



**CARRERA:**

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**TÍTULO:**

EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRECCIONADA A LA MITIGACIÓN DEL  
LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LA  
REFORESTACIÓN EN COLEGIOS DE ESMERALDAS

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**MODALIDAD PROYECTO DE DISERTACIÓN**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

EDUCACIÓN AMBIENTAL

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**AUTOR/A:**

ARIANA KAROLI FAJARDO ZAMBRANO

**ASESOR/A:**

Mgt. KARLA SOLÍS CHARCOPA

**ESMERALDAS, AGOSTO 2024**

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular en Modalidad Proyecto de Disertación aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por Lineamientos de la Unidad de Integración Curricular de la Sede Esmeraldas previa la obtención del título de Ingeniera en Recursos Naturales Renovables.

.....  
Mgt. Karla Solís Charcopa  
**Asesor de Tesis**

.....  
Mgt. Mérida Ortíz Castro  
**Lector 1**

.....  
Mgt. Lucía Vernaza Quiñónez  
**Lector 2**

.....  
Mgt. Mérida Ortíz Castro  
**Coordinador**



## **AUTORÍA**

Yo, Ariana Karoli Fajardo Zambrano, portador/a de la cédula de identidad No. 0850132200 declaro que los resultados obtenidos en trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de “Ingeniera en Recursos Naturales Renovables” son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola, exclusiva responsabilidad legal y académica.

.....  
Ariana Fajardo Zambrano  
C.I. 0850132200

## **CERTIFICACIÓN**

Mgt. Karla Solís Charcopa, docente investigador de la PUCE Sede Esmeraldas, certifica que: El trabajo de integración curricular realizado por Ariana Fajardo Zambrano, bajo el título “EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRECCIONADA A LA MITIGACIÓN DEL LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LA REFORESTACIÓN EN COLEGIOS DE ESMERALDAS”, reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica y que han sido incorporadas al documento final las sugerencias realizadas, en consecuencia, está en condiciones de ser sometido a la valoración del Tribunal encargado de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente en Esmeraldas, agosto 2024.

.....  
Mgt. Karla Solís Charcopa  
Asesor



**DEDICATORIA**

*A Henry Paúl.*



## **AGRADECIMIENTO**

He recorrido estos años de mi vida permitiéndome ser libre de vivirla, libre de sentirla y libre de amarla; conmovida y agradecida por lo que ocurre y por las personas que han llegado a ella. Mi corazón es un mosaico compuesto por risas con mi Cristian, abrazos con mi Jenny y recuerdos con mi Henry; está sostenido por la fuerza de Jean Paúl, la simpatía de Adrian, la ternura de Thiago, la empatía de Poulette y la gentileza de Tefi. Les agradezco eternamente por ser mis piezas. Me llena de orgullo ser su hija, hermana y amiga.

Doy gracias también a mis abuelos; Esther, Angelita y Segundo, por hacerme sentir su amor y orgullo. A mis primos; Andresito, Cristhian y Cristhina, por cuidarme y llenar mi vida de risas y cariño. A mis tíos, los que me sacan sonrisas en los momentos menos oportunos y los que han estimulado mis habilidades.

Y, cuando mis días se tornaban angustiantes y poco llevaderos, no hacían falta risas o palabras de motivación que despertaban a mi mente cansada, y es por lo que a lo largo de esta curiosa travesía mi corazón se ha llenado de recuerdos que atesoraré siempre. Esos momentos de amor se los debo a Poulette, María José, Antonella, Karla y Darrem, les agradeceré toda mi vida el querer ser parte de ella.

Llegar al término de esta etapa ha sido producto de la guía de los docentes que sembraron inquietudes que expandieron mis conocimientos y mis ganas de seguir. Les agradezco sus enseñanzas, y en especial a mi alarma diaria, mi asesora Karla Solís, por su interés en el desarrollo oportuno de mi trabajo, el apoyo e impulso de mis capacidades.

Finalmente, agradezco a aquellos que conforman el proyecto AdaptaClima del PNUD por permitirme desarrollar mi investigación ligada a su propósito y brindar los recursos necesarios para las actividades efectuadas. A las unidades educativas Don Bosco, María Auxiliadora, San Francisco de Asís y Pedro Corneliot Drouet, quedo eternamente agradecida por abrir sus puertas al proyecto y mi investigación.

## Tabla de contenido

<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b> .....	ii
<b>AUTORÍA</b> .....	iii
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	iv
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
Tabla de contenido .....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras .....	ix
Descripción del problema.....	1
Justificación.....	2
Objetivos.....	3
<b>CAPÍTULO I. Marco teórico</b> .....	4
1.1 Bases teóricas .....	4
1.2 Antecedentes .....	7
1.3 Bases legales .....	9
<b>CAPÍTULO II. Metodología</b> .....	13
2.1 Delimitación espaciotemporal.....	13
2.2 Enfoque de investigación .....	14
2.3 Diseño .....	14
2.4 Población/muestra .....	15
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
2.6 Procedimientos de análisis de datos .....	16
<b>CAPÍTULO III. Resultados y discusión</b> .....	18
3.1. Presentación y análisis de datos.....	18
<b>3.1.1. Resultados de encuestas</b> .....	18
<b>3.1.2. Capacitaciones dadas a los estudiantes</b> .....	20

<b>3.1.3. Total de plantas sembradas</b> .....	22
3.3. Discusión .....	23
CAPÍTULO IV. Conclusiones y recomendaciones .....	25
4.1. Conclusiones.....	25
4.2. Recomendaciones .....	25
Referencias .....	26
ANEXOS.....	29
Anexo 1: Especies seleccionadas para la reforestación .....	29
Anexo 2: Encuesta para estudiantes .....	32
Anexo 3: Gráficas de los resultados de las encuestas por categoría .....	34
Preguntas sobre el cambio climático.....	34
Preguntas sobre mitigación .....	34
Preguntas sobre reforestación .....	34
Pregunta 10 (Importancia) .....	35
Anexo 4: Realización de encuestas.....	36
Anexo 4: Capacitaciones con los estudiantes .....	36
Anexo 5: Actividades prácticas .....	37
Anexo 6: Entrega de plantas y certificados .....	38
Anexo 7: Plantación con los estudiantes .....	39
Anexo 8: Evidencias de los estudiantes de la UEF “Don Bosco” .....	40



## **Índice de Tablas**

<i>Tabla 1: Número de estudiantes por institución.....</i>	15
<i>Tabla 2: Preguntas por categoría .....</i>	16
<i>Tabla 3: Resultados de encuestas.....</i>	18
<i>Tabla 4: Actividades de las capacitaciones.....</i>	20
<i>Tabla 5: Plantas sembradas por institución.....</i>	22
<i>Tabla 6: Especies seleccionadas para reforestación .....</i>	29

## **Índice de Figuras**

<i>Ilustración 1: Mapa de potenciales áreas de reforestación urbana y periurbana de Esmeraldas (PNUD, 2023).....</i>	13
--	----

## **Descripción del problema**

En la actualidad, se encuentra en constante discusión el fenómeno del calentamiento global, la deteriorada capa de ozono, la alarmante pérdida de especies, la erosión del suelo, su degradación y uso inapropiado, la contaminación de la biosfera y del agua, además de la destrucción indiscriminada de áreas boscosas, así como la explotación desmedida de recursos. Todas estas actividades y acciones humanas en la naturaleza carecen de una reflexión y un accionar que apunte a mitigar las consecuencias de dichas intervenciones, así como a fomentar actitudes y valores ecológicos que busquen una mejora en la situación actual, esto a raíz de la falta de conocimiento sobre estas temáticas en la población. Es ahí donde surge la necesidad de fomentar la educación ambiental (Gutiérrez Sabogal, 2015)

Lo mencionado anteriormente se refleja en que el trabajo en el aula y las actividades pedagógicas y lúdicas relacionadas con la EA, tales como proyectos del medio ambiente institucionales desarrollados durante varios años lectivos, no evidencian que los estudiantes hayan interiorizado los conocimientos y valores ambientales a través de sus acciones. En el caso de Esmeraldas, la falta de información adquirida en temáticas ambientales y la ausencia de acciones concretas para combatir el cambio climático en los colegios, se evidencia en la carencia de proyectos encaminados a la mitigación y en la degradación de áreas verdes en la región.

Esta situación implica que los estudiantes (y la población en general) no están adecuadamente preparados para enfrentar los desafíos ambientales actuales y futuros. Además, la investigación existente sobre esta temática es limitada, lo que refuerza la necesidad de realizar un análisis que aborde específicamente el problema en Esmeraldas.

Por lo tanto, el presente estudio busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo contribuye un programa de educación ambiental a la efectividad de los proyectos de reforestación en el ámbito escolar en los colegios de Esmeraldas?

## **Justificación**

El cambio climático es una amenaza global que afecta a todos los seres vivos y ecosistemas del planeta, por lo que es fundamental tomar medidas para mitigar sus efectos y adaptarnos a ellos. La educación ambiental desempeña un papel fundamental en la concientización de las personas y en la promoción de acciones concretas para cuidar y preservar el medio ambiente. (Estenssoro Saavedra, 2010)

Los especialistas en el estudio de las alteraciones climáticas causadas por el calentamiento global, que es consecuencia de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, coinciden en que la tendencia de los cambios previstos se extenderá durante más de un siglo, aún si se detiene por completo la emisión de estos gases en todo el planeta. En este sentido, adquiere una importancia especial la preparación de la sociedad en su totalidad para hacer frente al aumento en la frecuencia y magnitud de los eventos peligrosos asociados con el cambio climático; esto implica la restauración de las áreas degradadas para recuperar especialmente los servicios de protección ambiental y captura de carbono, además de reducir la vulnerabilidad de la población frente a eventos extremos. (Rosete Vergés, 2014)

Es por lo que, considerando también la escasa conciencia ambiental y la falta de conocimiento sobre el cambio climático en la población en general, surge la necesidad de implementar un programa de educación ambiental centrado en la reforestación como medida de mitigación. Esta educación ambiental no solo permitirá que los estudiantes adquieran conocimientos sobre estos temas, sino que también fomentará su participación en proyectos de reforestación, generando un impacto positivo en la comunidad y en el entorno natural.

Se plantea la imperativa necesidad de abordar esta laguna en el campo de la educación ambiental, por lo que, a través de esta investigación, se persigue un valioso aporte al conocimiento existente, dado que, a pesar de la abundante información disponible acerca de la necesidad de educar en relación al cambio climático, no se observa una materialización concreta de proyectos en los cuales se implementen acciones palpables que inciten a los estudiantes a adquirir un compromiso perdurable con la adopción de

medidas de mitigación. Los resultados de la investigación podrán ser utilizados para mejorar la comprensión de la importancia de la reforestación en la mitigación del cambio climático, así como para generar mejores prácticas y políticas en el ámbito local, que promuevan la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Impulsar un programa de educación ambiental centrado en la mitigación del cambio climático a través de la reforestación, para los estudiantes de los colegios de Esmeraldas.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de los colegios en Esmeraldas respecto al conocimiento de temáticas ambientales, específicamente del cambio climático y la reforestación.
- Desarrollar actividades que promuevan la participación de los estudiantes en el proyecto de reforestación.
- Reforestar áreas en los colegios de estudio incentivando la participación de los estudiantes.

# **CAPÍTULO I. Marco teórico**

## **1.1 Bases teóricas**

Según la CEPAL (2019) e investigaciones como la de Viguera, Martínez Rodríguez, Donatti, Harvey, & Alpizar (2017), el concepto de cambio climático se refiere a la alteración a nivel global del clima terrestre, la cual es causada por factores tanto naturales como, principalmente, por la actividad humana. Esta actividad humana se manifiesta en la quema de combustibles fósiles, la deforestación y otras acciones llevadas a cabo en sectores como la industria, la agricultura y el transporte; todas ellas contribuyen a retener el calor del Sol en la atmósfera, fenómeno conocido como "efecto invernadero". Algunos de los gases responsables de este efecto son el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano. Como consecuencia del aumento de la temperatura promedio, se han observado cambios continuos que son atribuibles al calentamiento global, tales como modificaciones en los patrones de precipitación pluvial y de nieve, elevación del nivel del mar, disminución de la superficie cubierta por nieve y glaciares, así como la intensificación de tormentas y sequías.

Esta problemática se deriva en la vulnerabilidad frente a la amenaza de un fenómeno climático, esta se determina a partir de su grado de exposición, el cual está influenciado por la sensibilidad y la capacidad de adaptación de la comunidad afectada. La exposición a una amenaza climática está estrechamente relacionada con las características geográficas del lugar, así como con las construcciones e infraestructuras presentes en el área. Estos elementos determinan el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta la comunidad frente a eventos climáticos adversos. (Paz González, y otros, 2011)

Como consecuencia de esto, surge la necesidad de llevar a cabo procesos que busquen la mitigación del cambio climático. En la investigación realizada por Gutiérrez Torres, (2013), se expone que las medidas de mitigación son aquellas acciones que buscan disminuir la acumulación de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, con el objetivo de retrasar el impacto previsto de estos gases en el clima a nivel global. Estas medidas tienen como propósito principal reducir las emisiones de GEI (abatimiento) o incrementar la captura de carbono en los depósitos terrestres.

Además, el INEM (2009) menciona que dentro del marco del cambio climático, el concepto de mitigación hace referencia a las acciones emprendidas por el ser humano con el propósito de disminuir las fuentes que generan los gases de efecto invernadero, así como incrementar los lugares o mecanismos que pueden absorber y eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera.

Entre las medidas de mitigación del CC surge la reforestación, esta se define como una práctica ecológica y medioambiental que consiste en la implementación de diversas actividades planificadas con el objetivo de restablecer la vegetación en áreas de terreno que han perdido su cobertura boscosa debido a diversas causas; estas actividades incluyen la siembra de diferentes variedades de plantas con el fin de repoblar y restaurar dichos espacios. (Molina Pereira, 2019)

La reforestación es una alternativa de mitigación del CC, ya que, según el CIFOR (2013), los ecosistemas forestales desempeñan un papel fundamental en la regulación climática a través de los ciclos de carbono. Este proceso implica la captación de dióxido de carbono de la atmósfera mediante la fotosíntesis, que luego se almacena en diversas partes de los árboles y su entorno, como las hojas, tejidos leñosos, raíces y materia orgánica del suelo.

A nivel global, los bosques absorben aproximadamente un tercio del dióxido de carbono liberado por la quema de combustibles fósiles, lo cual equivale a 2,4 millones de toneladas anuales. Además, los bosques albergan alrededor del 77% de todo el carbono presente en la vegetación, así como el 39% del carbono contenido en el suelo. Por tanto, estos ecosistemas forestales se consideran los principales depósitos terrestres de carbono en nuestro planeta. Asimismo, la FAO (2012) resalta que los bosques cumplen cuatro funciones esenciales en el contexto del cambio climático, siendo estas:

1. Cuando han sido deforestados, sobreexplotados o degradados, contribuyen significativamente a aproximadamente el 16% de las emisiones globales de carbono.
2. Cuando son manejados de manera sostenible, tienen una respuesta notable a los cambios del clima.
3. Son capaces de producir dendrocombustible, una alternativa más favorable que los combustibles fósiles, en términos medioambientales.

4. Tienen el potencial de absorber y almacenar aproximadamente el 10% de las emisiones globales de carbono proyectadas para la primera mitad del siglo XXI, a través de sus biomasa, suelos y productos, y se prevé que esta capacidad sea perpetua.

Para que la sociedad se informe sobre estas prácticas encaminadas a la adaptación al cambio climático, tenemos como herramienta esencial a la Educación Ambiental, esta es un proceso educativo continuo que tiene el objetivo de generar conciencia en los individuos y la sociedad en general sobre su entorno, así como adquirir conocimientos, habilidades y valores que les permitan desempeñar un rol positivo tanto a nivel individual como colectivo en la protección del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida humana. De esta manera, se evidencia que la Educación Ambiental no está limitada por la edad o el sistema educativo, lo cual implica que en cualquier momento las personas son capaces de orientar de manera constructiva sus percepciones y valores en relación con el medio ambiente. (Covas Álvarez, 2011).

En el presente proyecto se empleará la educación ambiental no formal, este tipo de educación se concibe como una serie de propuestas estructuradas de formación que se llevan a cabo fuera del sistema educativo oficial. Aunque algunas actividades de educación no formal pueden tener lugar en entornos escolares, no están integradas dentro del marco del sistema educativo caracterizado por su estructura rígida. Entre las formas de educación no formal se encuentran los talleres, las conferencias, los conversatorios y los cursos de capacitación. Estas actividades se desarrollan con el fin de satisfacer necesidades específicas de diferentes poblaciones, tanto adultos mayores como menores de edad, con o sin estudios formales. Aunque son actividades educativas organizadas y sistemáticas, pueden tener lugar tanto dentro como fuera de centros educativos formales, y su objetivo principal es alcanzar metas educativas concretas. (Soto Kiewit, Segura Jiménez, Navarro Rojas, Cedeño Rojas, & Medina Díaz, 2023)

El incentivar la educación ambiental contribuye a promulgar la cultura ambiental, la cual puede ser conceptualizada como el conjunto de interacciones que los individuos mantienen con el entorno natural, definiendo los parámetros de su relación y reproducción social en conexión con la naturaleza. (Miranda Murillo, 2013)

## 1.2 Antecedentes

En Valencia, en el 2021, Morote Seguido & Olcina Cantos realizaron una investigación con el objetivo de destacar la importancia del cambio climático como el fenómeno ambiental más relevante y de mayor impacto en la superficie terrestre en este siglo. Se buscó justificar la necesidad de abordar este tema de manera rigurosa en la educación secundaria y el bachillerato, y explicar los efectos que el tratamiento adecuado de este tema puede tener en las generaciones futuras. Se propusieron diversas actividades pedagógicas para enseñar el cambio climático en el aula, que abarcaron aspectos como la evolución histórica, los efectos en el clima extremo, los elementos climáticos, la economía y la sociedad. La metodología se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva y se elaboró una guía que tuvo en cuenta los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de la educación española.

Uno de los resultados destacados de esta investigación fue una propuesta de actividades prácticas para el aprendizaje del cambio climático en la educación secundaria y bachillerato, que incluyeron mediciones de temperatura, análisis del aumento del parque de vehículos, análisis de cambios en la ciudad a lo largo del tiempo, entrevistas a familiares mayores, comparación de series de temperatura, comparación de imágenes de pérdida de hielo, visualización de documentales sobre inundaciones y sequías, demostraciones en el aula de modelos de evolución de las temperaturas en Europa y el Mediterráneo, y análisis del riesgo de inundaciones y sequías en la ciudad.

En el año 2020, Cruz Castaño & Páramo llevaron a cabo un estudio en la región latinoamericana con el objetivo de analizar el estado actual de la educación en relación al cambio climático (CC) y orientar acciones educativas que contribuyan a la mitigación y adaptación al mismo. Mediante una revisión sistemática de documentos, se identificó que los estudios existentes se centran en la percepción y representaciones sociales del CC, así como en su abordaje en el ámbito educativo.

Estos estudios revelaron la presencia de conceptos erróneos y confusiones en la comprensión del fenómeno, así como una falta de conciencia sobre su relevancia en la vida cotidiana. Se resalta la importancia de la participación de las comunidades y la

educación de las pequeñas y medianas empresas en la mitigación y adaptación al CC. Se proponen estrategias educativas como el uso de noticias televisivas y un enfoque multidisciplinario que aborde las complejidades y aspectos socioculturales del fenómeno. Se destaca que la implementación efectiva de estas propuestas es fundamental para lograr un impacto significativo.

Pimienta Barrios, y otros, en 2014 en Guadalajara, realizaron una revisión de la literatura sobre los problemas ambientales que inciden en las ciudades. Gracias a esta investigación pudieron concluir que las áreas urbanas juegan un papel primordial en el fenómeno del cambio climático a nivel global, debido a que son responsables de una considerable emisión de gases de efecto invernadero. No obstante, mediante la promoción de una mayor vegetación urbana; es decir, mediante la reforestación, es posible contrarrestar estas emisiones y mitigar los impactos del cambio climático, tales como la elevada temperatura ambiente, la exacerbación de los fenómenos de isla de calor y las olas de calor, entre otros.

A nivel nacional, Guamán Gómez & Espinoza Freire en el año 2022 realizaron un análisis descriptivo de revisión bibliográfica, sistematizado mediante los métodos científicos de investigación: análisis documental, hermenéutico y análisis de contenido, con el objetivo de analizar la importancia de la educación para el cambio climático. En sus resultados destacan que en Ecuador se han implementado acciones para combatir las causas y atenuar los efectos del cambio climático. Sin embargo, se reconoce que la educación de la población en general y especialmente de las nuevas generaciones constituye la medida más efectiva.

Es por lo que los autores concluyen que los programas pedagógicos en el ámbito ambiental deben enfocarse en diversos aspectos, tales como: enseñar y adquirir conocimientos sobre la transición hacia la descarbonización, desarrollar habilidades para formular planes de contingencia, realizar simulacros de evacuación, implementar sistemas de alerta temprana y utilizar herramientas participativas, como mapas de riesgo. Asimismo, es relevante impulsar buenas prácticas de responsabilidad socioambiental y promover un sentido de autoeficacia y eficacia colectiva en los individuos. Para lograr estos objetivos, es importante utilizar materiales didácticos persuasivos y aprovechar las tecnologías adecuadas a los fines educativos, entre otras estrategias.

En el país, también, Ojeda & Aguirre en el 2012, realizaron una revisión para presentar una síntesis del papel de los bosques como estrategia en la mitigación de los impactos del cambio climático, esto a través del mecanismo REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación). Dentro de las conclusiones de este análisis, los autores destacan que el Ecuador debe fortalecer sus instituciones y definir si se requiere que estas sean transformadas para que tengan la capacidad de controlar la deforestación y degradación forestal, y para esto se requiere un trabajo en conjunto. Además es imperativo que se resalte el interés de las personas para lograr una eficiencia respecto a la estrategia sobre el futuro régimen climático del Ecuador.

### **1.3 Bases legales**

Para establecer las bases sólidas para el desarrollo y la fundamentación del presente proyecto, la investigación se sustenta en las principales normativas, leyes, reglamentos y acuerdos estipulados en o por el Ecuador.

En primer lugar; en el pilar fundamental del ordenamiento jurídico, la Constitución de la República, se destaca en el artículo 14 nuestro derecho a vivir en un ambiente sano, además se establece una responsabilidad por parte del Estado y de los ciudadanos para preservar y cuidar activamente el entorno natural, fomentando prácticas sustentables y promoviendo una conciencia colectiva sobre la importancia de mantener un adecuado equilibrio entre el ser humano y su entorno. Además, el artículo 404 menciona que el territorio ecuatoriano alberga un patrimonio natural de carácter único e invaluable, el cual abarca diversas formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor trasciende los aspectos meramente ambientales, científicos, culturales y paisajísticos. Por tanto, resulta imperativo adoptar medidas de protección, conservación, recuperación y promoción de dichos recursos con el fin de asegurar su preservación a largo plazo. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

El Código Orgánico del Ambiente en el artículo 15 menciona a la Educación Ambiental como uno de los instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, y en el artículo 16 destaca que esta se encargará de fomentar la toma de conciencia, el proceso de aprendizaje y la transmisión de conocimientos, habilidades, valores, responsabilidades, derechos y comportamientos en la población,

con el objetivo de promover la protección y conservación del medio ambiente y el avance hacia un desarrollo sostenible. Esta educación estará presente de manera integral en las estrategias, programas y planes de educación formal y no formal, abarcando los diferentes niveles y modalidades educativas.

Por otro lado, el artículo 119 del mismo código estipula que las plantaciones forestales destinadas a la conservación y producción son consideradas como una prioridad a nivel nacional. Se promoverá y llevará a cabo la ejecución de programas o proyectos de reforestación con el fin de preservar o restaurar determinadas áreas, en especial aquellas que se encuentren afectadas en zonas de manglar o en áreas ecológicamente sensibles. Asimismo, se buscará intervenir en aquellos lugares que se encuentren en proceso de degradación. Las plantaciones forestales con fines de conservación solo podrán ser realizadas utilizando una combinación de especies autóctonas, o bien con el propósito de enriquecer y agilizar la sucesión secundaria. También se podrán llevar a cabo en el marco de programas especiales enfocados en áreas prioritarias seleccionadas. (COA, 2017)

También, en el RCOA el artículo 20 describe que la integración de la educación ambiental será considerada como un componente esencial dentro de las múltiples estrategias, planes, programas y proyectos implementados en los diversos niveles y modalidades de educación tanto formal como no formal. Para fortalecer dicha educación, el artículo 22 señala que la Estrategia Nacional de Educación Ambiental es el instrumento principal que guiará la coordinación, planificación y ejecución de actividades en el ámbito público, privado, organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía en general, con el propósito de promover la enseñanza y concienciación ambiental a nivel nacional. Esta estrategia forma parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional, junto con las autoridades competentes responsables de la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, realizará una evaluación quinquenal y una reformulación decenal de esta estrategia. (RCOA, 2019)

En el país, en el Acuerdo Ministerial 95 se establece como política de Estado la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Los aspectos fundamentales de la estructura de la Estrategia se pueden identificar a través de nueve principios orientadores para su implementación: Articulación a nivel regional e internacional,

garantizando la coordinación y cooperación con otros países y organizaciones internacionales; Consistencia con los principios establecidos en acuerdos internacionales sobre cambio climático, asegurando la alineación con objetivos y compromisos globales; Énfasis en la implementación a nivel local, promoviendo la participación y la adaptación de la Estrategia a las realidades y necesidades específicas de las comunidades locales; Integridad Ambiental, teniendo en cuenta la preservación y protección del medio ambiente en todas las acciones y decisiones tomadas; Participación Ciudadana, fomentando la inclusión activa de la sociedad civil, organizaciones y comunidades en la toma de decisiones y acciones relacionadas con la educación ambiental; Proactividad, adoptando una postura activa y anticipándose a los desafíos y oportunidades en materia de educación ambiental; Protección de grupos y ecosistemas vulnerables, garantizando la igualdad de acceso y el respeto a los derechos de las personas y la conservación de los ecosistemas sensibles; Responsabilidad intergeneracional, reconociendo la importancia de garantizar un ambiente sostenible para las generaciones presentes y futuras; y Transversalidad e integralidad, buscando la integración de la educación ambiental en todos los ámbitos y sectores, reconociendo su interconexión con otras políticas y prioridades. (ENCC, 2012)

Además, el Ministerio de Ambiente presentó la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017-2030. Este mecanismo fomenta la inclusión de la educación ambiental como un componente esencial en el proceso de formación integral de los estudiantes en los niveles de Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato; impulsando el uso de metodologías, técnicas y recursos en Educación y Capacitación Ambiental que faciliten el desarrollo de conocimientos, comportamientos y prácticas relacionadas con el entorno social y ambiental. (MAE, 2018)

Es importante señalar también que Ecuador, como firmante de convenios y tratados internacionales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, confiere al Ministerio del Ambiente (MAE) la autoridad para aplicar y supervisar dichos acuerdos. Esta responsabilidad se distribuye entre las Subsecretarías, Direcciones Técnicas Nacionales, Programas, Proyectos e instituciones afiliadas. La educación ambiental (EA) se considera un enfoque transversal que respalda el logro

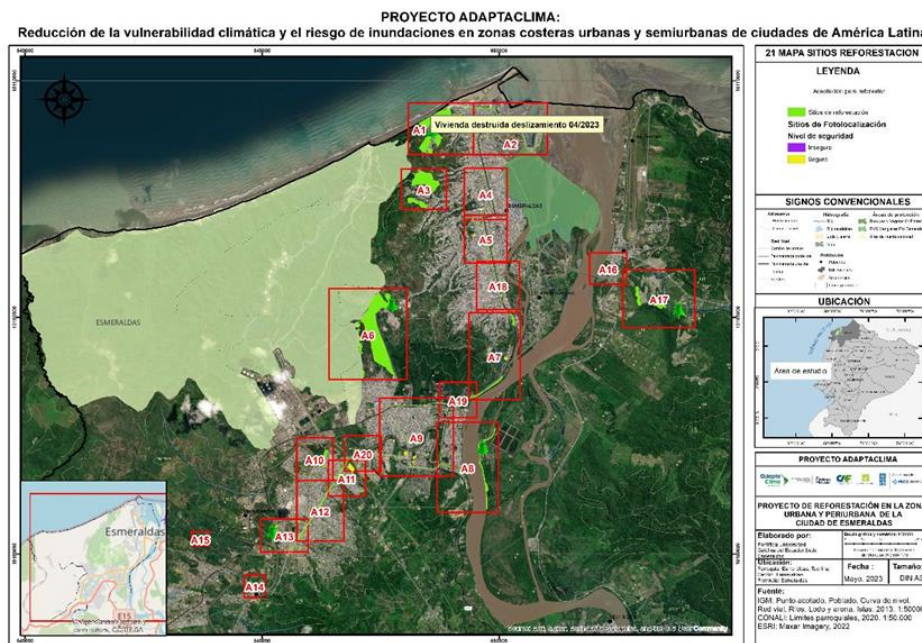
de los objetivos establecidos en estos convenios y tratados. En consecuencia, dentro del marco de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y la Convención Ramsar sobre los Humedales, Ecuador ha desarrollado componentes y/o programas de investigación y capacitación, educación y concienciación pública, así como promoción y comunicación, los cuales reconocen explícitamente el papel de la educación ambiental en los contextos formal, no formal e informal. Además, mediante la resolución de las Naciones Unidas en el año 2015, se adoptó la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para cumplir con los 17 objetivos, especialmente los objetivos 4, 12, 13 y 15, la educación ambiental puede tener un impacto significativo. (MAATE, 2018)

## CAPÍTULO II. Metodología

### 2.1 Delimitación espaciotemporal

El estudio se centró en el cantón Esmeraldas, considerando las áreas potenciales de reforestación urbana que se muestran en la Ilustración 1, este mapa presenta una imagen de la ciudad de Esmeraldas en la que se han identificado diversas zonas con potencial para el desarrollo del proceso de reforestación, excluyendo las micro localizaciones. En la imagen se han señalado 20 áreas, cada una designada con la letra A seguida de un número (por ejemplo, en A1 encontramos el sector de Las Palmas). De estas áreas se contemplaron aquellas donde haya colegios con áreas verdes y que den apertura para la realización del proyecto; considerando esto, se seleccionó en Tachina la “Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís” y la “Unidad Educativa Fiscal Pedro Corneliot Drouet” (A16). En el centro de la ciudad la “Unidad Educativa Fiscomisional Don Bosco” (A4) y en el sur la “Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora” (A12); en dichas instituciones se efectuó el programa de educación ambiental y reforestación.

Ilustración 1: Mapa de potenciales áreas de reforestación urbana y periurbana de Esmeraldas



Fuente: PUCESE. (2023). Proyecto De Reforestación En La Zona Urbana Y Periurbana De La Ciudad De Esmeraldas. Esmeraldas.

Este análisis se realizó en un periodo específico de tiempo que abarcó desde febrero del 2024 hasta agosto del mismo año. Durante el periodo de febrero hasta abril, se llevó a cabo la recopilación de datos, el estudio de la problemática seleccionada y preparó el material para los talleres. En el mes de mayo se dió los talleres de EA y se colaboró con el inicio del programa de reforestación de especies en las áreas verdes de las instituciones seleccionadas, para lo que se incentivó a modo de campaña a los estudiantes para que apadrinen un árbol. En el caso de la UEF “Don Bosco” se hizo un seguimiento de las plantas utilizando fotolocalización, donde los estudiantes enviaron las evidencias de que sembraron las especies entregadas.

La intervención en las unidades educativas siguió lo presentado en la Tabla 4 en el apartado 3.1.2.

## **2.2 Enfoque de investigación**

El enfoque de esta investigación es descriptivo, analítico (cuantitativo) y comparativo. Ya que se utilizaron herramientas que permitieron recopilar información mediante datos numéricos respecto al conocimiento de los estudiantes sobre el cambio climático y la reforestación como método de mitigación, estos datos fueron analizados y comparados entre sí.

## **2.3 Diseño**

El diseño de investigación en el presente trabajo es un diseño no experimental, considerando que no hubo una manipulación en las variables (Hernández Sampieri, Collado, & Lucio, 2007). Este diseño orientó la recopilación de información de forma cuantitativa para comprender la situación actual de los estudiantes con respecto al cambio climático y promover su participación en el proyecto de reforestación.

El objetivo general de la investigación fue impulsar un programa de educación ambiental centrado en la mitigación del cambio climático a través de la reforestación en los colegios de Esmeraldas. Por lo tanto, el diseño no experimental se ajusta mejor a este objetivo, ya que no hubo manipulación o control de variables independientes.

Para cumplir con los dos primeros objetivos específicos se utilizó un enfoque descriptivo, se realizaron encuestas a los estudiantes de los colegios para recopilar datos sobre su conocimiento actual sobre temáticas ambientales y cambio climático; estas encuestas

proporcionaron información cuantitativa y objetiva sobre su nivel de conocimiento, y así se estipuló la magnitud de los contenidos que se trataron y las actividades que se realizaron en las capacitaciones.

Finalmente, para dar comienzo al proyecto de reforestación, se utilizó el espacio disponible dentro de las instituciones para sembrar árboles con los estudiantes que recibieron las capacitaciones. En el caso de la UEFDB se entregó un árbol para cada estudiante, el cual sembraron en sus hogares y se les realizó un seguimiento. Para ello se seleccionaron las especies que se muestran en la Tabla 6 en el Anexo 4.1.

## 2.4 Población/muestra

La población estuvo dada por los estudiantes de cuatro instituciones educativas de Esmeraldas, de los cuales se consideraron el número de estudiantes que se muestran en la Tabla 1.

*Tabla 1: Número de estudiantes por institución*

<b>Estudiantes por colegio</b>	
<b>Institución</b>	<b>Número de estudiantes</b>
Unidad Educativa Fiscomisional Don Bosco	120
Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora	159
Unidad Educativa Fiscal Pedro Corneliot Drouet	133
Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís	42
<b>TOTAL</b>	<b>454</b>

## 2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En principio se realizó un análisis documental de material existente, como programas, libros de texto y material educativo relacionado con cambio climático y reforestación.

Esto permitió obtener información adicional sobre los conocimientos que se espera que los estudiantes adquieran con relación a estas áreas.

También se diseñó y administró una encuesta a través de un cuestionario de diez preguntas a los estudiantes de los colegios seleccionados. Esta encuesta incluyó preguntas cerradas que permitieron medir el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre cambio climático y la importancia de la reforestación. Esta información se recopiló en formato físico (hojas).

Además de las encuestas, se realizaron observaciones directas en los colegios para determinar las áreas verdes para la siembra y la cantidad tentativa de estudiantes para esta actividad, esto previo a la ejecución de las capacitaciones.

Para los talleres de educación ambiental se utilizó material didáctico y digital (diapositivas, juego de roles, elaboración de papelotes, ronda de preguntas). También, el grupo de estudiantes de la UEF Don Bosco proporcionará fotografías utilizando la aplicación de fotolocalización (Timestamp Camera) para tener evidencias de que los árboles hayan sido plantados.

## **2.6 Procedimientos de análisis de datos**

Para analizar los datos se realizó una tabulación y análisis descriptivo de las respuestas de las encuestas. Es decir, se realizó un conteo de las respuestas de los estudiantes y se calcularon frecuencias y porcentajes, para identificar el nivel de conocimiento del alumnado. Las preguntas presentadas en el Anexo 4.2 fueron agrupadas por categorías como se muestra en la Tabla 2:

*Tabla 2: Preguntas por categoría*

<b>Categoría</b>	<b>Número de pregunta</b>
Cambio Climático	1, 2, 3, 4, 5
Mitigación	6, 7
Reforestación	8, 9
Importancia	10

Además, se tabuló lo referente a la plantación de los árboles. Es decir, el sitio, área plantada y el total de plantas; esto para las instituciones que tenían espacio de siembra disponible y para las plantas de los estudiantes de la UEFDB con los que se aplicó fotolocalización.



## CAPÍTULO III. Resultados y discusión

### 3.1. Presentación y análisis de datos

#### 3.1.1. Resultados de encuestas

La Tabla 3 muestra las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes de las 4 unidades educativas a la encuesta para analizar su nivel de conocimiento en cambio climático, mitigación, reforestación y la apertura al programa de educación ambiental.

Tabla 3: Resultados de encuestas

Institución	Respuestas por pregunta																			
	Cambio Climático								Mitigación				Reforestación				Importancia			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Si	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
UEF Don Bosco	104	16	78	42	111	9	97	23	52	68	51	69	21	99	6	114	1	119	118	2
UEF María Auxiliadora	152	7	61	98	53	106	86	73	63	96	57	102	54	105	26	133	24	135	153	6
UE Pedro Corneliot Drouet	53	80	34	99	86	47	61	72	48	85	36	97	22	111	32	101	84	49	124	9

UEF San Francisco de Asís	36	6	28	14	19	23	31	11	12	30	7	35	5	37	3	39	4	38	39	3
<b>Total</b>	<b>345</b>	109	201	<b>253</b>	<b>269</b>	185	275	179	175	<b>279</b>	151	<b>303</b>	102	<b>352</b>	67	387	113	341	<b>434</b>	20

1

---

<sup>1</sup> Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Sabe qué es el cambio climático?
2. ¿Entiende qué factores contribuyen al cambio climático?
3. ¿Ha oído hablar sobre la emisión de gases de efecto invernadero?
4. ¿Está al tanto de los efectos negativos que el cambio climático puede tener en el medio ambiente?
5. ¿Comprende cómo la deforestación contribuye el cambio climático?
6. ¿Conoce los beneficios de la reforestación para combatir el cambio climático?
7. ¿Entiende cómo la reforestación puede ayudar a mantener el equilibrio del ciclo del agua?
8. ¿Está familiarizado/a con las técnicas utilizadas en la reforestación?
9. ¿Sabe qué especies de árboles son adecuadas para la reforestación en su área?
10. ¿Considera que la educación sobre el cambio climático y la reforestación es importante para las generaciones futuras?

De forma general, los resultados revelan un alto nivel de conocimiento sobre el concepto de cambio climático entre los encuestados, 345 de los estudiantes afirman saber qué es el cambio climático y 269 reconocen haber oído hablar sobre la emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, hay una falta de conocimiento significativa sobre los factores que contribuyen al cambio climático, ya que se registran 253 respuestas negativas en esta pregunta, esta falta de comprensión se denota también en la pregunta 5 donde 279 estudiantes contestaron que desconocen cómo la deforestación contribuye al CC; a pesar de esto, la mayoría está al tanto de los efectos negativos del cambio climático en el medio ambiente. Por otro lado, se muestra una gran falta de conocimiento en la categoría de mitigación, la mayoría de los encuestados no comprende los beneficios de la reforestación para mitigar los efectos del cambio climático (303 respuestas negativas), y 352 desconoce el papel de los árboles al evitar la emisión de GEI. Finalmente, 434 estudiantes expresaron que es importante educar a las comunidades en estas temáticas, lo que denota apertura para el programa de educación ambiental.

### 3.1.2. Capacitaciones dadas a los estudiantes

Las actividades realizadas fueron seleccionadas con base en los resultados de las encuestas y el número de estudiantes en cada institución. En las cuatro unidades educativas se hizo énfasis en las causas y consecuencias del cambio climático durante las presentaciones y se realizaron actividades prácticas que reforzaron estos conocimientos. Por lo que en las capacitaciones se desarrolló lo que se muestra en la Tabla 4.

*Tabla 4: Actividades de las capacitaciones*

<b>Institución</b>	<b>Fecha</b>	<b>Actividades</b>
Unidad Educativa Fiscomisional Bosco	20/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto “AdaptaClima”</li> <li>• Capacitaciones sobre Calentamiento Global, Reforestación y Fotolocalización</li> <li>• Actividad: Pueblos que dan soluciones a sus problemas con el cambio climático en carteles</li> <li>• Entrega de árboles a los estudiantes</li> <li>• Entrega de certificados</li> </ul>

Unidad Fiscomisional Auxiliadora	Educativa María	28/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto “AdaptaClima”</li> <li>• Capacitaciones sobre Calentamiento Global, Reforestación</li> <li>• Actividad: Grupos que detallen en carteles lo que ocurriría en el planeta si hubiera más árboles o menos árboles</li> <li>• Plantación de árboles con los estudiantes en áreas de la institución</li> </ul>
<hr/>			
Unidad Educativa Fiscal Pedro Corneliot Drouet	Educativa	29/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto “AdaptaClima”</li> <li>• Plantación de árboles con los estudiantes en áreas de la institución</li> <li>• Capacitaciones sobre Calentamiento Global, Reforestación</li> <li>• Actividad: Grupos que detallen lo que ocurriría en el planeta si hubiera más árboles o menos árboles, en carteles</li> </ul>
<hr/>			
Unidad Fiscomisional Francisco de Asís	Educativa San	06/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto “AdaptaClima”</li> <li>• Capacitaciones sobre Calentamiento Global, Reforestación</li> <li>• Actividad: Grupos que detallen lo que ocurriría en el planeta si hubiera más árboles o menos árboles, en carteles</li> <li>• Plantación de árboles con los estudiantes en áreas de la institución</li> </ul>

### 3.1.3. Total de plantas sembradas

Luego de las capacitaciones se dirigió a los estudiantes hasta los sitios designados y preparados para las plantaciones, se les realizó la entrega de una especie por alumno y se acercaban individualmente a los huecos destinados para plantar. Ellos se encargaron de colocar la planta siguiendo los pasos explicados en los talleres y de esta forma contribuyeron al proyecto de reforestación. En el caso de la UEFDB los alumnos llevaron las plantas a sus domicilios para plantarlas en los lugares que consideraron idóneos.

La Tabla 5 muestra las áreas plantadas por unidad educativa, considerando el número de plantas entregadas a cada institución.

Tabla 5: Plantas sembradas por institución

<b>Institución</b>	<b>Área</b>	<b>Total de plantas entregadas</b>	<b>Total de plantas sembradas/evidencias</b>
UEF Don Bosco	-	120	41
UEF María Auxiliadora	2.5 Ha.	807	807
UE Pedro Corneliot Drouet	1.43 Ha.	572	572
UEF San Francisco de Asís	1Ha.	400	400
<b>TOTAL</b>	-	<b>1899</b>	<b>1820</b>

En la mayoría de los centros educativos hubo áreas significativas reforestadas, a excepción de la UEFDB donde solo 41 de los 120 árboles entregados fueron confirmados como plantados, parte de las evidencias se pueden observar en el Anexo 4.6; estas cifras indican un bajo cumplimiento en la verificación por parte de esa institución. Sin embargo, se destaca para el resto de las instituciones la participación de los estudiantes en el proyecto de reforestación; ya que el conocimiento teórico adquirido en la capacitación fue llevado a la práctica y en el caso de las unidades educativas María Auxiliadora, Pedro Corneliot y San Francisco se plantó la totalidad de especies entregadas a cada institución.

### **3.3. Discusión**

Los resultados de las encuestas realizadas en las instituciones presentan los datos necesarios para cumplir con el objetivo específico uno: Diagnosticar la situación actual de los colegios en Esmeraldas respecto al conocimiento de temáticas ambientales, específicamente del cambio climático y la reforestación. El análisis de estos datos nos permite determinar que, aunque investigaciones como la de Vallejo Ronquillo (2022) demuestren que en Ecuador el plan de estudios incluye contenidos relacionados con la educación ambiental y el cambio climático, y que los docentes poseen el conocimiento adecuado sobre el cambio climático, así como sobre las estrategias de mitigación y adaptación correspondientes; en los estudiantes no se refleja dicha enseñanza, ya que las respuestas a las encuestas muestran que existe un conocimiento general sobre el concepto del CC, pero que desconocen información importante como sus causantes, estrategias de mitigación y, si nos referimos a una de esas estrategias como lo es la reforestación, no conocen su forma de ejecución ni los beneficios para nuestras condiciones climáticas, lo que es crucial, en el caso de nuestra ciudad, para contrarrestar los efectos del CC.

Además, según la investigación realizada por Gavilanes Capelo & Tipán Barros, (2021) en instituciones educativas de Cuenca (Ecuador), a los estudiantes de bachillerato, como una generación nacida después del nuevo milenio, el acceso global a la tecnología que poseen les lleva a percibir que la innovación tecnológica es la mejor solución para la crisis climática, priorizándola sobre la educación ambiental. Sin embargo, se ha demostrado que, a pesar de tener estas accesibilidades, los jóvenes no cuentan con la información necesaria para hacer frente al CC; esto puede ser consecuencia de la falta de interés sobre estas temáticas, lo que resalta la necesidad de incluir a la Educación Ambiental de forma obligatoria en el plan curricular de las instituciones para despertar en los estudiantes el sentido de responsabilidad ambiental y que adquieran un compromiso para receptar la información y ejecutar acciones en este campo.

Para el cumplimiento del objetivo específico dos, se desarrollaron actividades prácticas donde participaron todos los estudiantes que recibieron las capacitaciones. Estas actividades se diseñaron no solo para informar y educar a los estudiantes sobre el calentamiento global y la reforestación, sino también para involucrarlos activamente en la práctica de la siembra de árboles, fomentando así un compromiso práctico y duradero con la conservación mitigación de los efectos del CC. Considerando la información de la

Tabla 1 y los Anexos 4.3, 4.4 y 4.5, la actividad de hacer que los grupos representen pueblos con problemas ambientales y crear carteles permitió a los estudiantes expresar su comprensión y proponer soluciones, promoviendo el pensamiento crítico y la creatividad.

Este hallazgo se alinea con los resultados de la investigación de Flores (2015), donde el autor reconoce que las propuestas didácticas en educación ambiental ayudan a formar sujetos informados y conscientes respecto a los problemas asociados al cambio climático, fomentando competencias que les permiten aplicar estrategias de aprendizaje para tomar decisiones. Además, la entrega de certificados no solo reconoce su participación, sino que también incentiva el compromiso continuo con el proyecto. También, la siembra de árboles con el alumnado ofrece una experiencia práctica y tangible que puede fortalecer el sentido de pertenencia y responsabilidad ambiental entre los estudiantes.

Por otro lado, el apartado 3.1.11. expone la cantidad de árboles sembrados y el área por colegio, esto para el cumplimiento del tercer objetivo específico. Es preciso reconocer la importancia de extender estos proyectos a varias instituciones educativas para lograr resultados más significativos, ya que en trabajos como el “Plan de educación ambiental orientado al ahorro y uso eficiente del agua y la recuperación del espacio natural y zonas verdes” desarrollado por Corredor & Parra (2020) solo se sembraron 200 árboles porque la intervención fue en una sola institución, mientras que en el presente trabajo, como se observa en la tabla de las plantas sembradas, la UEF María Auxiliadora reforestó un área considerable de 2.5 hectáreas con 807 planta, en la UE Pedro Corneliot Drouet, la reforestación cubrió 1.43 hectáreas con 572 plantas. La UEF San Francisco de Asís reforestó 1 hectárea con 400 plantas y con los estudiantes de la UEF Don Bosco se confirmó la plantación de 41 árboles.

En conjunto, las actividades de reforestación lograron plantar un total de 1820 árboles, cubriendo un área de 4.93 hectáreas, es decir, hubo un cumplimiento general de más del 95% con relación a la totalidad de plantas entregadas. Este resultado es significativo y representa un paso importante para el proyecto hacia la mitigación del cambio climático y la mejora de las condiciones ambientales locales.

## **CAPÍTULO IV. Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1. Conclusiones**

El estudio reveló que un alto porcentaje de los estudiantes no está familiarizado con diversos conceptos clave en torno al Cambio Climático y la Reforestación, ya que, aunque la mayoría de ellos tiene una noción básica sobre estos temas, existe una deficiencia notable en la comprensión de sus factores contribuyentes y las estrategias de mitigación. Esto resalta la necesidad urgente de educar en estas áreas, lo que demuestra que la educación ambiental sí tuvo lugar.

Las actividades prácticas realizadas, como la creación de carteles y la siembra de árboles, demostraron ser efectivas para involucrar al estudiantado y fomentar la actitud proactiva respecto al cuidado ambiental. No solo se adquirieron conocimientos teóricos, también se desarrollaron habilidades prácticas que derivaron en un sentido de responsabilidad hacia el ambiente.

El proyecto de reforestación logró resultados significativos, esto fue producto de un alto nivel de participación y compromiso por parte de las unidades educativas involucradas, a pesar de los desafíos presentados en la verificación del cumplimiento en una de ellas. Con la plantación de 1820 árboles (aproximadamente 5 Ha.) se demostró el potencial de los proyectos escolares para lograr un impacto positivo en la mitigación del Cambio Climático.

### **4.2. Recomendaciones**

Se recomienda involucrar con más formalidad a los estudiantes y docentes en los procesos que involucren un monitoreo o seguimiento, con la finalidad de que arraigar el compromiso con las actividades propuestas.

Además, es importante impartir capacitaciones para los docentes de las instituciones para que lleven este conocimiento a los estudiantes y los proyectos tengan mejor acogida.

## Referencias

- CEPAL. (14 de 12 de 2019). *Acerca de Cambio climático*. Obtenido de CEPAL: <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>
- CIFOR. (2013). Bosques y mitigación del cambio climático. Lo que deberían saber los formuladores de políticas. *factsheet*.
- COA. (2017). *CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE*. Quito.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*.
- Corredor, C. R., & Parra, Y. M. (2020). *PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ORIENTADO AL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA Y LA RECUPERACIÓN DEL ESPACIO NATURAL Y ZONAS VERDES*. El Socorro.
- Covas Álvarez, O. (2011). EDUCACIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE TRES ENFOQUES: COMUNITARIO, SISTÉMICO E INTERDISCIPLINARIO. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Cruz Castaño, N., & Páramo, P. (2020). Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina. *Educación y Educadores*, 469-489.
- ENCC. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025*. Quito.
- Estenssoro Saavedra, F. (2010). CRISIS AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA POLÍTICA GLOBAL: UN TEMA CRECIENTEMENTE COMPLEJO PARA AMÉRICA LATINA. *Revista UNIVERSUM*, 57-77.
- FAO. (15 de 06 de 2012). *Los bosques y el cambio climático*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/forestry/climatechange/53459/es/>
- Flores, R. C. (2015). PROPUESTA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA ENSEÑANZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. *Diálogos Educativos*, 54-68.
- Gavilanes Capelo, R. M., & Tipán Barros, B. G. (2021). La Educación Ambiental como estrategia para enfrentar el cambio climático. *Revista Alteridad*, 286-298.
- Grünwaldt , A. (09 de 06 de 2011). *Definición de la 'adaptación al cambio climático'*. Obtenido de BID : <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/definicion-de-la-adaptacion-al-cambio-climatico/>



- Guamán Gómez, V. J., & Espinoza Freire, E. E. (2022). Educación para el cambio climático. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 17-24.
- Gutiérrez Sabogal, L. H. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, 57-76.
- Gutiérrez Torres, A. G. (2013). *Análisis del sector turístico como clave para la definición de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en la costa de Nayarit*. Nayarit.
- Hernández Sampieri, R., Collado, L., & Lucio, P. (2007). *Diseños no experimentales de investigación*. México: MacGraw.
- INEM. (2009). *Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático*. Ciudad de México.
- MAATE. (2018). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017 – 2030*. Quito.
- MAE. (2018). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017 – 2030*. Quito.
- Miranda Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia*, 94-105.
- Molina Pereira, Y. A. (2019). La Reforestación como Estrategia Ambiental para la Conservación de ríos y quebradas. *Revista Científica*, 182-199.
- Morote Seguido, Á. F., & Olcina Cantos, J. (2021). La importancia de la enseñanza del cambio climático. Propuestas didácticas para la Geografía escolar. *Estudios Geográficos*.
- Ojeda, T., & Aguirre, N. (2012). Los bosques como aliados a la mitigación del cambio climático en el contexto de REDD+ en el Ecuador. *Revista CEDAMAZ*, 13-22.
- Paz González, M., Di Pietro, L., González, M. F., Argerich, M., Castillo Marín, N., Acosta, M., . . . Nahón, C. (2011). *VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN LOCAL*. Buenos Aires.

- Pimienta Barrios, E., Robles Murguía, C., Carvajal, S., Muñoz Urias, A., Martínez Chávez, C., & de León Santos, S. (2014). Servicios ambientales de la vegetación en ecosistemas urbanos en el contexto del cambio climático. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 26-39.
- PUCESE. (2023). *PROYECTO DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA URBANA Y PERIURBANA DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS*. Esmeraldas.
- RCOA. (2019). *REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*.
- Rosete Vergés, F. A. (2014). Educación ambiental y cambio climático: Necesidad de desarrollar y fortalecer capacidades locales. *Revista Interamericana de Educación de Adultos* , 104-119.
- Soto Kiewit, D., Segura Jiménez, A., Navarro Rojas, Ó., Cedeño Rojas, S., & Medina Díaz, R. (2023). Educación formal, no formal e informal y la innovación: Innovar para educar y educar para innovar. *Revista Innovaciones Educativas*, 77-96.
- Vallejo Ronquillo, J. V. (2022). *La educación ambiental sobre cambio climático en unidades educativas públicas y privadas del nivel de Educación General Básica Superior en Ecuador, periodo académico 2019-2020* . Quito.
- Viguera, B., Martínez Rodríguez, M. R., Donatti, C. I., Harvey, C. A., & Alpizar, F. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. Turrialba.

## ANEXOS

### Anexo 1: Especies seleccionadas para la reforestación

Tabla 6: Especies seleccionadas para reforestación

Nombre común	Nombre científico	Imagen de la especie	Características
Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>		Proporciona sombra en áreas urbanas que carecen de ella, mejora el paisaje y garantizar la estabilidad estructural del suelo, al mismo tiempo que se previenen deslizamientos debido a la erosión.
Guayacán blanco (Roble)	<i>Tabebuia roseoalba</i>		Proporciona sombra en áreas urbanas que carecen de ella, mejora el paisaje y garantizar la estabilidad estructural del

---

suelo, al mismo tiempo que se previenen deslizamientos debido a la erosión.

---

Pomarrosa *Syzygium jambos*



Su sistema radicular contribuye a garantizar la estabilidad estructural del suelo, al mismo tiempo que ayuda a reducir la erosión. Este árbol no solo ofrece beneficios estéticos y ambientales, sino que también proporciona frutos comestibles.

---

Sándalo *Santalum album*



Sus raíces ayudan a prevenir la erosión del suelo al anclarlo firmemente, lo que reduce la pérdida de

---

nutrientes y evita la degradación del terreno o área.

---

Guayacán  
amarillo

*Tabebuia  
chrysantha*



Sus raíces profundas contribuyen a estabilizar el suelo, de esta manera previene la erosión y mantiene la estructura del terreno. Además, al tener una copa densa proporciona sombra y refugio.



---

Guachapelí

*Albizia  
guachapele*



Es valorado por su resistencia a la sequía y su capacidad para adaptarse a una variedad de condiciones ambientales.

Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		Sus flores son una fuente de néctar para polinizadores y sus frutos proporcionan alimento para diversas especies.
Guaba	<i>Inga edulis</i>		Sus raíces profundas ayudan a prevenir la erosión del suelo, y tiene frutas comestibles.

**Anexo 2: Encuesta para estudiantes**

**\*Datos del estudiantado**

Escriba el nombre del colegio en el que estudia

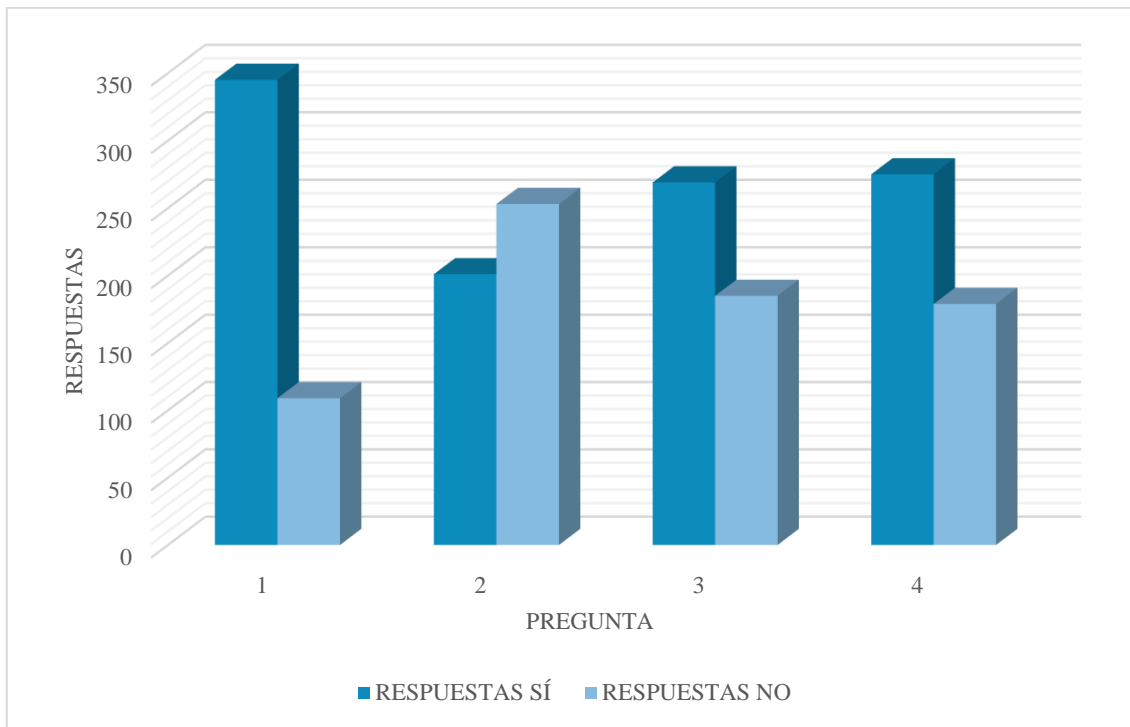
-----

**\*Preguntas con respuesta sí/no**

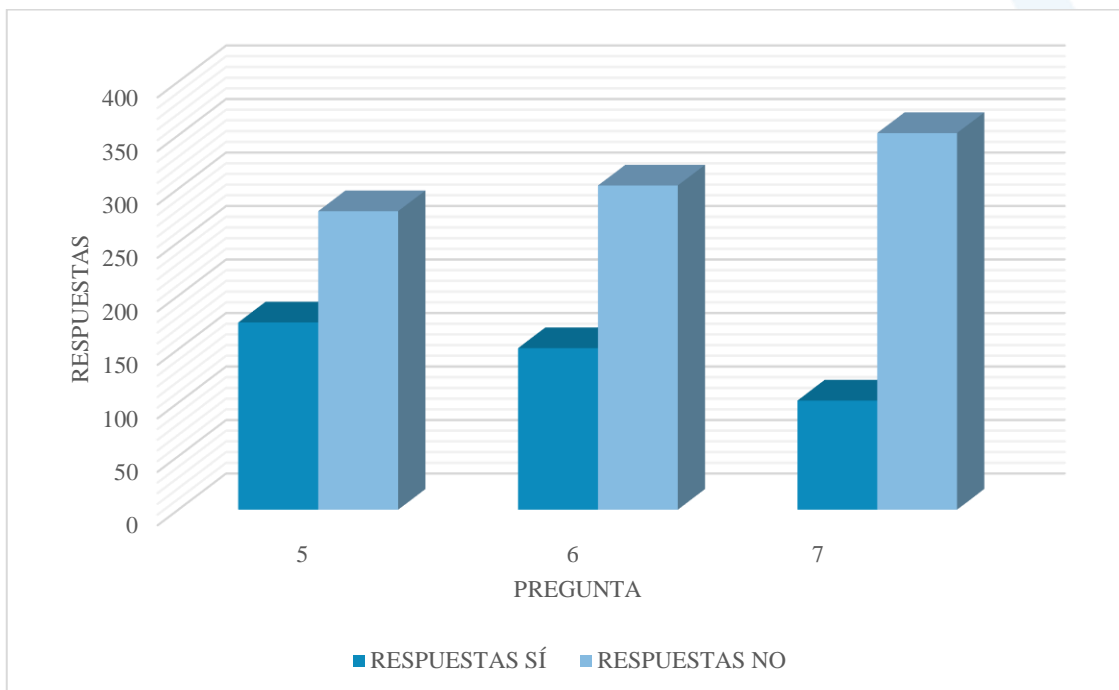
1. ¿Sabe qué es el cambio climático?
  - Sí
  - No
2. ¿Entiende qué factores contribuyen al cambio climático?
  - Sí
  - No
3. ¿Ha oído hablar sobre la emisión de gases de efecto invernadero?
  - Sí
  - No
4. ¿Está al tanto de los efectos negativos que el cambio climático puede tener en el medio ambiente?
  - Sí
  - No
5. ¿Comprende cómo la deforestación afecta el cambio climático?
  - Sí
  - No
6. ¿Conoce los beneficios de la reforestación para combatir el cambio climático?
  - Sí
  - No
7. ¿Sabe cómo la reforestación puede ayudar a reducir las emisiones de carbono?
  - Sí
  - No
8. ¿Está familiarizado/a con las técnicas utilizadas en la reforestación?
  - Sí
  - No
9. ¿Sabe qué especies de árboles son adecuadas para la reforestación en tu área?
  - Sí
  - No
10. ¿Está interesado/a en participar en programas de reforestación?
  - Sí
  - No

### Anexo 3: Gráficas de los resultados de las encuestas por categoría

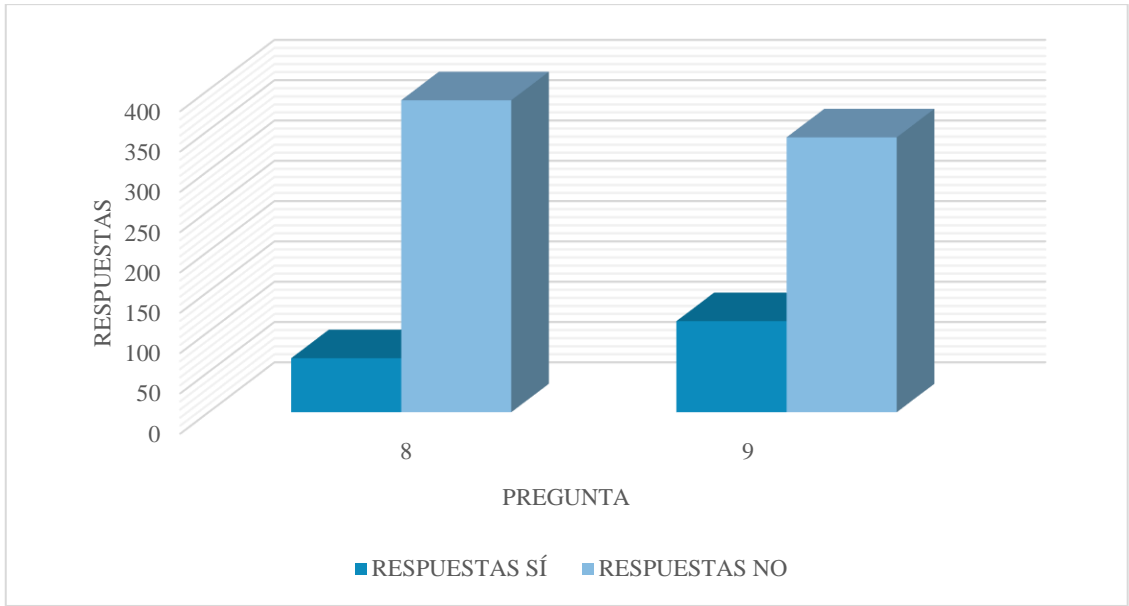
#### Preguntas sobre el cambio climático



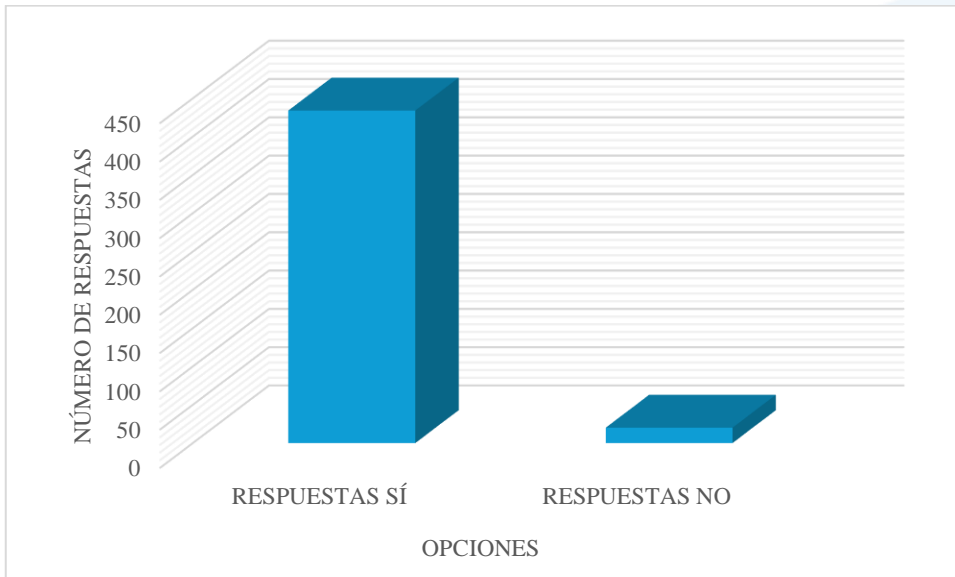
#### Preguntas sobre mitigación



#### Preguntas sobre reforestación



**Pregunta 10 (Importancia)**



#### Anexo 4: Realización de encuestas



#### Anexo 4: Capacitaciones con los estudiantes





## Anexo 5: Actividades prácticas

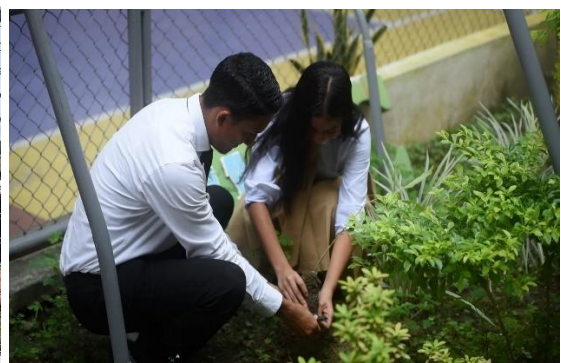




### Anexo 6: Entrega de plantas y certificados



## Anexo 7: Plantación con los estudiantes



## Anexo 8: Evidencias de los estudiantes de la UEF "Don Bosco"

