencia de residuos provenientes de las actividades de construcción, demolición y demás en algunos lugares de la zona (Ver Figura 2). En la actualidad la zona presenta actividades ganaderas y también se encuentra dentro de los planes de reforestación por parte de la entidad ambiental para estos casos en especial que ejerce en el municipio, la cual es la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente (SEDAMA) el sitio cuenta con gran parte de la zona reforestada, pero aún falta muchos lugares por reforestar y que así el ecosistema pueda contar con mayor números de ejemplares por especie y diversos que pueda albergar mayor diversidad estando en total equilibrio.

Figura 2

Presencia de residuos en la zona



Fuente. Autoría propia

Etapas uno. Diseño y ejecución del plan de reforestación

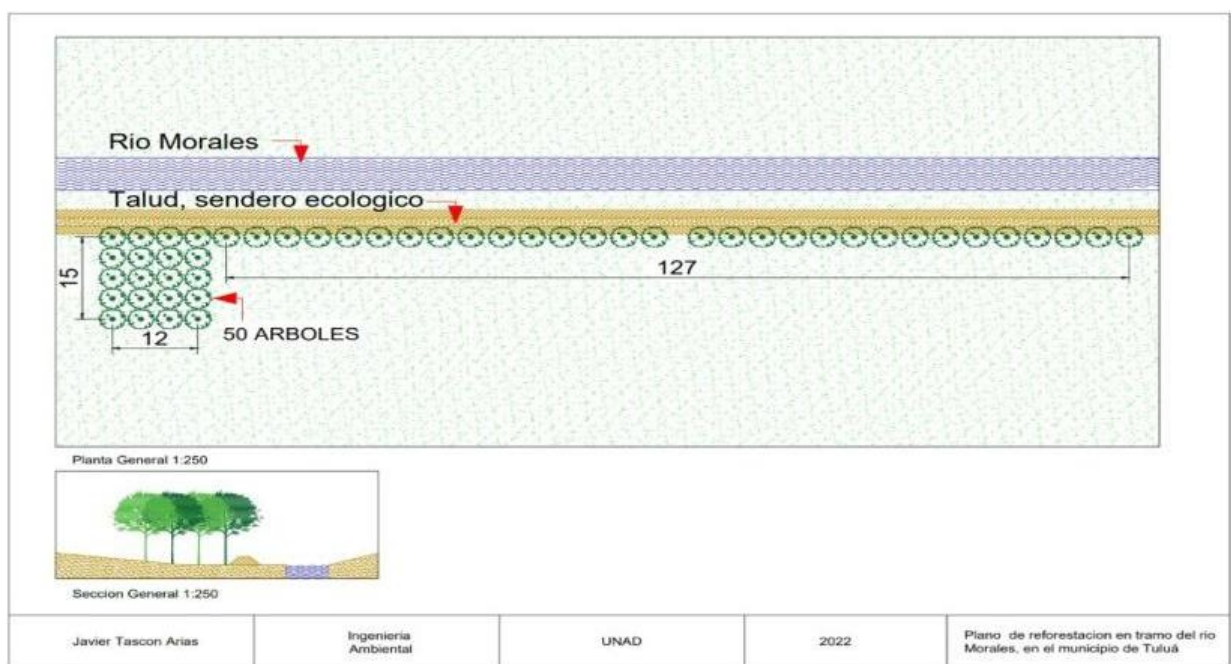
Para implementar el Sistema Forestal se solicitaron permisos en La Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente (SEDAMA), para determinar en qué tramo del río era posible implementar el sistema, con la intención que este no interfiriera con otros proyectos a futuro. La SEDAMA, al finalizar la siembra de árboles se comprometió a dar constancia que certifique que la actividad fue realizada, la cual puede ser observada en el Apéndice 1. Teniendo el terreno asignado se asegura de que este sea amplio para que los árboles tengan un desarrollo adecuado, se realiza la limpieza del terreno con el fin de eliminar vegetación no apta, la cual será competencia en el desarrollo de los árboles sembrados. Se excavarán círculos pocos profundos de 40 centímetros de profundidad por 30 centímetros de ancho alrededor de la plántula dejando la tierra suelta para facilitar el desarrollo de la especie. Al sembrar los árboles se corta la bolsa plástica con precaución y la plántula es ubicada en el centro del hoyo cubriendo su entorno con tierra humedad y afirmándola suavemente.

El diseño se elaboró en base a los requerimientos que ocupan los 50 árboles. En este orden de ideas, es necesario un terreno amplio para implementar el sistema forestal, a una distancia cercana del río Morales. El mismo, es un diseño para la siembra de 50 árboles en dos sitios (Ver Figura 3), uno es de forma rectangular con aproximadamente 270 metros cuadrados, en el cual se pudo introducir 20 ejemplares de flora de distintas especies a una distancia de tres metros en 5 filas de 4 árboles, el otro sitio es el lindero del talud el cual es de forma lineal con 2 kilómetros de recorrido aproximadamente, en el cual sembraron los 30 árboles restantes en lugares donde entra mayormente la luz solar y donde no hubiera encharcamiento. El diseño también considera las líneas de protección aisladora, con la instalación de un cerco de madera en cada árbol sembrado a una distancia de 50 centímetros alrededor; sobre los postes se extiende

cintas de acordonamiento cada 15cm de distancia entre ellas, cercando los árboles y protegiéndolo de animales que transitan por la zona y que pueden intervenir en el desarrollo de los árboles.

Figura 3

Diseño del plan de reforestación



Fuente. Autoría propia

Se busca introducir variedad de especies de flora en el sistema de reforestación; primeramente, porque es uno de los requisitos exigidos por La Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente (SEDAMA), donde no es adecuado reforestar áreas cercanas a las fuentes hídricas, con una o pocas especies de flora, ya que puede generar desequilibrio ecosistémico ocasionando sequia al haber gran mayoría de individuos por la especie sembrada. Lo adecuado al momento de implementar el sistema de reforestación es introducir variedad de especies de flora, las cuales ayuden al ecosistema permanecer equilibrado, y que sirvan como hábitat y fuentes de alimento para la biodiversidad.

En la selección de las especies arbóreas, se eligieron doce especies de tipo forestal y frutal, las cuales son muy beneficiosas para fortalecer las interacciones en el ecosistema, se adquirieron un total de 50 plántulas de especies de, 20 Carbonero (*Callandria pittieri*), 2 Mirto (*Myrtus*), 4 Guayacanes (*Handronathus chrysanthus*), 3 Camarón (*Pachytachys lútea*), 2 Samán (*Albizia sama*), 3 Tulipán (*Spathodea campanulata*), 3 Carambolas (*Averrhoa carambola*), 3 Pomarrosa (*Syzygium jambos*), 3 Mamoncillo (*Melicocus bijugatus*), 3 Guayaba (*Psidium guajava*), 2 Naranja valencia (*Citrus siniensis*), 2 Limón mandarina (*Citrus Aurantifolia*), todas en excelentes condiciones y que fueron compradas en el vivero el Guadal del municipio de Tuluá, Valle del Cauca.

El sistema forestal se implementará en un tramo del río Morales con especies de flora arbóreas, conocidos como los Carboneros (*Callandria pittieri*) (Ver Figura 4), la cual es una especie nativa de Colombia, con crecimiento rápido pudiendo llegar a una edad de 60 años, con altura de 12 metros y un diámetro de 30 centímetros. Esta especie tiene múltiples usos, donde los más destacados son la restauración ecológica, planes de reforestación, restauración de cuencas, generación de sombrío y tienen una particularidad de que al finalizar el día su follaje se cierra y al iniciar el día su follaje se abre llegando a su máximo esplendor al medio día (Morales y Varón, 2013).

Mirtos (*Myrtus*) (Ver Figura 5), su origen de Europa meridional y el norte de África, son arbustos perennifolios, densos y ramosos, entre 4 a 5 metros de altura, con hojas coriáceas, lanceoladas y relucientes de 2 a 3 centímetros provistas de glándulas que al restregarse son aromáticas. Flores axilares, blancas, fragantes y olorosas que miden de 2 a 3 centímetros con numerosos estambres. Frutos en baya de 1 centímetros de diámetro, de color azul oscuro o negro azulado, que son dispersas por las aves. La especie requiere de climas suaves, suelos frescos y

algo húmedos. Es ornamental, el aceite de sus hojas, flores y frutos es aromático y lo emplean en la perfumería. La corteza y la raíz es rica en taninos y los frutos son empelados como condimentos, las bayas oscuras son utilizadas para hacer licor (Bonells, 2020).

Guayacanes (*Handronathus chrysanthus*) (Ver Figura 6), su origen es de la zona intertropical de América, es un árbol de crecimiento lento, donde aún no se conoce con exactitud a que edad llegan a la etapa adulta, las ramas son gruesas y retorcidas nacen hojas simétricas que miden entre 1.5 y 3.5 centímetros, además tienen la capacidad de desplegarse sobre si misma en las noches. La especie se encuentra en zonas áridas y semiáridas, cumpliendo un rol fundamental para el mantenimiento ecosistémico, al servir como medio para el movimiento pasivo del agua a través de sus raíces profundas, desde la capa freática hasta las zonas superficiales. Las especies de plantas que tienen raíces cortas y superficiales no logran acceder a esas fuentes de agua y solo pueden absorber el agua proveniente de las lluvias, las que se quedan en los primeros centímetros del suelo. Por medio de las raíces levanta el agua para redistribuirla en las capas superficiales, haciendo que las plantas que estén cerca accedan a estas aguas, el suelo no solo contaría con una mayor humedad, sino que también de mayor riqueza de nutrientes al arrastrar minerales del subsuelo y las hojas que se desprenden del árbol aportan nutrientes a los ejemplares que lo acompañan, generando una isla de fertilidad en suelos faltos de agua y nutrientes, y a su vez provee sombra a las plantas reduciendo la evaporación del agua desde el suelo, conservando la humedad y otorgando un microclima con temperaturas menores al resto del ambiente (Quinteros, 2020).

Camarón (*Pachytachys lutea*) (Ver Figura 7), es una planta endémica de México, presenta una enorme ramificación con tallos que pueden llegar a una altura de 1.50 metros y hojas perenne de 3 a 8 centímetros de longitud, con flores de colores vibrantes y coloridos, que

pueden sobrevivir al invierno si se mantienen vibrantes. Es llamada camarón, por el parecido que tiene con el animal marino (Garrido, 2021).

Samán (*Albizia samán*) (Ver Figura 8), es nativa de América, su altura esta entre 20 y 45 metros, el diámetro puede alcanzar 2 metros y la copa tiene forma de paraguas, la cual es una característica muy reconocida por la amplia sombra que ofrece. La corteza se desprende en escamas gruesas y de color gris oscuro, las hojas son verdes de apariencia brillante, sus flores son verdosas blanquecinas. La tasa de crecimiento es rápida al crecer entre 0.75 a 1.5 metros por año. No toleran el frío y las condiciones de sombra, por lo que requieren de bastante luz, es una especie heliotropica. La madera es muy utilizada y valorada, además posee propiedades medicinales como antiinflamatoria, antipirética, antimalárica, astringente, entre otras. Los frutos poseen actividad antibacteriana contra microorganismos patógenos para los seres humanos, también es útil como ornamental, para dar sombra a cultivos como el café, sirven de forraje y contribuyen al enriquecimiento de nitrógeno en el suelo (Blanco, 2019).

Tulipán (*Spathodea campanulata*) (Ver Figura 9), su origen es africano, se han introducido a muchos países tropicales y subtropicales. Se desarrolla hasta en los 2000 msnm, en sitios con precipitaciones anuales que oscilen entre los 27°C y 30°C. Es un árbol perenne y caducifolio, puede alcanzar una altura de 15 metros, su follaje es denso, copa compacta y globosa, hojas verdes oscuro. Con flores color rojo anaranjado vistosa, de forma acampanada y vistosa. El fruto tiene forma de capsula, y sus semillas aladas tienen forma de corazón. Posee propiedades medicinales como antiinflamatorio, analgésico, antimicrobiano, hipoglucémico, entre otras. Sus principales usos son en ornamental, planes de reforestación y como cultivo sombra para especies como el café.

Carambolas (*Averrhoa carambola*) (Ver Figura 10), su origen es del Sudeste Asiático, es de hoja perenne con el tronco simple o ramificado de altura media de 7 a 10 metros. Su crecimiento es rápido en zonas protegidas de fuertes vientos, las hojas tienen una longitud de 15 a 30 centímetros, el fruto es una baya carnosa dividida en 4 o 5 celdas, con superficie cerosa y tienen de 5 a 15 centímetros de longitud, la cascara es delgada de color amarillo claro, es translúcida, crujiente, jugosa y sin fibras, el sabor es agradable que varía de subácido a dulce. Los frutos son bien dulces cuando maduran en el árbol, los consumidores se familiarizaron con la carambola, también conocida como fruto estrella. Haciendo crecer las áreas sembradas y de producción en los países tropicales y subtropicales (Crane y Balerdi, 2019).

Pomarrosas (*Syzygium jambos*) (Ver Figura 11), su origen es del Sudeste Asiático, es una especie que ha extendido por las regiones caribeñas de América, a partir de los colonizadores ingleses. Pueden llegar a medir entre 10 y 16 metros de altura, las ramas son finas crecen y se distribuyen de forma tortuosa y el tronco es delgado con una corteza lisa de color castaño grisáceo. Las hojas son de confección simple alargadas y miden 25 centímetros de largo y 5 centímetros de ancho, el color es verde brillante y presentan nervaduras muy marcadas. Los frutos aparecen cuatro meses después de la florescencia, son similares a una manzana o pera pequeña, el color es amarillo pálido y destellos rosas, el cual es carnoso, con sabor y aroma a rosas, y de allí es donde se origina su nombre. Es utilizado para la elaboración de mermeladas, jaleas y ensaladas de frutas. Aunque su explotación comercial es limitada a pesar de que cuenta con propiedades como el hierro, calcio y niacina. La madera la requieren en la confección de postes para alambrado, estaca y combustibles de leña (D'alesandro, 2017).

Mamoncillos (*Melicocus bijugatus*) (Ver Figura 12), su origen es nativo de Sur América, se ha distribuido de México a Colombia y Venezuela, con altura máxima de 25 metros y un

diámetro de 1 metro, con hojas caducifolias y flores pequeñas, hermafroditas y fragantes, con tamaño máximo de 8 milímetros de diámetro, es sistema de dispersión para las aves, con atracción media de la fauna, su crecimiento es lento a medio. La madera se emplea en la ebanistería, molduras y torneados, su función es generar sombrío y fruto comestible, son usados en parques, plazas y edificios institucionales (Jacq, 2014).

Guayabas (*Psidium guajava*) (Ver Figura 13), su origen es nativo de América Tropical, es un árbol de parte baja con altura de 3 a 10 metros, presenta un tallo corto y torcido, la raíz se destaca por su potencia de anclaje además dispone de un gran poder de succión, las hojas son verdes oscuros ovales entrecruzadas, con flores hermafroditas y pediceladas con diámetros de 3.8 centímetros, solitaria o en grupo de dos o tres. Se adaptan a una gran variedad de suelos, es una especie que se encuentra desde el nivel del mar hasta una elevación de 1500 metros. Pueden desarrollarse en sitios altos, siempre y cuando no esté en las encharcas, ni en temperaturas inferiores a 0°C durante periodos prolongados. Es recomendable sembrar estos árboles en áreas con climas de verano con una precipitación media anual entre 800 y 1500 con invierno moderado, también pueden prosperar en condiciones con mayor humedad, pero la calidad del fruto disminuiría. (Gutiérrez, 2014).

Naranja valencia (*Citrus sinensis*) (Ver Figura 14), su origen es del Sudeste Asiático, es de crecimiento erecto ramificado puede crecer hasta 12 metros de alto y 25 de diámetro. Los frutos son bayas llamadas hesperidios, con la cascara gruesa y adherente, la porción es dividida en membranas radicales, en gajos o segmentos. El gajo es formado por vesículas que contienen el jugo, además de una variedad de semillas, que son de color blanco testa rugosa tienen diferentes formas. La corteza del tronco es de color castaño, leños, áspero y con ramas de sección angulosa, a veces con vellos, espinas largas u hojas modificadas y copa redondeada. La

temperatura optima es de 23°C, con una temperatura menor a 8°C produce obstrucción en la planta y una mayor de 36°C deteriora el fruto. La temperatura interviene en el ritmo de las floraciones y el crecimiento del árbol, por lo que en invierno se mantiene latente, y en el verano crecen y florecen (Gutiérrez, 2014).

Limón mandarina (*Citrus Aurantifolia*) (Ver Figura 15), su origen posiblemente es de la India, fue introducida a los Estados Unidos a fines del siglo XIX mediante semillas. Es un híbrido que une el limón y la mandarina, con sabor ácido y refrescante, la pulpa es de color anaranjada al igual que la cascara. En algunos lugares el uso es ornamental, pero en este lo usan para consumo, en complementos para jugos y es sustituto del limón amarillo cuando este escasea. El fruto posee abundantes propiedades que son de beneficio para la salud, como de mantener en alto el sistema inmunológico, concentra gran cantidad de vitamina C tan necesaria en temporadas frías, curativas en casos de obesidad, indigestiones, acné y muchos otros. Su fruto es de forma redonda, de tamaño mediano de 3 a 6 centímetros de diámetro, con cascara de color anaranjada cuando está en su madurez (Plantas facilísimo, 2012).

Al finalizar las labores de siembra y protección dispuesta para la implementación del sistema forestal, se realiza una etapa de monitoreo y seguimiento durante un periodo de cuatro semanas, en las cuales se realizarán visitas a campo periódicas dos veces por semana. El monitoreo y seguimiento está basado en el riego de agua para los árboles, el cual se realiza tomando el agua directamente del río por medio de valdes y cubetas; también en la observación del crecimiento de los 50 árboles de sembrados, así como en el sistema de protección, tomando como referencia parámetros de seguimiento como son: la afectación causada por el clima, las malezas, el pisoteo y consumo de animales, daños en el sistema de protección, el número de

porcentajes de árboles perdidos, con el fin de establecer los resultados y así lograr un respectivo análisis sobre los mismos.

A través del diseño se logró establecer un presupuesto de inversión, el cual se elaboró en base a las cantidades de insumos y materiales requeridos, estableciendo el valor por unidad y el valor total de cada uno de ellos, como también la mano de obra necesaria para llevar a cabo las actividades de transporte y labores agrícolas para implementar el sistema forestal, estableciendo el valor por jornal de trabajo, como valores totales para cada actividad, permitiendo al final conocer el costo total de inversión para el desarrollo del proyecto.

Figura 4

Plantas de especie arbórea Carbonero (Callandria pittieri)



Fuente. Autoría propia

Figura 5

Plantas de especie arbórea Mirto (Myrtus)



Fuente. Autoría propia

Figura 6

Plantas de especie arbórea Guayacán (Handronathus chrysanthus)



Fuente. Autoría propia

Figura 7

Plantas de especie arbórea Camarón (Pachytachys lútea)



Fuente. Autoría propia

Figura 8

Plantas de especie arbórea Samán (Albizia sama)



Fuente. Autoría propia

Figura 9

Planta de especie arbórea Tulipán (Spathodea campanulata)



Fuente. Autoría propia

Figura 10

Plantas de especie arbórea Carambola (Averrhoa carambola)



Fuente. Autoría propia

Figura 11

Plantas de especie arbórea Pomarrosa (Syzygium jambos)



Fuente. Autoría propia

Figura 12

Plantas de especie arbórea Mamoncillo (Melicoccus bijugatus)



Fuente. Autoría propia

Figura 13

Plantas de especie arbórea Guayaba (Psidium guajava)



Fuente. Autoría propia

Figura 14

Plantas de especie arbórea Naranja valencia (Citrus sinensis)



Fuente. Autoría propia

Figura 15

Plantas de especie arbórea Limón mandarina (Citrus Aurantifolia)



Fuente. Autoría propia

Etapa dos. Creación de conciencia ambiental por medio de jornadas educativas prácticas.

En la etapa dos se busca crear conciencia ambiental a partir de la construcción y ejecución de un programa de educación ambiental, para educar y concientizar a los jóvenes frente a la importancia de los bosques, su conservación y uso sostenible, generando formas de motivación para que sean participes en procesos de siembra de árboles y así poder sensibilizar y concientizar a las personas frente al rol vital que desempeñan estos en el planeta y que se

apropien de estos micro ecosistemas, velando por su protección y conservación, aportando un valioso esfuerzo para ayudar a reducir la problemática de la deforestación.

Programa de Educación Ambiental Sobre Importancia Estratégica de los Bosques la

Conservación y uso Sostenible

Desarrollo del programa

Población objetivo y lugar en que se desarrollara el programa

El programa es diseñado para llevarse a cabo en el Municipio de Tuluá a jóvenes estudiantes de edades entre 11 a 17 años, del grado de séptimo de bachillerato, de la Institución Educativa Juan María Cespedes, donde se solicitó permiso de forma escrita a la Magister Claudia Lorena Henao Rectora de la Institución. La carta elaborada puede ser observada en el Apéndice 2. Por lo que se desarrollarán actividades donde esta población sea participe, ajustando el nivel y complejidad de informaciones; para ello se harán modificaciones realizando adaptaciones y ajustes a cada actividad.

El programa se desarrollará a partir del uso aulas de aprendizaje, las cuales se visitarán en las fechas programadas para dar una charla y capacitación con el fin de sensibilizar y concientizar a los jóvenes.

Fundamento del programa

Los bosques son unos de los ecosistemas más valiosos en el mundo, donde más del 60% de la biodiversidad del planeta se encuentra en ellos, además de ello posee múltiples valores sociales y económicos, sus funciones ecológicas como la regulación del clima, mantenimiento de caudales de agua, conservación del suelos, entre otros, el valor de los diversos productos que se pueden extraer de los mismos o la cantidad de bienes y servicios que se requieren para sobrevivir (ej: alimentos, madera, medicamentos, entre otros). Considerando esta premisa, el objetivo del

programa es crear interés por los árboles y su conservación, a través de las actividades programadas en el programa de educación ambiental, con la premisa de que este sea enriquecedor y coherente; además de que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza de las poblaciones participativas en el ámbito ambiental.

Objetivos y metodología del programa

Los objetivos que se pretenden alcanzar en el programa son los siguientes: Primeramente, desarrollar el modelo que permita concientizar a la población frente a la importancia que tienen los bosques; seguido, inculcar valores ambientales los cuales vayan dirigidos a la protección y cuidado del medio ambiente; así mismo, promover hábitos y costumbres en los hogares, escuelas, empresas para realizar acciones amigables con el medio ambiente; además, potenciar el desarrollo de los conocimientos, valores y habilidades con actividades de siembra de árboles y salidas a bosques. Sumado a esto, el programa pretende crear un vínculo afectivo entre bosque y población, donde las poblaciones se sientan que son un integrante más del bosque; ampliar el conocimiento sobre el funcionamiento de los bosques y los problemas que lo afectan; generar sentido de pertenencia de los ecosistemas cercanos, porque son el patrimonio ambiental del municipio; promover el trabajo en equipo adoptando actividades de responsabilidad y respeto y ser un modelo inspirador para que sean partícipes en la jornada de siembra.

En el programa se va a implementar una metodología didáctica que son un conjunto de estrategias, procedimientos, acciones organizadas y planificadas, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje en la población y el logro de los objetivos planteados. Todo este conjunto de decisiones es concretado teniendo en cuenta el contexto del centro y realidad del problema, facilitando así el desarrollo de los procesos de enseñanza y

aprendizaje de la población. Se tendrá en cuenta otros principios metodológicos como el principio de actividad, enfoque en globalizado, aprendizaje significativo, trabajos en grupo.

Teniendo en cuenta todo ello la metodología utilizada en el programa girara entorno a dos aspectos. 1) Desarrollar una fase de implicaciones y motivaciones que gire en torno al objetivo bosque como el centro de interés que va a cohesionar en todas las actividades; y 2) Establecer comunicación con el entorno social, jóvenes estudiantes que se encarguen del cuidado y protección de bosques, con el fin de tener la máxima participación y apoyo para crear un proyecto que responda con las necesidades formativa que requiera la población.

Contenido y actividades

El contenido del programa fue seleccionado para cumplir con los objetivos específicos del propio programa y en correlación con el objetivo del presente proyecto. Para el caso, se establece como de interés particular: 1) el medio ambiente: los bosques y su función ecológica y social del planeta; 2) los seres vivos: especies vegetales y animales, con sus características y clasificación problemas que afectan los bosques: deforestación, incendios forestales y pérdida de biodiversidad; 3) desarrollo de competencias y habilidades que favorecen el cuidado del medio ambiente; 4) interés por conocer la biodiversidad de los bosques cercanos; 5) utilización de herramientas, recursos y fuentes de información y 6) trabajo individual y en equipo.

Así mismo, para alcanzar los objetivos planteados y ejecutar correctamente el proceso de educación enfocado en el contenido previamente establecido, fueron propuestas las siguientes actividades:

Actividad 1: Realizar charlas de aprendizaje con la población participe donde se expongan la importancia de los bosques, cuáles son sus funciones ecológicas en el mundo, los recursos que genera son esenciales para el desarrollo de los seres vivos, los bienes y servicios

que otorga. Todo esto se quiere transmitir en la población participe por medio de charlas educativas que sensibilicen y concienticen a la población, con ayuda de herramientas didácticas como una presentación de Power Point y video explicativo donde se abordaran los temas de interés, y además se tomó asistencia a los participantes. Los cuales pueden ser observados en el Apéndice 3. Para proporcionar el conocimiento de forma más recreativa y efectiva.

Actividad 2: Programar una jornada de siembra de árboles donde la población participe este motivada a aportar su valioso esfuerzo y sembrar el mayor número de árboles en la zona y contrarrestar la problemática global del cambio climático.

Etapa tres. Diseño de cartilla de educación ambiental

Cartilla de educación ambiental

La presente cartilla educativa en temática ambiental es diseñada con la premisa de impulsar el interés y participación de poblaciones jóvenes estudiantes del Municipio de Tuluá, en el tema relacionado a reforestación y conservación de bosques, haciendo énfasis al ampliar el conocimiento acerca del funcionamiento de los bosques, bienes y servicios que otorga y factores que lo degradan, para así crear una línea cultural comunitaria. El propósito de la cartilla ambiental en cuestión, es dotar a las poblaciones de herramientas que logren sensibilizar y transformar el comportamiento colectivo social en este aspecto de interés, y de este modo reducir los impactos ambientales ocasionados en los bosques cercanos. Por tal razón, es importante instruir a la comunidad, en temas importantes que entiendan conceptos como la clasificación de los bosques, deforestación y reforestación.

Para el caso, en la cartilla se describen detalladamente la composición de los bosques y que bienes otorga. A su vez, explica el grado alto de amenaza a que están expuestos a través de la deforestación y que la reforestación es una gran alternativa para contrarrestar la problemática

del calentamiento global. Finalmente, se aborda información sobre la importancia de los bosques y árboles que tienen en el planeta, y adicionalmente se brindan parámetros para que el uso de los bosques sea sostenible y con fines de conservación, donde la biodiversidad local no esté en un alto grado de amenaza y los ecosistemas permanezcan en equilibrio. La cartilla elaborada puede ser observada en el Apéndice 4.

Resultados y Análisis

Diseño y ejecución del plan de reforestación

Contexto inicial

La información recolectada de carácter cualitativo con habitantes del municipio de Tuluá permitió establecer que el uso de suelo que contribuyó notoriamente a la degradación de ecosistemas naturales (ej: bosques) está ligado al desarrollo urbano, siendo ellos principalmente: la construcción de infraestructura, expansión de la frontera agrícola y ganadera, aunque algunos de estos usos de suelo han generado impactos positivos a nivel social y económico, pero afectando a ecosistemas que ofrecen múltiples servicios y beneficios esenciales para la vida, generando a su vez pérdida en biodiversidad nativa, vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y pérdida de la calidad de vida de los habitantes (Pérez, 2019). Además, las estrategias de restauración, rehabilitación y su recuperación ecológica realizadas por el municipio son insuficientes, conllevando al deterioro de las áreas naturales municipales originales.

Labores agrícolas en la implementación del plan de reforestación

Para la ejecución de las labores agrícolas en la implementación del plan de reforestación propuesto se consideró la presencia de animales en la zona y la probabilidad de que puedan afectar el desarrollo de los árboles y el propio plan de reforestación, por lo que la situación origino la necesidad de tomar medidas para prevenir el daño y maximizar las condiciones para el adecuado funcionamiento de la presente propuesta. Considerando esto y como está indicado en la metodología, la propuesta de implementación se realizó a partir de unas labores agrícolas, a saber: establecer un sistema de protección para impedir que los animales alcancen los árboles sembrados, realizar monitoreo y seguimiento al sistema de protección, verificar si hay pisoteo o consumo en los árboles por parte de los animales. Así mismo, también se tuvo en consideración

la verificación del terreno asignado, considerando que sea lo suficientemente amplio para que los árboles tengan un desarrollo adecuado. A continuación, se indica los resultados obtenidos para cada labor agrícola.

Verificación del sitio asignado

En base al proyecto se realizó la verificación del sitio (Ver Figura 16) se realizó de acuerdo a los espacios otorgados para la siembra, de los cuales fueron dos. El primero tiene una forma rectangular, donde se tomaron medidas de largo por el ancho y determinando los metros cuadrados, para saber que cantidad de árboles se pueden sembrar en dicho sitio, de acuerdo a la distancia entre cada uno de los árboles. El segundo es donde se sembraron el resto de árboles que es una parte del talud del río, el cual cumple doble función, al ser protector en épocas de invierno y de crecientes, y sirve como sendero para transitar por el ecosistema. Además, se consideró al momento de la siembra si había líneas telefónicas o eléctricas cercanas que intercedieran en el crecimiento y desarrollo de los árboles, los demás árboles en la zona y que su espacio fuera lo suficiente para el crecimiento de las raíces (Alvarado & Devia, 2014).

Figura 16

Verificación del sitio



Fuente. Autoría propia

Limpieza

Para la implementación del plan de reforestación fue necesario la limpieza, es destinada para eliminar la maleza existente en el lugar que se estableció el sistema forestal, se realizó la limpieza alrededor de 60 centímetros de donde se sembró cada árbol (Ver Figura 17), la cual es competencia para el desarrollo de los árboles, al absorber nutrientes del suelo (Arriaga, V., Vargas-Mena, A., & Cervantes, V, 1994).

Figura 17*Limpieza alrededor del árbol sembrado*

Fuente. Autoría propia

Excavación de hoyos

Los hoyos se realizaron a una distancia de 3 metros con dimensiones aproximadas de 40 centímetros de profundidad por 30 centímetros de ancho y largo, (Ver Figura 18) dejando la tierra suelta para facilitar el desarrollo de la especie, se excavaron hoyos pocos profundos para que el crecimiento y desarrollo sea óptimo, ya que la siembra profunda de un árbol contribuye al decaimiento y fracaso de los árboles recién sembrados y también es un factor primario de estrés que puede causar el desarrollo de raíces estranguladoras del tallo (Alvarado & Devia, 2014). Se trazo laso de punta a punta amarrando postes de madera para que los árboles sembrados quedaran alineados.

Figura 18

Excavación de hoyos



Fuente. Autoría propia

Siembra

La propuesta de diseño e implementación del plan de reforestación en un tramo del Río Morales, cuenta con la siembra 50 árboles ornamentales y frutales (Ver Figura 19) , los cuales son ideales para planes de reforestación y recuperación de áreas (Morales y Varón, 2013), donde se implementaron variedad de especies como las de Carbonero (*Callandria pittieri*), Mirto (*Myrtus*), Guayacanes (*Handronathus chrysanthus*), Camarón (*Pachytachys lútea*), Samán (*Albizia sama*), Tulipán (*Spathodea campanulata*), Carambolas (*Averrohoa carambola*), Pomarrosa (*Syzygium jambos*), Mamoncillo (*Melicocus bijugatus*), Guayaba (*Psidium guajava*), Naranja valencia (*Citrus siniensis*), Limón mandarina (*Citrus Aurantifolia*).

Figura 19

Siembra de plantas



Fuente. Autoría propia

Sistema de protección

Para la protección del plan de reforestación se estableció un sistema tipo cerco aislador (Ver Figura 20), para la cual se colocaron postes de madera en cada árbol sembrado alrededor a una distancia de 50 centímetros; sobre los postes se extiende cinta de acordonamiento cada 15 centímetros de distancia entre ellas, todo dispuesto de manera para que los animales que transitan por la zona no alcancen los árboles sembrados y evitar daños en el plan de reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados (Arriaga, V., Vargas-Mena, A., & Cervantes, V, 1994).

Figura 20

Implementación del sistema de protección



Fuente. Autoría propia

Monitoreo y seguimiento

Después de terminadas las labores agrícolas requeridas en el plan de reforestación propuesto en un tramo del río Morales, se realizó la fase de mantenimiento y seguimiento; el cual se realizaron dos visitas de campo semanales, por lo general los días lunes y jueves, durante cuatro semanas, cumpliendo con el cronograma de actividades propuesto; tomando parámetros cualitativos de seguimiento como el clima, las malezas, el pisoteo o consumo de animales, daños en el sistema de protección, el número y porcentaje de árboles perdidos.

Creación de conciencia ambiental a través de jornadas educativas

La falta de cultura y educación ambiental en el Municipio de Tuluá son factores fundamentales que contribuyen a la degradación del ecosistema bosque y la disminución de bienes y servicios que ofrecen estos. En el proyecto de educación ambiental “el bosque” en un centro de primaria desarrollado por María Pérez (2015), quien adoptó una metodología didáctica

como conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas, de manera consciente y reflexiva, posibilitando el aprendizaje de los estudiantes y el logro de los objetivos planteados. Todo el conjunto de decisiones se concretó teniendo en cuenta la realidad educativa en cada aula, por lo que facilitó los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Esta programación es una herramienta útil para trabajar la educación ambiental en un centro educativo de primaria y que forma parte de la imaginación de los niños. Además, se contribuyó un aprendizaje significativo de modo que relacionaron sus conocimientos previos con las nuevas experiencias, logrando el objetivo de estructurar y adquirir nuevos saberes, competencias y valores. El proyecto en su diseño, elaboración y desarrollo ejecuto una manera de trabajar motivadora y dinámica que fue necesaria para que los niños tomaran contacto con la naturaleza y diferentes especies vegetales y animales que conforman los bosques, y así aprendieron a valorarlos y cuidarlos, adquiriendo actitudes de responsabilidad y fomentando su autonomía e identidad personal. A través del programa de educación de ambiental se busca crear conciencia en jóvenes frente a la importancia estratégica de los bosques, su conservación y uso sostenible. Considerando esto y como está indicado en la metodología, el objetivo del programa es aumentar el interés por los árboles, a través de las actividades programadas, a saber: creación de conciencia ambiental, valores ambientales, fortalecer el conocimiento.

Conciencia ambiental

A través de la charla de aprendizaje con la población participe se generó conciencia, al exponer sobre la importancia que posee los bosques, que funciones ecológicas ejercen, los recursos generados que son esenciales para el desarrollo de los seres vivos, los bienes y servicios que otorga (Ver Figura 21).

Figura 21

Creación de conciencia ambiental a través de la charla educativa



Fuente. Autoría propia

Para Rojas (2021), biólogo y docente de la universidad del Norte, cuidar los árboles también es cuidar la vida. Esta fuente de oxígeno además provee lo necesario para la supervivencia humana, lo importante para empezar actuar es reconocer la biodiversidad y amenazas. De acuerdo al autor, es importante tener en cuenta que el planeta depende en gran medida de los árboles, reconociendo todos los beneficios y su derecho de poder desarrollarse y tener su espacio sin que los humanos los estén alterando. Esa es la primera contribución que se puede hacer. Por otro lado, el experto enfatizo que la educación ambiental debe ser integral, empezando desde casa, reforzándose en las instituciones, y finalmente colándolas en práctica en sociedad. Para formar a los más pequeños lo más significativos es dar el ejemplo, inculcando valores de la conservación y la importancia de la biodiversidad, pero es difícil de lograr si los adultos no lo tienen interiorizado, manifestando. La plantación es la principal actividad para

crear cultura de cuidado entendiendo que es una acción colectiva. Al transmitir estos interrogantes por medio de la charla educativa fue de suma importancia porque se logró sensibilizar y concientizar a la población participe.

El trabajo desarrollado por el Docente Sergio Dávila (2022) de la Institución Educativa Rural Monserrate, consistió en un Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) que enseña a los estudiantes sobre la restauración ecológica, donde adoptó una estrategia para sensibilizar desde las aulas de clase, cerca de 50 estudiantes que todas las mañanas asistieron a la escuela y entendieron que hay otras maneras de relacionarse con el medio ambiente, maneras que fueron inculcando en sus hogares y en muchos de ellos tomaron la iniciativa de mejorar sus procesos productivos. El proceso lo inicio por medio de charlas entre estudiantes y padres de familia para conocer el entorno que rodea sus fincas, identificar qué área de bosque se ha perdido y convertido en potreros y así tecnificar la actividad. Dávila explico que a través del (PRAE), las personas del sector se empezaron a interesar por las cercas vivas, por adquirir bosques sostenibles, donde se están sembrando árboles frutales y a partir de todo esto se daría inicio a la restauración del suelo.

Con lo anterior, se establece que campañas de educación ambiental son una estrategia adecuada y pertinente a la hora de construir conciencia ambiental, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y un pensamiento crítico y protector al respecto. Así mismo, se evidencia la importancia clave que tiene la formación de conciencia ambiental en las personas, especialmente a cortas edades y en procesos de formación, pues los mismos interiorizan con mayor facilidad las informaciones y se convierten en multiplicadores de las mismas.

Valores ambientales

Los valores ambientales permiten transformar la conducta de las personas con el medio ambiente, son importantes porque se desarrollan acciones positivas, como el uso de forma responsable de los recursos naturales, con fines de conservación, mantener y proteger el entorno natural, y los seres vivos. Para adquirir estos valores es fundamental la educación ambiental, por medio de esta se producen cambios en la sociedad, dirigidos a una convivencia amigable y respetosa entre sociedad y medio ambiente (Portillo 2020).

Al motivar a la población a participar en las jornadas de siembra de árboles (Ver Figura 22), se inculcaron valores que van dirigidos a la protección y cuidado del medio ambiente, de esta forma se promovió positivos hábitos y costumbres a los jóvenes; como la de sembrar arboles es generar vida, cuidar y proteger los ecosistemas locales es lograr mantener condiciones de vida favorables, y realizar el uso responsable de los recursos naturales es dejar buenas fuentes abastecimiento a las futuras generaciones. Con la primicia de que los valores interiorizados fueran transmitidos en los hogares, donde se aportó a la formación de los jóvenes y construcción de disposición a preservar las condiciones ambientales después de la jornada de siembra de árboles; como también a sembrar algún tipo de planta en su hogar ya sea alimenticia o medicinal, e involucrar a sus familiares en estas acciones positivas de sembrar plantas desde casa, multiplicando de esta manera las acciones amigables con el medio ambiente.

Figura 22*Inclusión de valores por medio de la siembra*

Fuente. Autoría propia

Fortalecer el conocimiento

El fortalecimiento del conocimiento a través del programa de educación ambiental a los estudiantes fue de suma importancia para brindarles facilidades y motivación para que investiguen sobre temáticas ambientales; y así lograr que se involucren en la solución de problemas y tomar medidas para el mejoramiento del medio ambiente, adquiriendo un entendimiento profundo de las temáticas ambientales, dotándolos de herramientas para que tomen las decisiones acertadas y responsables. Como indicado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (2022), al fortalecer el conocimiento de los estudiantes, se pretende que se incremente el entendimiento sobre temas relacionados al medio ambiente y sus desafíos, donde pueden llegar a desarrollar nuevas experiencias como las relacionadas al cambio de actitud, preocupándose por el medio ambiente, de motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental, desarrollar habilidades las cuales vayan dirigidas y contribuir a la solución de

los desafíos ambientales y, finalmente, que se vuelvan partícipes de las actividades que contribuyen a solucionar dichos desafíos ambientales. Al desarrollarse la capacitación y la siembra de árboles, esto les permitió a los estudiantes desarrollar el conocimiento sobre los ecosistemas bosques, que tipo de biodiversidad lo conforman y el grado de exposición en que se encuentran. De esta forma se creó un vínculo afectivo entre bosque y población; haciendo énfasis en profundidad de cómo funcionan los bosques y que problemas los afectan, con el fin de generar sentido pertenencia por los ecosistemas cercanos ya que son el patrimonio ambiental del municipio.

La cartilla de educación ambiental

Con la cartilla educativa en temática ambiental diseñada se pretendió sensibilizar a jóvenes estudiantes del Municipio de Tuluá, en el tema relacionado a reforestación y conservación de bosques, ampliando su conocimiento y el de la población sobre cómo funcionan los bosques, que bienes y servicios ofrecen y que factores los degradan, por medio de conceptos de clasificación de bosques, deforestación y reforestación. La cartilla ambiental construida puede ser observada en el Anexo 4.

En la cartilla se describe detalladamente de que se componen los bosques y que bienes otorgan, a su vez manifestando el grado de amenaza al que están expuestos por la deforestación y que la reforestación es una gran alternativa para contrarrestar la problemática del calentamiento global. Al final se expone información sobre la importancia que tienen los bosques y los árboles en el planeta y además de ello, se brindan parámetros para que el uso de los bosques sea sostenible y con fines de conservación. Con la información anterior, se pretende llegar a reducir los impactos ambientales ocasionados a estos ecosistemas, como también el grado de amenaza en que se encuentra expuesta la biodiversidad local, permitiendo así que los ecosistemas estén en un

estado de equilibrio. En el trabajo desarrollado por las docentes Ana Judith Vallejo Zapata y Maryoris del Carmen Mazo Mesa (2013), quienes trabajaron con niños y niñas, acompañados de sus padres de familias, en el Centro de Estudios Regionales CER Santa Inés del Monte del Municipio de Cáceres, con temas orientados a conocer, comprender y apreciar la naturaleza; por medio de la cartilla ambiental “Mi Mundo Y Yo Necesitamos Un Ambiente Sano”, la cual es un aporte pedagógico y temático para que los niños, niñas y padres desarrollen la educación ambiental familiar y escolar, se estableció que esta metodología presenta impactos positivos; pues permitió que los niños y niñas se interesaran por explorar el mundo en el que se desenvuelven, obteniendo hábitos ambientalmente amigables como la de prevención y conservación del entorno, abordando realidades a su contexto y mejorando las prácticas culturales inadecuadas que se tienen con el medio ambiente.

Análisis ambiental de la propuesta de diseño e implementación del sistema de reforestación en un tramo del río Morales

Considerando que se realizó una propuesta de diseño e implementación del sistema forestal en un tramo del río Morales bajo una metodología definida y concreta, se puede establecer que se obtendrán a medio y largo plazo resultados con impacto muy positivo a nivel ambiental, en consecuencia, de la siembra y posterior desarrollo de los árboles con variedad de especies de tipo forestal y frutal. Los bosques ejercen múltiples funciones como las de control de erosión, regulación del clima hidrológico, provisión de agua y madera, uso recreativo, habitar para flora y fauna valiosa, entre otros. La variedad de especies de flora en una reforestación es positiva, ya que los bosques más diversos tienden a ser más equilibrados y completos; lo anterior debido a que, al contar con menor diversidad de especies, menores funciones van a cumplir. Según los Bosques sostenibles (2019), la reforestación es importante para compensar el dióxido

de carbono, más ahora en la actualidad tras las numerosas advertencias sobre la necesidad de reducir el dióxido de carbono presente en la atmosfera y limitar el calentamiento global. Los bosques desempeñan un papel clave en los esfuerzos por reducir las emisiones de gases en la atmosfera. Las emisiones de gases de efecto invernadero de la destrucción de bosques contribuyen en gran medida al cambio climático, pero el crecimiento y restauración de bosques contribuyen significativamente a reducir las concentraciones del dióxido de carbono en la atmosfera (Morgan, 2018).

Una experiencia similar se desarrolló en la vereda La Moralia, corregimiento de La Marina, zona rural del Municipio de Tuluá, donde se sembraron 200 plántulas de las especies gualanday, casco de buey, cachimbo, guayacán de Manizales y cedro, las cuales fueron sembradas en el predio La Casa Elda en 2021, como parte de una estrategia por un “Valle más Verde” que buscaba reforestar el territorio con 8 millones de árboles para el 2023 (Hernández, 2021). La anterior, se consolida como una estrategia importante para combatir los impactos negativos de los procesos de reforestación, resaltándose la necesidad de nuevos proyectos que promuevan este tipo de mecanismos.

Análisis económico de la propuesta de diseño e implementación del sistema de reforestación en un tramo del rio Morales

La propuesta de diseño e implementación de un sistema de reforestación y el programa de educación ambiental a jóvenes, no significó una elevada inversión económica, pero fue clave establecer y conocer los costos de inversión del mismo, pues es un aspecto muy importante para lograr ejecutarlo y cumplirlo de manera más efectiva. El presupuesto de inversión (Ver Tabla 4), permitió conocer de manera más detallada las características y costos de los insumos y los materiales, así como la mano de obra requerida para todas las actividades y labores agrícolas que

se ejecutaron para la implementación del proyecto; estos valores se establecieron en base a cotizaciones realizadas con anticipación, buscando cumplir con parámetros de calidad y de buen estado de los insumos y materiales; así también para los valores de transporte hasta el sitio de influencia del proyecto. Los costos totales del proyecto fueron asumidos por parte del ejecutor.

Tabla 4

Presupuesto de inversión

Costos materiales, implementos y mano de obra					
Especies arbóreas					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total	
Carbonero (<i>Callandria pittieri</i>)	Plántula	20	3.000	60.000	
Mirto (<i>Myrtus</i>)	Plántula	2	5.000	10.000	
Guayacanes (<i>Handronathus chrysanthus</i>)	Plántula	4	5.000	20.000	
Camarón (<i>Pachytachys lútea</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Samán (<i>Albizia sama</i>),	Plántula	2	5.000	10.000	
Tulipán (<i>Spathodea campanulata</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Carambolas (<i>Averrhoa carambola</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Pomarrosa (<i>Syzygium jambos</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Mamoncillo (<i>Melicocus bijugatus</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	Plántula	3	5.000	15.000	
Naranja valencia (<i>Citrus siniensis</i>)	Plántula	2	5.000	10.000	
Limón mandarina (<i>Citrus Aurantifolia</i>)	Plántula	2	5.000	10.000	

Subtotal especies arbóreas \$210.000

Implementos para el cerco aislador y protección de los árboles sembrados

Material	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total
Cinta de acordonamiento de 100m	Rollo	2	15.000	30.000
Subtotal implementos cerco aislador				\$30.000
Mano de obra				
Actividad	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total
Transporte de materiales y herramientas	Carrera	2	30.000	60.000
Labores de siembra	Jornal	1	70.000	70.000
Subtotal mano obra				\$130.000
Total inversión				\$370.000

Nota. Se detalla el presupuesto de inversión. *Fuente.* Autor

Las herramientas de trabajo como la pala, pica, palín, machete, barra, laso, metros, cubetas, material como el abono y para realizar el sistema de protección no fueron incluidas dentro del presupuesto, alguna de las herramientas fue prestadas por un familiar y las demás las poseía el ejecutor del proyecto. El abono se obtuvo de la tierra que las hormigas arrieras extraen desde lo profundo del suelo cerca al lugar, el cual es un abono orgánico rico en nutrientes y materia orgánica, al mezclarlo con la tierra resultantes de la excavación de hoyos, hace que esta quede abonada y sea tierra de buena calidad y fértil para sembrar los árboles y su desarrollo sea óptimo. Esta fue una recomendación brindada por la persona encargada de designar el sitio a reforestar y ejerce como funcionario de La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y de Medio Ambiente (SEDAMA), y que además de ello esta acción puede servir para ahuyentarlas del lugar sin afectar su desarrollo. Las estacas de madera se obtuvieron de guadua reciclada, los cuales

fueron utilizadas en una construcción de vivienda. En la ejecución del programa ambiental no hubo gastos económicos, al realizarse en una institución pública, allí ofrecieron todo lo necesario para realizar dicha actividad como las aulas de aprendizaje, televisor para proyectar la presentación y el video, y el computador portátil es equipo de trabajo del ejecutor del proyecto.

Análisis social de la propuesta de diseño e implementación del programa de educación ambiental a jóvenes.

La falta de cultura y educación ambiental es un factor determinante en la degradación del suelo y ecosistemas valiosos como el bosque en el municipio, la disminución de bienes y servicios que ofrecen estos es notorios, donde los efectos del cambio climático son intensos y la deforestación aumenta. Por lo que es necesario diseñar y ejecutar un programa de educación ambiental a jóvenes estudiantes, que a través de las actividades programadas y realizadas se pretende crear conciencia ambiental, valores ambientales, fortalecer el conocimiento sobre los bosques, con el objetivo de aumentar el interés por sembrar árboles. Con la charla educativa se sensibilizo sobre el tema de interés a los jóvenes, fortaleciendo el conocimiento frente a este ecosistema, al abordar información de cómo están compuestos los bosques, sus funciones, problema, usos sostenibles, entre otras. Con la siembra de los árboles se incluyeron valores direccionados a la protección y cuidado del medio ambiente. Estas series de acciones son diseñadas y realizadas con el fin de generar buenos hábitos y que estas generaciones a futuro estén en capacidad de diseñar y ejecutar acciones positivas ya sea para corregir un problema ambiental o mejorar alguna situación específica relacionada a la temática. La educación ambiental es una herramienta favorable para educar a los más jóvenes, y que estos en un futuro puedan realizar acciones positivas para el medio ambiente, pero para formar a los jóvenes es importante dar el ejemplo, al inculcar valores de la conservación y la importancia de la

biodiversidad, la plantación es una actividad que sirve para lograr la inclusión de estos valores y crear cultura de cuidado por medio de una acción colectiva como la siembra de árboles (Roja, 2021). Todo lo anterior, permite un aporte social tanto para las personas capacitadas, como para las personas que habitan las inmediaciones de la zona reforestada y en términos generales toda la ciudad; pues la reforestación presta servicios medioambientales muy positivos y notorios.

Conclusiones

A partir del desarrollo de las diversas etapas de este proyecto, de los resultados y el análisis realizado, es posible establecer las siguientes conclusiones.

La deforestación es uno de los principales factores que han contribuido a la degradación de los bosques y el suelo en el municipio de Tuluá, por causas como las de crecimiento de la población, construcción de infraestructuras, extensión de la frontera agrícola y ganadera; además, la falta de educación ambiental, conciencia y sentido de pertenencia en los habitantes ha originado que se pierdan ecosistemas valiosos a través del tiempo en el municipio.

El sendero ecológico “rio Morales”, es una zona protectora que se encuentra en pleno proceso de reforestación, por lo que fue un aspecto clave para desarrollar la propuesta del diseño del sistema de reforestación en el lugar, con la siembra de árboles de especies variadas forestales y frutales, con especies seleccionadas por sus características de adaptación y capacidad de crecimiento rápido, e ideales para planes de reforestación, ofreciendo beneficios en el mejoramiento de las condiciones del ecosistema natural, permitiendo una adecuada interacción entre el ecosistema y biodiversidad que lo conforma.

La educación ambiental es una herramienta eficiente, que permitió concientizar y aumentar el conocimiento en los jóvenes estudiantes en la temática de interés, ya que al momento de realizarla brindó herramientas necesarias y fundamentales para que los jóvenes tengan el conocimiento y capacidad de tomar medidas y decisiones responsables que beneficien al medio ambiente.

La cartilla ambiental fue una herramienta adecuada y necesaria para fortalecer los conocimientos en temáticas ambientales y específicamente relacionados a la reforestación de

zonas estratégicas; así mismo, facilita el compartir información y convertirse en multiplicadora de conocimientos.

Recomendaciones

Ya ejecutado y finalizado el proyecto “Propuesta de diseño e implementación de un sistema de reforestación en un tramo del río “Morales” municipio de Tuluá, es posible establecer las siguientes recomendaciones.

Con el objetivo de mejorar las interacciones en el ecosistema presente en el sendero ecológico “río Morales”, y poder albergar mayor biodiversidad la cual encuentre su hábitat y todo lo necesario para su desarrollo en el lugar, es necesario reforestar las áreas restantes y que las autoridades ambientales del municipio realicen control y seguimiento en el sector, ya que allí se presentan actividades como la de botadero de escombros y ganaderas, las cuales son graves amenazas para el desarrollo de los sistemas de reforestación que implementen en el lugar.

La falta de educación es un factor clave en la degradación de importantes ecosistemas en el municipio. Por lo que es necesario integrar programas de educación ambiental en escuelas, colegio, universidades y empresas del municipio, dotando a estas poblaciones de herramientas necesarias y fundamentales, que puedan evidenciar problemáticas ambientales presentes en el municipio y buscar posibles soluciones.

Para lograr resultados representativos y que reflejen cambio en el tema de interés, es fundamental reducir la reforestación, ya que no se obtienen importantes resultados porque la tasa de degradación es mayor a la de restauración en bosques, donde en el país y el municipio los números de deforestación supera en amplios porcentajes a los de reforestación. De seguir esta tendencia los proyectos de reforestación no obtendrían significativos resultados positivos que reflejen cambio, al sentir los efectos del cambio climático más intensos cada vez y la calidad de vida continuara desmejorando.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, EPA. (2022). *La importancia de la educación ambiental*. Sitio web: <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>
- Alvarado, A. Guajardo, F. y Devia, S. (2014). *Manual de Plantación de Árboles en Áreas Urbanas*. Legado bicentenario.
- Arriaga, V. Cervantes, V. y Vargas, A. (1994). *Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas*. Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL.
- Blanco, L. (2019). *Samanea samán: características, hábitat, usos, cuidados*. Lidefer.
- Bonells, M. (2020). *El Mirto o Arrayan. – Myrtus Communis*. Jardines sin fronteras.
- Bosques sostenibles. (2019). *La importancia de la variedad de especies en la reforestación*. Sitio web: <https://www.bosquessostenibles.com/blog/la-importancia-de-la-variedad-de-especies-en-la-reforestacion/>
- Carmona, M. (2012). *Limón Mandarina*. Facilísimo.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. (2018). *Deforestación en el valle de nuevo con tendencia a la baja*. Sitio web: <https://www.cvc.gov.co/carousel/3289-deforestacion-en-el-valle-de-nuevo-con-tendencia-a-la-baja>
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. (2021). *Con siembra de plantas en Tuluá inicio conmemoración del día del árbol*. Sitio web: <https://www.cvc.gov.co/boletin-prensa-306-2021>
- Crane, J. y Baldiri, C. (2019). *La Carambola en Florida*. Askitas powered by EDIS
- D'alesandro, M. (2017). *La Pomarrosa*. Flores.

- Fischer, A. (2021). *La Tierra demuestra que puede recuperarse: 59 millones de hectáreas de bosque se regeneraron en los últimos 20 años*. National Geographic en español.
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, FCDS. (2022). *Educación ambiental, la esperanza de los bosques*. Sitio web: <https://fcds.org.co/publicaciones/educacion-ambiental-la-esperanza-de-los-bosques/>
- García, H. (2012). *Deforestación en Colombia: Retos y Perspectivas*. Centro de Investigación Económico y Social, Fedesarrollo.
- Garrido, D. (2021). *Planta “Camarón”, la planta endémica de México de la que vas a enamorar*. Planeta AD.
- Gutiérrez, N. (2014). *Guayabo*. Agricultura y Desarrollo Rural.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2016). *Monitoreo y Seguimiento al Fenómeno de la Deforestación en Colombia*. Sitio web: <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia>
- Jacq. (2014). *Mellicoccus bijugatus*. Catalogo virtual de flora del Valle de Aburra.
- Juste, I. (2021). *Causas de la deforestación*. Ecología verde.
- Mazo Mesa, M. y Vallejo Zapata, A. (2013) *Cartilla Ambiental Mi Mundo y Yo Necesitamos un Ambiente Sano*. Centro Educativo Rural Santa Inés del Monte del municipio de Cáceres. Sitio web: <https://es.slideshare.net/vallejozapataana/mi-mundo-y-yo-necesitamos-un-ambiente-sano>
- Maestre, H (2008). *Introducción al Análisis Espacial de Datos en Ecología y Ciencias Ambientales: Métodos y Aplicaciones*. ResearchGate.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Gran Sembraton Nacional el próximo 12 de octubre*. Sitio web: <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/gran-sembraton-nacional-el-proximo-12-de-octubre/>
- Morgan, J. (2018). *Por qué los bosques son la mejor “tecnología” para frenar el cambio climático*. Aljazeera.
- Palomeque, E. Ramírez, R. Flores, M. y Corral, J. (2019). *Protocolo de Reforestación*. ResearchGate.
- Pérez, M. (2015). *El Bosque en un Proyecto de Educación Ambiental en un Centro de Primaria (Fuentes de Nava – Palencia)* [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/211099613.pdf>
- Pérez, M. (2019). *Plan Ambiental Municipal Diagnostico Ambiental e Institucional para el Municipio de Tuluá* [Archivo PDF]. <https://tulua.gov.co/wp-content/uploads/2020/11/PLAN-AMBIENTAL-MUNICIPAL-TULUA.pdf>
- Quinteros, F. (2020). *El guayacán: un árbol endémico e “isla de fertilidad” que está en riesgo de desaparecer*. Ladera Sur.
- Roper, S. (2020). *Valores ambientales: que son y ejemplos*. Ecología verde.
- Sánchez, J. (2020). *Que es la reforestación y su importancia*. Ecología verde.
- Stand. (2014). *Calliandra pittieri*. Catalogo virtual de flora del Valle de Aburra.
- Uribe, C. (2021). *Día del Árbol: la necesidad de sembrar conciencia ambiental*. Medio Ambiente El Herald.
- Weisse, M. y Goldman, L. (2021). *La destrucción de los Bosques Primarios aumento un 12% de 2019 a 2020*. Global Forest Wach.

Apéndices

Apéndice A

Constancia que certifica que se sembraron los 50 árboles, por parte de La Secretaria de Desarrollo agropecuario y Medio Ambiente SEDAMA.

		ALCALDIA DE TULUÁ Fecha: 22/11/2022 - 16:54 - Folios: 1 - Anexos: 0 Origen: Secretaria de Asistencia Agropecuaria Destino: Javier Tascon Arias Asunto: Certificación Radicado del documento: S-39396
SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y MEDIO AMBIENTE - SEDAMA		
320.52.27		
La Secretaria de Desarrollo Agropecuario Y Medio Ambiente - SEDAMA		
<u>HACE CONSTAR:</u>		
<p>Que el señor: JAVIER TASCON ARIAS con C.C. N. 1116256204 de Tuluá Valle, residente en la ciudad de Tuluá, dentro del plan de Trabajo de Grado para obtener título de Ingeniero Ambiental, realizo la actividad de repoblamiento arbóreo dentro del concepto recuperación de especies nativas e introducidas, frutal y forestal, las cuales fueron sembradas en la zona protectora del Río Morales; sector de los barrios Entre ríos y Los Manguitos, áreas que fueron intervenidas mediante la siembra de 50 plantones de 0,60 y 0,80 Mt de altura, con los cuales se enriquecerá estas áreas que conforman el sendero Ecológico del río Morales.</p>		
<p>Por lo anterior, se firma en Tuluá a los 22 días del mes de noviembre de 2022.</p>		
<p>HAROLD JULIAN PEREZ GUTIERREZ Secretario de Despacho SEDAMA</p>		
<p>Redactor y Transcriptor: Didier Ramirez Cardona</p>		
<p>Carrera 26 No. 24 - 08 PBX:(2) 2249288 - Código Postal: 763022 www.tuluva.gov.co - Email sedama@tuluva.gov.co - facebook.com/alcaldiadetuluva twitter.com/alcaldiadetuluva</p>		

Apéndice B

Carta escrita a la rectora de la institución educativa, para realizar el programa de educación a los jóvenes estudiantes.

Tuluá, 28 de octubre de 2022

A:

Claudia Lorena Henao

Rectora

Institución Educativa Juan María Cespedes, Sede La Graciela

Asunto: Solicitud de permiso para realizar un programa de educación ambiental sobre la importancia estratégica de los Bosques la conservación y uso sostenible a los estudiantes de la institución educativa

Estimada Magister Claudia Lorena Henao:

Por medio de la presente, solicito permiso para realizar el programa de educación ambiental a los estudiantes de grado sexto y séptimo de la jornada de la tarde, el programa consiste en realizar una charla educativa para sensibilizar y concientizar a los estudiantes, por medio de temas como la clasificación de bosques, funciones que ejercen, los recursos generados son esenciales para la vida y que la reforestación es una gran alternativa para contrarrestar la problemática de la deforestación y los efectos del cambio climático, las acciones realizadas son con el objetivo de aumentar el interés por los árboles. La metodología del programa es hacer un recorrido por las aulas de la institución y dar la respectiva charla, la cual tiene una duración entre 15 a 20 minutos, es para realizarla la semana entrante en un día el cual dispongan del tiempo y espacio suficiente por parte de la institución educativa.

La razón por la que solicito este permiso es porque soy Estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, y me encuentro realizando el trabajo de grado el cual es un proyecto aplicado que consiste en diseñar y ejecutar un plan de reforestación en un tramo del río morales, apoyado de una campaña de educación ambiental y una cartilla ambiental. Por tal motivo es la solicitud del permiso y requiero de su importante colaboración con la aprobación del mismo, para realizar la actividad y poder cumplir a cabalidad con lo estimado en el proyecto, lograr certificarme como Ingeniero Ambiental y ser un buen profesional que cuide y proteja del medio ambiente, y por medio de estrategias poder reducir la alta contaminación que se genera en el municipio.

Gracias por la atención, que atento a su respuesta.

Atentamente.

JAVIER TASCÓN ARIAS

C.C 1116256204

Estudiante

Celular: 3233114556 o 3154508645

Apéndice C

Presentación powerpoint, link del video utilizados al momento de realizar el programa de educación ambiental y la asistencia de los participantes.



¿Qué son los bosques?

Son ecosistemas imprescindibles para la vida, donde predominan los árboles los cuales son el hábitat de multitudes de seres vivos y además ayudan a regular el agua, conservan el suelo, la atmosfera y suministran diversos productos que satisfacen las necesidades humanas; por lo que con la madera se crean combustibles, viviendas, elaboran herramientas y artículos.



Funciones ecológicas de los bosques

- Protección del recurso agua
- Protección del suelo
- Atenuación del clima local y reducción de impactos de emisiones de gases
- Conservación del hábitat natural y de biodiversidad



Función social de los bosques

- Provisión de oxígeno el cual es necesario para la vida de los seres vivos
- Producción de agua mediante la estimulación de precipitaciones
- Regulación del clima mediante la mitigación de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global
- Producción de alimentos, medicamentos y madera que son esenciales para el desarrollo de los seres vivos



Problemas que afectan a los bosques

- Deforestación



- Incendios forestales



- Perdida de biodiversidad



Competencias y habilidades que favorezcan al cuidado de los bosques

Los arboles son tan importantes para la humanidad, como respirar. El oxígeno que se respira es procesado por los árboles durante la fotosíntesis. Cuando los arboles conforman un bosque se convierten en generadores de vida, dentro de ellos se encuentra la biodiversidad, por lo que estos ecosistemas son el hogar de miles de especies de flora y fauna que encuentran alimento y refugio, pero esto no ocurre de un momento a otro es un proceso lento que lleva muchos años, por eso es importante preservar este tipo de ecosistema bosque que genera vida.



Principales razones por la que se deben cuidar los arboles y conservar los bosques

Las principales razones por la que se deben cuidar los arboles y conservar los bosques son porque:

- Regulan la temperatura de la tierra, evitando que aumente descontroladamente
- Son protectores del suelo, evitando que erosione o desertifique
- Absorben el dióxido de carbono, regulando los niveles de contaminación en el aire
- Realizan un proceso de retención y almacenamiento del agua recolectada durante las temporadas de lluvia, para ser liberada en épocas de sequia
- Fertilizan el suelo aumentando la materia orgánica
- Son el hogar y refugio de plantas y animales
- Albergan material especial para la producción de alimentos y medicamentos

La reforestación es una alternativa para mitigar los efectos del calentamiento global



Biodiversidad en el Municipio de Tuluá

Actualmente la biodiversidad nativa y endémica enfrenta un potencial riesgo de disminución y pérdida de población de flora y fauna a causa de la aparición en las áreas naturales del municipio de especies invasoras, las cuales se han adaptado bien al entorno y su población supera en la mayor parte de los casos en números a las especies nativas, generando desequilibrio ecosistémico y afectando la salud humana, la productividad económica local y pérdida de la biodiversidad local.



Video sobre la restauración y conservación de bosques



Bibliografía

<http://www.educarbol.cl/bosque/elbosque.php>

<https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/nt04.pdf>

<http://revistas.academia.cl/index.php/academia/article/view/1021>

<https://biofix.co/7-razones-para-proteger-los-bosques/>

<https://tulua.gov.co/wp-content/uploads/2020/11/PLAN-AMBIENTAL-MUNICIPAL-TULUA.pdf>

https://www.youtube.com/watch?v=lkRL0i-qGBA&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible-Colombia





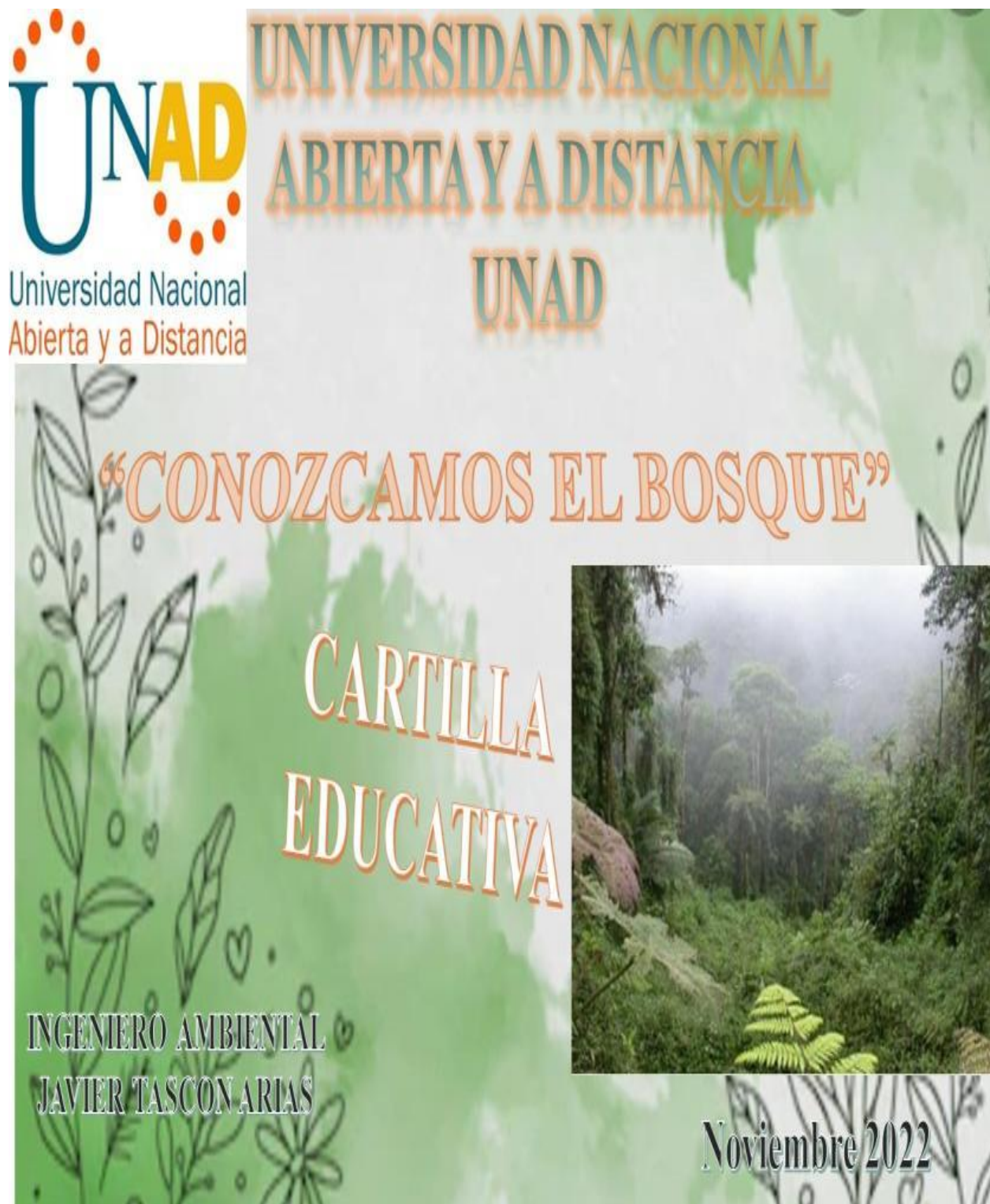
FORMATO DE ASISTENCIA DE LA
CHARLA EDUCATIVA

FECHA: 07 / 10 / 2022		HORA: 1 : 00 pm		
TEMA: Programa de educación ambiental sobre la importancia estratégica				
ASISTENTES: de los bosques, la conservación y uso sostenible				
N°	NOMBRE	EDAD	GRADO	CORREO ELECTRONICO
1	JOSE DAVID RODRIGUEZ HERNANDEZ	13	7-6	
2	Angie Daniela Salgado C.	15	7-6	
3	Reinel Andres Zúñiga Franco	14	7-6	
4	Breiner Elena Alujes	11	7-6	
5	Luis Angel Castrillon	11	7-6	
6	Andra Yulicth Mosquera	13	7-6	
7	Jeiza Alexander Camacho de la Cruz	15	7-6	
8	DARWIN BATISTA VALENCIA	14	7-6	
9	JUAN JOSE SALAZAR REYES	14	7-6	
10	Solomey Barbosa Sanchez	13	7-6	
11	Luis E. Cortes Zapata	15	7-6	
12	Isabella Esquerro Arevalo	13	7-6	
13	Manuel Alexander Osorio	13	7-6	
14	Luisa Fernanda Ballea Gutierrez	13	7-6	
15	Veronica Echeverry Peña	13	7-6	Veronica.echeverry@unad.edu.co
16	Andrew Orasco Varona	17	7-6	
17	Ileana Andrea Carvajal Rodriguez	13	7-6	
18	Stefania Patricia Espinosa	13	7-6	
19	Fabian Mora Estimar Rivas	14	7-6	
20	Adriana Lizeth Largo	13	7-6	
21	Sara Valentina Valencia C.	13	7-6	
22	Juan David Sanchez G.	13	7-6	
23	Andrés F. Alajino	15	7-6	
24	Anthony Josee Diaz Martinez	12	7-6	Anthonyjosediazmartinez649@gmail.com
25				
26				
27				
28				
29				
30				



FORMATO DE ASISTENCIA DE LA
CHARLA EDUCATIVA

FECHA: 02 / 10 / 2020		HORA: 2:00 PM		
TEMA: Programa de educación ambiental sobre la importancia estratégica				
ASISTENTES: de los bosques la conservación y uso sostenible				
Nº	NOMBRE	EDAD	GRADO	CORREO ELECTRONICO
1	Nicol DATTANA POSSE cabal	12	7-5	
2	Sofia Montenegro Valencia	12	7-5	
3	Maurén Díaz Gómez	13	7-5	
4	Alexandra Ramirez Pizaro	12	7-5	
5	Wesley Zambrano Arias Cortes	14	7-5	
6	Brendan Smith Holguin Sanchez	14	7-5	
7	Johan Andres Gallego Ortega	14	7-5	
8	Jefferson Andres Sotomayor Moya	12	7-5	
9	Kevin Alexis Montaña	15	7-5	
10	Alexandro Montoya	14	7-5	
11	Kelly DAZONA Reyes Gaudin	13	7-5	
12	Brahian Andres Piedrahita Q.	13	7-5	
13	Juan Manuel Della Quinte	13	7-5	
14	Jhon Alexander Diaz Correa	13	7-5	
15	Sofia Pineda	12	7-5	
16	EMILY VALLEZA VILLEGAS Ortiz	13	7-5	
17	Mayra Alejandra Trujillo C.	13	7-5	
18	Maria del Pilar Ospina Mahecha	14	7-5	
19	Jose Soria Piedrahita Aguado	13	7-5	
20	Karel Juliana Cortes Castro	14	7-5	
21	Zhanck Restrepo	12	7-5	
22	Jhon David Castañeda	12	7-5	
23	Juan Sebastian Martinez	13	7-5	
24	Juan David Mejia Rodriguez	14	7-5	
25	Julio Cesar Pretel Riasco	13	7-5	
26	Juan Camilo Ramirez	16	7-5	
27				
28				
29				
30				

Apéndice D*Elaboración de la cartilla ambiental*

CONTENIDO

1. Composición de los bosques
2. Funciones de los bosques
3. Bienes generados por los bosques
4. Servicios que ofrece los bosques
5. Deforestación
6. Reforestación
7. Importancia que representa los bosques y arboles en el planeta
8. Uso sostenible de los bosque



COMPOSICION DE LOS BOSQUES



El bosque es un ecosistema que esta conformado por arboles y plantas de distintas especies, y gracias a su vegetación se propicia el desarrollo de gran variedad de animales, como insectos, aves y mamíferos, los cuales le dan personalidad al ecosistema. Los bosques ejercen importantes funciones que son poco reconocidas como por ejemplo la protección a los recursos suelo y agua.

FUNCIONES DE LOS BOSQUES

PRODUCTIVAS

Son los bosques de producción ya sea de madera u otro producto y servicio.



ECOLOGICAS

Son los bosques de protección, que actúan sobre el suelo, la circulación hídrica y fauna silvestre.



SOCIALES

Son los bosques de conservación y regulación de la atmósfera, suelo, agua, energía, flora y fauna.



BIENES GENERADOS POR LOS BOSQUES

PRODUCCION DE MADERA



GENERACION DE
ARBUSTOS, PLANTAS
MEDICINALES Y
ALIMENTICIAS

Tiene una alta demanda de consumo especialmente en la construcción de viviendas y elaboración de productos de amplio uso como son los muebles, mesas y demás accesorios.

Son productos muy importantes desde los inicios de la historia humana, por permitir a los primeros habitantes del planeta sobrevivir, y en la actualidad constituyen vitales elementos para la alimentación y salud.

SERVICIOS QUE OFRECEN LOS BOSQUES

Mantenimiento de los ciclos hidrológicos y de calidad de agua

Los árboles evitan que el agua que cae en las lluvias llegue bruscamente al suelo, de esta forma se favorece el aprovechamiento del agua por parte del suelo y la vegetación.

Regulación del clima

Con el proceso de evapotranspiración que realizan los bosques, integra grandes cantidades de vapor de agua al atmosfera.

Mantenimiento de suelo y regulación de los ciclos de nutrientes.

El paso del agua por la superficie arrastra y disuelve elementos nutritivos, ricos en nitrógenos y fosforo que fertilizan los cuerpos de agua. Los nutrientes son retenidos por el bosque y el suelo.

Hábitat para la fauna y flora

En los bosques se crea hábitats y microhábitats, donde se encuentra muchas formas de vida exclusivas, de las cuales no puede sobrevivir fuera de estos, como es el caso de muchos sapos y ranas, aves musgos, hongos, entre otros.

Regulación de la calidad del aire y almacenamiento de carbono

Los bosques en grandes extensiones, además de producir oxígeno durante el día, capturan importantes cantidades de CO₂ de la atmosfera.

LA DEFORESTACION

La deforestación es un fenómeno mundial, el cual hace que cada año se pierda millones de hectáreas de bosque. El cual influye en la reducción forestal, causados 'por múltiples factores ya sea de origen natural o antrópico (actividades humanas) y que tiene consecuencias irreversibles para el medio ambiente.

NATURALES

Incendios forestales: Además de destruir los bosques y biodiversidad, liberan grandes cantidades de CO₂ que contribuyen al cambio climático.

Enfermedades y parásitos: Afectan la producción de los bosques.



ANTROPICOS

Tala indiscriminada: Por el desarrollo de tierras agrícolas, crecimiento de la población humana la cual requiere cada vez de mas espacio para desarrollarse y proveerse de recursos alimenticios.

LA REFORESTACION

La reforestación es una operación de la silvicultura que va destinada a repoblar con arboles zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques y que han sido eliminado por diversos motivos, como los naturales o artificiales. Esta acción es realizada con diversos fines como los de:

- Restaurar el área tras una extracción comercial de madera.
- Compensación por uso de terreno virgen para realizar actividades humanas.
- Rejuvenecer el bosque que posee ejemplares envejecidos.
- Mantenimiento y equilibrio del ecosistema y la biodiversidad.
- Proporcionar un hábitat a diferentes comunidades.



IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES Y ARBOLES EN EL PLANETA



Los bosques y arboles desempeñan un papel vital en la regulación del clima, al absorber el CO₂. Los científicos estiman que los bosques contienen más de la mitad del carbono, en comparación con la atmósfera. Con la destrucción de los bosques se libera su carbono, por lo que la deforestación representa un gran porcentaje del CO₂ que los humanos generan, rivalizando con las emisiones de autos, camiones y aviones.

Los árboles aportan oxígeno, el cual es uno de sus aspectos clave y de importancia. Biodiversidad, la mayoría de animales y plantas habitan en los bosques. Suelo y agua dulce, las personas dependen de las áreas boscosas para proteger el agua por medio de sus raíces al unirse al suelo y generar un dosel de hojas, el agua lluvia es filtrada a través del suelo en acuíferos subterráneos, y alimentan las corrientes y ríos.

USO SOSTENIBLE DEL BOSQUE

El uso sostenible de los bosques implica en utilizarlos, cuidarlos y conservarlos. Los métodos sostenible no son los mismos para todos los lugares, por lo que la comunidad debe averiguar cual es el mas adecuado para su caso y para preservar el bosque. Realizar un plan de uso sostenible es útil para que la comunidad decida cual es la mejor forma de utilizar el bosque, donde puede servir para resistir las amenazas contra el bosque por parte de la industria y gobierno. En ocasiones es posible vender los productos del bosque a mejor precio si se demuestra que viene de una producción sostenible, pero lo importante en un plan de uso sostenible es que sirve para que la gente del lugar trabaje en grupo utilizando y protegiendo el bosque.





