

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL CON
ÉNFASIS EN LA HUELLA DE CARBONO, APLICABLE EN LAS INSTITUCIONES
EDUCATIVAS DE NIVEL DE SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE
CUNDINAMARCA.**

JORGE EDILSON VÁSQUEZ PLAZAS

**MONOGRAFIA PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALIZACION EN
GESTION AMBIENTAL**

Orientador

DIANA MARCELA CUESTA PARRA

Docente Investigadora

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE INGIENERIA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.**

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del director de la Especialización

Firma del calificador

Bogotá D.C., febrero de 2021.

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro:

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte González

Vicerrector Administrativo y Financiero

Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano de Facultad de Ingeniería

Dr. Julio Cesar Fuentes Arismendi

Director de Departamento

Ing. Nubia Liliana Becerra Ospina

PÁGINA DE CLÁUSULA SOBRE PROPIEDAD INTELECTUAL

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Agradezco a mi familia por el apoyo que me ha brindado a lo largo del desarrollo de mi carrera profesional ayudándome así a alcanzar mis objetivos como persona y estudiantes, también agradecer a todos los profesores que he conocido a lo largo de este proceso de formación y a nuestros amigos y compañeros por acompañarlo.

Al profesor Juan Camilo Cely quien nos acompañó y asesoró durante todo el proceso del trabajo de grado, por el tiempo brindado, los conocimientos compartidos y por la oportunidad que nos brindó para desarrollar este trabajo en conjunto con mi Orientadora Diana Marcela Cuesta Parra.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Pregunta de investigación	5
1.2. Antecedentes	5
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación.....	8
2. MARCO REFERENCIAL	10
2.1. Marco teórico.....	10
2.1.1. Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	11
2.1.2. Dióxido de carbono CO ₂	12
2.1.3. Metano CH ₄	13
2.1.4. Óxido nitroso N ₂ O.....	14
2.2. Herramientas pedagógicas.....	15
2.2.1. Proyecto PRAE.....	16
2.3. Marco legal.....	20
3. METODOLOGÍA	23
3.1. Enfoque y tipo de investigación.....	23
3.2. Participantes.....	24
3.2.1. Población.....	25
3.2.2. Muestra.....	25
3.3. Instrumentos de medición de la información	26
3.3.1. Encuesta.....	26
3.4. Análisis de resultados.....	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. Análisis de datos estadísticos basados en la medición, reducción y compensación de la Huella de Carbono.....	29

4.2. Diagnóstico sobre el sistema de aprendizaje en base al tema de la Huella de Carbono dentro de las Instituciones Educativas.	37
4.3. Planteamiento de la estrategia de enseñanza de la Huella de Carbono a partir de su desarrollo y mitigación en la Educación Ambiental que se imparte en el nivel de Secundaria.....	47
5. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS.....	61

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Promedio Global de Concentraciones de GEI	15
Figura 2.Grado de escolaridad de los participantes	30
Figura 3.Según sus conocimientos ¿Qué es la huella de carbono?.....	31
Figura 4.¿Cómo se relaciona el cambio climático con la huella de carbono?	32
Figura 5.¿Es posible neutralizar la huella de carbono?	34
Figura 6.¿Conoce alguna ley o norma jurídica a nivel nacional que trate el tema de la Huella de Carbono?.....	35
Figura 7.¿Cuál crees que es la herramienta correcta para enseñar los temas referentes a la Huella de Carbono?	38
Figura 8.¿Considera importante enseñar en su totalidad, temas referentes a la Huella de Carbono en las instituciones educativas?	41
Figura 9.Estructura de los conocimientos propios de las ciencias naturales.....	42
Figura 10.¿Teniendo en cuenta las siguientes opciones basadas en hábitos cotidianos, cuál de estas estaría dispuesto (a) a cambiar con el fin de mejorar la Huella de Carbono?	48

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.Referencias legales	36
-----------------------------------	----

RESUMEN

En la siguiente revisión documental de la implementación de Estrategias de Educación Ambiental basado en el estudio, medición y reconocimiento de la Huella de Carbono y dirigido a estudiantes de bachillerato de las Instituciones Educativas de Nivel Secundaria en Cundinamarca. Esta investigación también puede implementarse en otros tipos de poblaciones y personas, teniendo en cuenta sus necesidades y prioridades.

Dentro de esta se plantea un diagnóstico sobre el sistema de aprendizaje en base al tema de la Huella de Carbono dentro de las Instituciones Educativas, analizando los componentes de la Huella de Carbono desde su origen, desarrollo y mitigación en la Educación Ambiental y definiendo los aspectos en cuanto a la medición, reducción y compensación de la Huella de Carbono. Todo esto desde un marco metodológico cualitativo, buscando resultados no solo desde la teoría, sino también, indagando en la población seleccionada para el estudio.

La recolección de datos y elaboración del documento se hizo 100% de manera virtual, debido a las restricciones sociales provocadas por la pandemia del COVID-19, arrojando como resultado la sensibilización de los receptores de la estrategia sobre papel en la conservación del medio ambiente (biodiversidad, recursos naturales, clima), mediante la medición del impacto de la huella de carbono, calculando su huella ecológica personal, la de su grupo o su establecimiento.

Palabras claves: Huella de Carbono, Medición, Concientización, Planificación, Medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

Los gases de efecto invernadero son la principal causa del cambio climático, el mayor problema ambiental de la actualidad. Según datos suministrados por Benavides y León (2007): “Para el 2012, se emitieron 53’526.302,828 kg de CO₂eq en el mundo, Colombia contribuyó con el 0,324% del total de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) (p.41), ubicándose como quinto emisor entre los países de América Latina y el Caribe.

Adicionalmente, el país tiene unas emisiones per cápita de 4,2 Ton de CO₂eq/habitante, lo que demuestra una reducción atribuida al cambio en el comportamiento de los ciudadanos frente al uso de recursos naturales, junto con la aplicación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en comparación con años anteriores donde la huella per cápita alcanzaba las 6 Ton de CO₂eq/habitante (Benavides y León, 2007, p.36).

Con base al anterior concepto, la presente investigación se enfoca en diseñar una estrategia de educación ambiental para su posterior aplicación que permita llegar a los estudiantes de bachillerato de los colegios oficiales del departamento de Cundinamarca, mediante el reconocimiento de la incidencia y efectos de la gestión de la huella de carbono en el medio ambiente, así como, generar un compromiso ambiental en los jóvenes, apoyado de manera positiva desde la Secretaria de Ambiente del Departamento, respetando el aseguramiento de los componentes instrumentales de la Política Nacional de Cambio Climático.

Este trabajo se enmarca dentro de los parámetros operacionales y aplicables dirigidos al sector educativo de nivel secundaria, bajo un enfoque adaptable al desarrollo de proyectos y programas de formación y sensibilización, en especial por los educadores y educadoras ambientales y por todos los profesionales que desplieguen acciones de sensibilización ante el cambio climático, bajo la coordinación de entidades gubernamentales, empresas o entidades del sector Público o Privado.

Por tanto, se considera que esta iniciativa contribuye a orientar a los diferentes sectores políticos, educativos y ambientales del departamento, delimitando los esfuerzos que pueden llevarse a cabo para generar conciencia en los estudiantes de bachillerato de los colegios oficiales del sector, a partir del reconocimiento de la problemática ambiental como carácter global y que al afrontarlo, las acciones de prevención y cambio se convierten en una alternativa para alcanzar en cierta medida el Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, la ejecución de este trabajo permite generar un compromiso entre estudiantes, profesionales y comunidad en general, con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida con visiones de sostenibilidad ambiental y económica. Además, es un ejercicio que permite asesorar al sector educativo en cuanto al manejo eficiente de sus recursos para garantizar el cumplimiento legal y ser partícipes de acciones voluntarias que promuevan el equilibrio económico y financiero sin deteriorar la calidad de vida.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática que se presenta a nivel general, radica en establecer acciones de tipo normativo, pedagógico y logístico, debido a las consecuencias del cambio climático, tal es el caso que, los presidentes de las naciones y otros dirigentes a nivel mundial han decidido incluir en su agenda política la lucha contra este fenómeno. Dentro de los acuerdos más recientes celebrados para esta lucha, se llevó a cabo el acuerdo de París en el año 2016, comprometiéndose tanto a países desarrollados como en vía de desarrollo a adquirir una responsabilidad frente a esta situación. Teniendo en cuenta la definición planteada por Bermeo (2019):

Dentro del compromiso ambiental está la ratificación de reducir los gases de efecto invernadero que son liberados a la atmósfera. Estos gases se definieron en el año 1997 en el protocolo de Kioto, y entre ellos encontramos el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y otros gases que son generados por las industrias, el transporte, la agricultura, entre otras actividades que son consideradas directamente responsables del cambio climático (p.1).

Continuando con el aporte publicado por Bermeo (2019): “los efectos producidos por el cambio climático, el calentamiento global y problemas ambientales que involucran los gases de efecto invernadero, han desarrollado una serie de herramientas para cuantificar estas emisiones, y una de esas es la huella de carbono” (p.1). La huella de carbono está definida por la Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología POST-UK (2006) como: “la cantidad total de CO₂ y otros gases de efecto invernadero emitidos durante todo el ciclo de vida de un proceso o producto” (p.1).

La finalidad de la huella de carbono es presentar una radiografía ambiental a fin de definir la cantidad de emisiones de CO₂ que se genera, de acuerdo con cada una de las actividades cotidianas. Sin embargo, esta disminución aún no es suficiente puesto que se evidencia que las áreas de superficie forestal requerida para absorber las emisiones antropogénicas no son suficientes para disminuir las concentraciones de GEI en la atmósfera y mantener la temperatura del planeta por debajo de los 2°C. Por ende, es

necesario implementar medidas para gestionar las emisiones y así mitigar o evitar los impactos asociados (Rodríguez, et. al., 2015).

De esta manera, se plantea direccionar los aprendizajes significativos relacionados con los temas ambientales, permitiendo sensibilizar a los jóvenes estudiantes de nivel Bachillerato de las Instituciones Educativas del Departamento de Cundinamarca, profundizar sobre la problemática de la afectación por la Huella de Carbono emitida de forma antropogénica y que, de cierta forma, contribuyen con el total de las emisiones de GEI del país.

A su vez, teniendo en cuenta el Plan de Desarrollo Departamental 2020 – 2024 y publicado por la Gobernación de Cundinamarca (2019), se observa falencias en cuanto a la aplicación y alcance pedagógico, en referencia a la articulación y coordinación para la Gestión del Cambio Climático a Nivel Departamental y Municipal, a través de entes territoriales como son la Secretaría del Ambiente del Departamento, la Dirección de Ecosistemas Estratégicos y las Autoridades Ambientales Regionales como la CAR.

El cambio climático es una problemática ambiental que debe ser gestionada desde el contexto de la Educación y Formación, tal cual lo promulga los componentes de la Política Nacional de Cambio Climático dentro de sus líneas instrumentales donde el tema de Educación busca el manejo y conservación de Ecosistemas para un desarrollo bajo en carbono CO2 resiliente al clima y así, contribuir con la disminución de los impactos ambientales globales.

De esta forma, al considerar que los GEI como contaminantes inciden de manera negativa en la salud, en cuanto a enfermedades respiratorias infecciosas; en el ambiente, desde afectación a la biodiversidad, calidad del aire, suelo y agua; y en la dimensión socio-económica, como la alteración de cultivos, desastres naturales y los costos asociados a las estrategias para la adaptación y mitigación del cambio climático.

1.1. Pregunta de investigación

Teniendo en cuenta la problemática presentada en el estudio previo, se desarrolla la siguiente pregunta: ¿De qué manera se puede aplicar las diversas estrategias preventivas y formativas, teniendo en cuenta los estándares de Educación Ambiental con énfasis en la Huella de Carbono, en los estudiantes de bachillerato de las Instituciones Educativas de Nivel Secundaria en Cundinamarca?

1.2. Antecedentes

Un primer acercamiento al problema investigativo nace del informe elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MinAmbiente (2020), el cambio climático, también conocido como calentamiento global es una problemática que afecta a todo el mundo. Al detectar este problema, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988, a modo de grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM, buscando resolver casos relacionados con el mejoramiento del medio ambiente y la reducción del calentamiento global.

Desde entonces el IPCC se encarga de analizar de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

Continuando con el acercamiento bibliográfico, Rodríguez (Citado bajo publicación informativa en la revista Semana, 2015) considera que: tras proyecciones científicas presentadas en 2009 prevén un aumento de 4°C antes de 2055, si continuamos el camino actual. Es decir, una persona que nació en 2010 viviría en un mundo con tal aumento de temperatura antes de cumplir los cuarenta y cinco años (p.1).

El nivel del aumento dependerá de la cantidad de emisiones futuras de gases de efecto invernadero. Y la cantidad de emisiones dependerá, a su vez, del impacto combinado del grado de desarrollo económico y de las medidas que se tomen para reducir las emisiones producto de ese adelanto. Es decir, generar alternativas para transformar los efectos secundarios del clima de este siglo, mediante planes de acción concretos. Es necesario reconocer que el grado de gravedad que podría alcanzar el fenómeno del calentamiento global siempre estará rodeado de alguna incertidumbre, dada la complejidad del fenómeno.

En los últimos años ha incrementado el interés por determinar cuál es la huella de carbono que se deja a nivel personal e institucional, es por esto que se procede a implementar diferentes alternativas para disminuir la misma.

A manera de referenciación se han desarrollado iniciativas como las llamadas “universidades verdes”, lo cual tiene como propósito inicial reducir el impacto sobre el ambiente y el cambio climático causado por la operación de las Instituciones Educativas en general (colegios y universidades). Promover una infraestructura baja en emisiones y así mismo incorporar dentro de su modelo pedagógico el desarrollo sostenible como eje central de la educación. (I foro de universidades verdes, 2018). Algunas de estas universidades se enuncian a continuación:

- La Universidad Autónoma de Occidente UAO (2019) desarrolló un plan de producción de energía solar, “mediante un sistema solar fotovoltaico, necesaria para el funcionamiento de su campus” (p.1).
- La Universidad del Norte (2020) recicla 80 toneladas por año mediante manejo de residuos, la cual cuenta con su propia cooperativa de reciclaje. “Todos los residuos se clasifican, se pesan y se venden, de acuerdo al plan de gestión integral de residuos” (p.1).

Como se evidencia la mayor parte de los proyectos investigativos se realizaron desde las universidades, analizando la problemática que en las Instituciones Educativas ha existido y que, bajo sus planes de gestión, se ha identificado las debilidades a fin de mejorarlas constantemente. Ahora, se busca que estas experiencias sean socializadas en los niveles de secundaria, ya que dentro de estos establecimientos se ha podido determinar deficiencias en las estrategias y metodologías tales como guías y programas ambientales referentes a la mitigación de los GEI y principalmente de la reducción y compensación de la Huella de carbono. De esta forma, se plantea analizar esta situación y plantear una estrategia metodológica fácil y comprensible para las IED del Departamento de Cundinamarca.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer estrategias de Educación Ambiental con énfasis en la huella de carbono para aplicar en las instituciones educativas de nivel de secundaria del Departamento de Cundinamarca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico sobre el sistema de aprendizaje en base al tema de la Huella de Carbono dentro de las Instituciones Educativas.
- Analizar los componentes de la Huella de Carbono desde su origen, desarrollo y mitigación en la Educación Ambiental que se imparte en el nivel de Secundaria.
- Definir los aspectos en cuanto a la medición, reducción y compensación de la Huella de Carbono y su aplicación en los estudiantes de nivel secundaria del Departamento de Cundinamarca.

1.4. Justificación

En cuanto al desarrollo de la revisión documental, se busca responder a la necesidad de proponer una estrategia de enseñanza de la Educación Ambiental con énfasis en la Huella de Carbono, el cual se pretende implementar en las Instituciones Educativas de nivel Secundaria de Cundinamarca, desarrollando una educación ambiental basada en el Plan de desarrollo Departamental, el cual busca contribuir al cambio de modelo social y educativo e involucrar a toda la sociedad contando con los diversos actores sociales y así, desarrollar una acción educativa coherente y creíble dirigida al conocimiento y la acción sobre los efectos de la huella de carbono en el medio ambiente.

Dentro de la investigación, se consulta los diversos proyectos de Educación Ambiental existentes en las instituciones educativas, razón por la cual, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene entre sus metas la inclusión de la educación ambiental tanto en lo formal como en lo informal y no formal, como un aporte al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, conservando sus riquezas naturales y recuperando ecosistemas, por el bien de las próximas generaciones. Es por eso que, en base a los datos suministrados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MinAmbiente (2020):

La Oficina de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en equipo con el sector educativo, las corporaciones autónomas regionales, corporaciones de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales, trabaja por la implementación y el fortalecimiento de las estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental tales como Proyectos Ambientales Escolares-PRAE, los Comité Interinstitucionales de Educación Ambiental-CIDEA, los Proyectos Ciudadanos de Educación ambiental-PROCEDA, la Formación de Dinamizadores Ambientales a través del Programa Nacional de Promotoría Ambiental Comunitaria, la Educación Ambiental para la Gestión del Riesgo y los Proyectos Ambientales Universitarios PRAU en todo el país (p.1).

A nivel Departamental se desarrollan algunos Proyectos desde las Corporaciones Autónomas Regionales CAR, enfocados en la Cultura Ambiental de sus territorios, pero estas se enfocan directamente al tema de Cambio Climático como Problemática general, es fundamental darle mayor importancia a las principales afectaciones que son parte de los Gases de Efecto Invernadero y que son producidos por el hombre a través de los años, Los GEI más importantes son, el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano y el ozono.

2. MARCO REFERENCIAL

Como mecanismo de comprensión, durante el desarrollo conceptual de esta investigación se hace necesario consultar diversas teorías y/o definiciones destacadas en el ámbito de la educación ambiental, tanto en la parte conceptual como pedagógica, además, se plantea el análisis riguroso de algunos ejemplos y teorías que sustenta cada uno de los conceptos desarrollados en este apartado, por medio de la implementación de este.

Por consiguiente, este capítulo a continuación reúne las ideas, hipótesis y conceptos disponibles gracias a la revisión de la literatura existente sobre el problema estudiado. Por lo tanto, el ejercicio de recolección de fuentes bibliográficas sintetiza la verificación u uso de la documentación.

2.1. Marco teórico

Este trabajo se va a desarrollar bajo carácter de las Líneas de Investigación descriptiva correspondiente al contenido curricular de la Especialización en Gestión Ambiental, mediante el Programa de “Energías Renovables”, como lo es la Gestión de la Huella de Carbono, buscando como estrategia de vinculación a los programas de enseñanza- aprendizaje y pedagogía, de manera ilustrativa, aplicando diferentes métodos de formación para la toma de conciencia de los efectos negativos del mal uso de los generadores que producen exceso de huella de carbono.

Lo anterior hace referencia a la necesidad de dar a conocer cómo se generan los Gases de Efecto Invernadero y como se debe mitigar y controlar, en las Entidades Educativas en Nivel de Secundaria en el Departamento de Cundinamarca, con base al tema de Cambio Climático como la mayor problemática ambiental actual, identificando las fuentes de emisión basados en la (medición, reducción y compensación).

2.1.1. Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El efecto invernadero es el fenómeno que designa la capacidad de los gases presentes en la atmósfera para absorber y retener la radiación infrarroja y emitirla en diferentes direcciones, en especial en la superficie de la Tierra. (IPCC, 2008) Lo anterior permite una temperatura media global de 14°C y con ello la existencia de la vida en el planeta.

En las últimas décadas con la actividad industrial (1750) los gases de efecto invernadero han aumentado su concentración y han provocado el forzamiento radiactivo, que hace referencia a las modificaciones en el sistema de transferencia de energía existente entre la tropósfera y la superficie terrestre debido a impulsores ya sea de origen natural o antropogénicos. Teniendo en cuenta los aportes publicados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, (2008):

El forzamiento radiactivo positivo causa el calentamiento de la temperatura media de la superficie y el forzamiento negativo, el enfriamiento de la misma. El aporte de cada gas de efecto invernadero al forzamiento radiactivo en un período de tiempo está dado por el cambio en su concentración dentro de la atmósfera y su efectividad al retener la radiación infrarroja (p.16).

Así mismo, dentro del informe publicado en el portal El Ágora, Diario del Agua (2019):

Se reconocen los gases de efecto invernadero de larga vida (GEILV) como aquellos que presentan estabilidad química y persisten en la atmósfera en tiempo superiores a décadas o siglos, por lo que su influencia en el clima es a largo plazo. Debido a su larga permanencia suelen mezclarse más rápido de lo que se eliminan y por ende dificultan el cálculo de los daños a escala local generados por los mismos. Dentro de este grupo se resaltan el dióxido de carbono CO₂, el metano CH₄ y el óxido nitroso N₂O (p.1).

Por otro lado, los gases de corta vida o contaminantes climáticos de corta vida (CCVC) que son químicamente reactivos y su eliminación se da generalmente por procesos de oxidación dentro de la atmósfera o por precipitaciones a la superficie, lo que genera concentraciones variables. En esta categoría se encuentra el monóxido de carbono CO, el dióxido de azufre SO₂ y las modificaciones en el ozono O₃, basado en la formación de ozono troposférico y destrucción de la capa de ozono por halocarbonos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MinAmbiente, 2021).

Por ende, el vapor de agua H₂O es el principal gas de efecto invernadero (75%), hace parte del ciclo hidrológico y no es generado por las actividades antropológicas; sin embargo, al aumentar la temperatura de la superficie existirá mayor evaporación, además el aire caliente tiene la capacidad de concentrar la humedad lo que intensifica el cambio climático (Olarte, 2018). A continuación, se explican los gases de efecto invernadero resultado de las emisiones antropogénicas como lo es el Dióxido de Carbono, considerado dentro del inventario de emisiones:

2.1.2. Dióxido de carbono CO₂

Según datos suministrados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, (2008): “Es el principal gas de efecto invernadero resultado de las actividades humanas con una contribución del 60%” (p.19). Su concentración es relativamente uniforme dentro de la atmósfera ya que hace parte de uno de los ciclos biogeoquímicos, el ciclo del carbono. Es resultado de la actividad de quema de combustibles originarios de los depósitos de carbono fósil (petróleo, carbón y gas natural), por la quema de biomasa, cambios en el uso de la tierra y de otros procesos industriales.

Se estima que desde la revolución industrial al año 1998 la presencia de este gas en la atmósfera se incrementó en un 31% y que la tasa de concentración se caracterizaba por la tendencia a duplicarse en un periodo de 100 años. La combustión de carbono fósil y la fabricación de cementos representan el 75% del total de emisiones, el porcentaje

restante (25%) es producto de la deforestación y otros cambios en la cobertura vegetal, principalmente en zonas tropicales. En la actualidad, las emisiones son de aproximadamente 25.000 millones de toneladas de CO₂ al año.

El principal sumidero de este gas es el océano (30%), seguido por la capa forestal del hemisferio norte (7%) y el porcentaje restante se distribuye en las otras superficies de la biosfera. Entre 1991 y 1992 la captación por ecosistemas terrestres fue de 1,4 Gton CO₂/año, mientras que el océano captó 1,7 Gton CO₂/año, según el informe del IPCC 2001.

2.1.3. Metano CH₄

Se obtiene a partir de la fermentación anaerobia producida por las bacterias en el proceso de descomposición de la materia orgánica. Por lo tanto, está asociada a las actividades de la minería, los hidrocarburos por la quema de combustibles; la ganadería, en los procesos de digestión del ganado que son liberados en el estiércol y en exhalaciones; la agricultura, en especial por los cultivos de arroz, ya que al estar inundados la materia orgánica se descompone en bajas concentraciones de oxígeno; en los vertederos, los cuales concentran una gran cantidad de residuos orgánicos provenientes de diferentes fuentes (Olarde, 2018).

También puede presentarse la emisión de metano, en menor medida, por procesos de combustión incompleta cuando la cantidad de O₂ no es la suficiente para quemar/oxidar completamente todos los elementos combustibles de esta forma se genera una pequeña cantidad de este gas (Olarde, 2018).

El metano se considera como el segundo gas que mayor incidencia tiene en el efecto invernadero con una contribución del 20% al forzamiento radiactivo, lo anterior a razón que su concentración en la atmósfera ha incrementado un 150% desde la era preindustrial. En cuanto al ciclo de vida, tiene una persistencia entre 12,4 +/- 1,4 años, sin embargo, retiene el calor y presenta un PCG de 28 respecto al CO₂ (Olarde, 2018).

2.1.4. Óxido nítrico N₂O

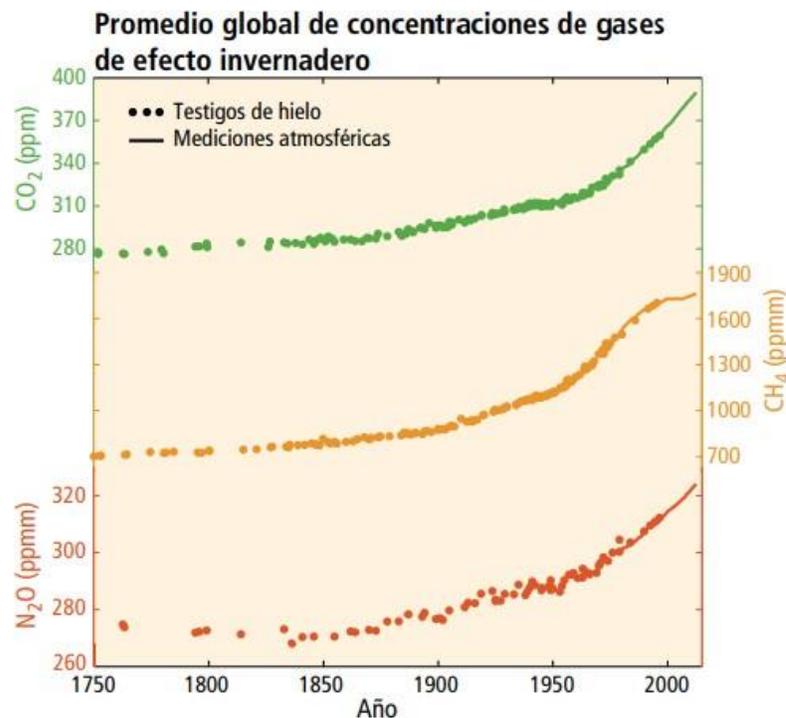
Se produce de forma natural en océanos y selvas tropicales por diversas fuentes biológicas presentes en el agua y suelo. Dentro de las fuentes antropogénicas, las cuales representan alrededor del 30 a 45% de las emisiones totales a escala mundial, la agricultura es la principal debido a fertilizantes y abonos para la gestión del suelo y el estiércol. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2020).

El segundo gran aporte se deriva del tratamiento de aguas residuales, seguido de la quema de combustibles fósiles, y la industria química; presenta una concentración en la atmósfera de 19% por encima de los niveles preindustriales. Su potencial de calentamiento global es de 265 y tiene una duración de 121 +/- 10 años aproximadamente en la atmósfera (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2020).

Conforme a la información desarrollada anteriormente, la figura 1 refleja la variación de las concentraciones globales de los gases de efecto invernadero mencionados (CO₂, CH₄ y N₂O) representadas en ppm (partes por millón) en un periodo de 250 años, concentraciones que han generado cambios en el forzamiento radiactivo natural y antropogénico y con ello en el potencial de calentamiento global de los mismos (Benavides, 2007).

Figura 1

Promedio Global de Concentraciones de GEI.



Nota: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (2014). Cambio Climático 2014. Informe de Tesis [Figura]. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

2.2. Herramientas pedagógicas

En cuanto a los objetivos y estrategias de la Educación Ambiental, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene entre sus metas la inclusión de la educación ambiental tanto en lo formal como en lo informal y no formal, como un aporte al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, conservando sus riquezas naturales y recuperando ecosistemas, por el bien de las próximas generaciones.

Es por eso que la Oficina de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en equipo con el sector educativo, las corporaciones autónomas regionales, corporaciones de desarrollo sostenible y las autoridades

ambientales, trabajan por la implementación y el fortalecimiento de las estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental tales como Proyectos Ambientales Escolares-PRAE, los Comité Interinstitucionales de Educación Ambiental-CIDEA, los Proyectos Ciudadanos de Educación ambiental-PROCEDA, la Formación de Dinamizadores Ambientales a través del Programa Nacional de Promotoría Ambiental Comunitaria, la Educación Ambiental para la Gestión del Riesgo y los Proyectos Ambientales Universitarios PRAU en todo el país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MinAmbiente, 2021).

Por consiguiente, cuando se habla de educación ambiental esta se ocupa de la relación entre el hombre y su entorno. Integra los enfoques de las ciencias naturales y las ciencias humanas y sociales y enfatiza la comprensión de las interacciones. Sobre esta base, son fundamentales los conocimientos ambientales básicos, la comprensión de las interacciones socioeconómicas y los ecosistemas, así como el vínculo entre el hombre y la naturaleza. La educación ambiental está impulsada por valores porque se trata de preservar los fundamentos naturales de la vida.

2.2.1. Proyecto PRAE

Con base a la definición publicada por la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA (2015): “Los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) se pueden plantear desde una unidad programática (los Proyectos Institucionales Educativos), desde un tema y desde un problema” (p.9). Por consiguiente, estos proyectos se direccionan como herramientas interdisciplinarias comprendiendo los límites de los fundamentos naturales de la vida y, como parte integral de una comunidad, ayudando a moldear el medio ambiente natural y la sociedad con visión de futuro, unidos y responsables.

Los Proyectos Ambientales Escolares contribuyen a una mejor comprensión de las interdependencias ambientales, sociales, económicas, culturales y éticas y ayuda a los alumnos a tomar decisiones corresponsables y actuar en consecuencia.

De acuerdo con este criterio, los proyectos escolares en educación ambiental deben estar involucrados en la problemática ambiental local, regional y nacional y deben concertarse con las entidades que de una u otra manera estén comprometidas en la búsqueda de soluciones. Además del diseño y la implementación de PRAES como estrategia central para la inclusión de la dimensión ambiental en la escuela, es posible insertar esta dimensión por medio de otras estrategias, como son los grupos ecológicos o ambientales (CORTOLIMA, 2015).

Ahora bien, para permear el currículo a través de su trabajo, estos grupos deben tener en cuenta las características generales que identifican los PRAE (basarse en diagnósticos ambientales, considerar para su estructuración componentes como la investigación, la interdisciplina y la gestión en el contexto del mejoramiento de la calidad de vida, entre otros) y apoyarse en trabajos ambientales que estén realizando diversas instituciones u organizaciones en la localidad.

En los primeros años de escolaridad, en los cuales los niños y las niñas comienzan a interactuar socialmente y, por consiguiente, entran en contacto con saberes, actitudes, prácticas y valores desarrollados culturalmente, es necesario enfatizar en que la educación ambiental no puede reducirse a una sola actividad. Por el contrario, debe tomarse como una dimensión de la formación integral y, por lo tanto, lograr que atravesase todos los problemas que se trabajen en el ámbito escolar.

En síntesis, los proyectos PRAE hacen hincapié en fomentar la voluntad de actuar y la competencia de los seres humanos para gestionar con respeto los recursos naturales, entre los intereses individuales y sociales, económicos y ecológicos. Por tanto, los objetivos de estas coinciden en gran medida con los de la educación para el desarrollo sostenible, siendo la única diferencia el énfasis en los aspectos ambientales:

- La educación preescolar y la educación ambiental.
- La educación media técnica y la educación ambiental.

- La educación superior y la educación ambiental.
- Desde la Política Nacional de Educación Ambiental.

Teniendo en cuenta lo estipulado en la Ley 115 (1994), esta determina que, “una de las especializaciones del bachillerato técnico puede ser la ecología o el ambiente, los planes de estudio en estas modalidades deben tener en cuenta los lineamientos conceptuales y curriculares consignados en la Política Nacional de Educación Ambiental” (Ley 115, 1994. Art. 16). El trabajo y aprendizaje en estas áreas debe hacerse por proyectos y tener en cuenta las necesidades de la comunidad en la que la escuela esté inmersa.

Según aspectos de la ley 115, sin detrimento de la autonomía conferida a las instituciones de educación superior por la legislación, es importante resaltar algunos puntos en los que dichas instituciones podrían trabajar para incluir la dimensión ambiental en este grado de la educación:

- Es necesario que se diseñen estrategias que permitan incluir la dimensión ambiental en los currículos de los diferentes programas que ofrecen las universidades, con especial énfasis en aquellos que tienen que ver con formación inicial de docentes (ley 115, 1994).
- Considerando que estas instituciones deben asumir un papel de liderazgo en la actualización y perfeccionamiento de los docentes, es necesario que estas tengan claridad sobre la problemática ambiental, sobre las características específicas de la educación ambiental y las estrategias que deben desarrollar para los cambios de actitud y construcción de valores propios de un desarrollo sostenible y de un mejoramiento de la calidad de vida, objetivo último de la educación ambiental (ley 115, 1994).

- En la universidad deben abordarse, como objeto de discusión e investigación, temas relacionados con la problemática ambiental colombiana, tanto a nivel nacional como regional y local, con el fin de dar paso a la construcción de un concepto de gestión ambiental acorde con las necesidades del país (ley 115, 1994).
- Es necesario que la universidad desarrolle estrategias tendientes a introducir la pedagogía, la didáctica y la investigación en educación ambiental como componentes importantes de los diferentes programas de formación (ley 115, 1994).
- Clarificar la conceptualización integral de la política que permita la construcción de marcos contextuales a través de los cuales se realicen lecturas permanentes de las dinámicas sociales, culturales y naturales particulares, enfatizando en la necesidad de cualificar las interacciones entre estas dinámicas. Resaltando el sentido de pertenencia a una nación, a una región o localidad (ley 115, 1994).
- Fomentar e impulsar programas y proyectos de investigación en educación ambiental, con el fin de participar en la construcción teórica y en la consolidación de paradigmas que permitan orientar procesos de cambio de mentalidad, en el contexto de la relación ciencia, tecnología y sociedad (ley 115, 1994).
- Abrir espacios para la difusión de los resultados de las investigaciones y de las acciones interinstitucionales intersectoriales y de proyección que desarrolla en el campo de lo ambiental y de la educación ambiental, mediante las estrategias de divulgación y comunicación que ha venido utilizando, ubicándolas en el contexto de la relación ciencia-tecnología-sociedad (ley 115, 1994).
- Fortalecer los procesos de formación, de participación y de educación ambiental a partir de la Red Colombiana de Formación Ambiental. Este hace parte de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, del Programa de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y fue creado como un sistema de cooperación, vivo y operativo, entre las instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones estatales, asociaciones académicas, profesionales y gremiales, asociaciones no gubernamentales activas y empresas privadas, orientado a fomentar una nueva cultura ambiental en la sociedad colombiana y promover un proceso continuo de información, investigación, formación y gestión sobre el mejoramiento del ambiente, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible (ley 115, 1994).

2.3. Marco legal

La presente sección tiene como objeto ofrecer una introducción general a cada una de las soluciones metodológicas presentadas anteriormente.

- Protocolo de Kioto.

El protocolo es un acuerdo internacional, con objetivo de reducir las emisiones de: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆. Cada país adquiere un compromiso diferente con el Protocolo, e incluso hay país que tienen cero compromisos actualmente. Los países con compromiso con el protocolo, transcriben generalmente los requisitos del protocolo, a su propia legislación para marcar pautas internas que les ayuden a alcanzar ese compromiso adquirido. Es aquí en esta legislación nacional donde se suelen establecer los límites de emisiones.

Según estas normativas, las empresas son obligadas a gestionar un número de BONOS (también conocidos como DERECHOS o CREDITOS) que representan el derecho a emitir una cantidad determinada. Las compañías que “necesitan” aumentar las emisiones por encima de su límite, deberán comprar créditos a otras compañías que están contaminando por debajo de su límite. Es decir, el contaminador, está pagando por contaminar más. Existen mercados regulados y mercados voluntarios, países donde esta práctica es obligatoria y países donde es opcional (International Dynamic Advisors, 2014).

- ISO 14064.

Las siglas ISO corresponden al acrónimo de International Standard Association, organismo encargado de la promoción del desarrollo de normas internacionales en los procesos de fabricación, comercio y comunicación de todas las ramas industriales a excepción de la industria eléctrica y electrónica. La función principal de esta organización es la estandarización de normas de productos y seguridad para empresas y organizaciones a nivel internacional (Organización Internacional para la Normalización ISO, 2010).

- ISO 14069.

Al igual que en el caso de la norma presentada anteriormente, este es un producto desarrollado por la International Standard Organization cuya publicación se espera para 2013. Se trata de una guía de cálculo y comunicación de huella de carbono para organizaciones. GHG Protocol – Alcances 1,2 y 3. La iniciativa del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) es una alianza formada por diversas empresas, organizaciones no gubernamentales, así como entidades gubernamentales y otros agentes, reunidas bajo la coordinación del World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible⁹ (WBCSD). Formada en 1998, el objetivo de la organización es el de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados de forma internacional, así como promover la adopción de estas herramientas (Organización Internacional para la Normalización ISO, 2010).

- Bilan Carbone.

El Bilan Carbone es una metodología desarrollada por la ADEME (Agencia de Medio Ambiente y Energía Francesa) en materia de cálculo de la huella de carbono compatible con las metodologías definidas por la ISO 14064 y la iniciativa del GHG Protocol (Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2013).

El objetivo fundamental de la herramienta es proporcionar el mapa más amplio posible de emisiones asociadas a procesos relacionados con la actividad de empresas u organizaciones y es aplicable a todo tipo de actividades (industrial, residencial, servicios o sector público) comprendidas en el territorio francés (Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2013). Las emisiones consideradas por esta metodología comprenden los seis gases definidos en el marco del Protocolo de Kioto

- Lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC.

Teniendo en cuenta los datos suministrados por el Departamento Nacional de Planeación DNP (2017), La Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, promueve la gestión ambiental de forma coordinada con las entidades públicas del Distrito, con el fin de generar prácticas ambientales e incentivar comportamientos sostenibles. Con esto se espera contar con una herramienta de gestión y un indicador de impacto, así como promover la implementación de estrategias de mitigación o compensación de las emisiones de gases efecto invernadero - GEI a nivel distrital Departamento Nacional de Planeación DNP (2017).

3. METODOLOGÍA

La investigación puede centrarse en indagar con detalle tanto la situación, como el tema de estudio con claridad, evitando que la misma se desvíe en temas que, por su naturaleza abarcan otro tipo de problemáticas. Lo primero es indagar la ruta de investigación primaria planteando como base teórica el enfoque cualitativo, según el cual “el investigador se familiariza con el tema en general, por medio de la recolección de información a partir de referencias bibliográficas, artículos en internet, publicaciones en revistas o periódicos” (Méndez, 2011, p.46).

Al analizar el tema en cuestión, Hernández (et, al. 2014) planteó la importancia de tener las herramientas suficientes para definir, o al menos visualizar, que se medirá a la hora de establecer una investigación. Se considera importante este enfoque debido a que “estudia la realidad en su contexto natural tal y como sucede, sacando e interpretando los fenómenos de acuerdo con las personas implicadas” (Blasco y Pérez, 2007, p.17).

3.1. Enfoque y tipo de investigación

Complementando esta información, al haberse implementado el enfoque cualitativo se estableció la capacidad de hacer un seguimiento continuo de las actividades programadas y describir lo que se evidencia en cada una de ella. Así, mediante esta metodología se buscó satisfacer las inquietudes planteadas al inicio de la consulta investigativa mediante la elaboración e investigación del tema de estudio. Por tal razón Martínez (2006) plantea que:

La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza humana de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da plena razón de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo cualitativo (que es todo integrado) no se opone a lo cuantitativo (que es sólo un aspecto), sino lo que implica e integra, especialmente donde sea importante” (p.23).

En consecuencia a lo anterior, la metodología cualitativa tiene un carácter flexible y recursivo lo que implica que se deben tomar decisiones durante el progreso del proceso, este tipo de investigación es de suma importancia para el desarrollo tanto teórico, como educativo ya que se “define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (Martínez, 2006, p.49), lo que permite deducir las problemáticas que se puedan presentar durante el proceso investigativo.

En cuanto al tipo de la investigación se refiere, se tuvo en cuenta el modelo interpretativo, el cual se centró en la generación de conocimiento sobre la cultura y las acciones de los individuos a partir de la interacción constante entre el investigador y el objeto de estudio, considerando que estos están íntimamente ligados y que el primero llega a conocer a profundidad el segundo ya que asume que él no es ajeno a esa realidad y que de una u otra manera influye significativamente en ella.

Al respecto Ricoy (2006) cita que “el carácter cualitativo caracteriza al tipo de investigación interpretativo al plantear diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización” (p.17). Por consiguiente, la problemática que se presentó inicialmente cambió durante la recolección de datos ya que durante este proceso surgieron nuevos interrogantes, así como la pandemia del COVID-19 generó que se reformulara visitas y/o prácticas con la población escogida.

3.2. Participantes

Dentro de los procesos investigativos planteados, se tuvo en cuenta identificar todos y cada uno de los participantes presentes en la metodología de investigación, razón por la cual, al analizar el universo, población y muestra de personas, se describieron diversas características relevantes tales como: el por qué se eligieron dichas personas y no otras, qué tipo de procedimientos se utilizaron para su elección, así como sus características más importantes.

3.2.1. Población

La población pensada en primera instancia para esta investigación fueron estudiantes pertenecientes a instituciones educativas públicas del departamento de Cundinamarca. Sin embargo, según la naturaleza de la estrategia pedagógica sobre la huella de carbono, esta se puede extender a diferentes entidades educativas y sociales de carácter público y privado del departamento.

Lo anterior responde a que “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” (González, 2005, p.69), para ello es importante situar claramente la población y sus características.

3.2.2. Muestra

Con base al tema anterior sobre la definición del grupo de personas que participaron en la investigación, esta se define este como “un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación” (González, 2005, p.69). Por consiguiente, la muestra es una parte específica de la población que se quiere investigar. El tipo de muestra seleccionada es no probabilística por conveniencia, “ya que en ella la elección de los casos no depende de que todos tengan las mismas probabilidades de ser elegidos, si no de la decisión que tome el investigador en la recolección de los datos, teniendo en cuenta ciertas características específicas.” Hernández et al., (2014, p.190).

Para el desarrollo este ejercicio, participaron 30 personas mayores de edad (15 hombres y 15 mujeres), quienes fueron seleccionados en relación al tiempo disponible para participar en la aplicación de la estrategia metodológica, a su vez, teniendo en cuenta la pandemia del Covid-19, se consideró preferible trabajar desde las plataformas Google Forms y WhatsApp.

3.3. Instrumentos de medición de la información

En cuanto a la recolección de los datos cualitativos requeridos para el desarrollo de la investigación, se seleccionó como instrumento la encuesta, la cual se estructura teniendo en cuenta las categorías y subcategorías de análisis que se derivan de los objetivos.

El instrumento se aplicó a la totalidad de la muestra por medio de test virtual publicado en la plataforma Google Forms. Este mismo instrumento de recolección permitió obtener datos relevantes sobre reconocimiento de los conceptos adquiridos en clase sobre huella de carbono, protección ambiental y prevención, con el fin de conocer los imaginarios que refleja cada individuo al tener en cuenta el medio ambiente.

3.3.1. Encuesta

La encuesta es un instrumento que permite recopilar determinada información en un proceso de investigación, y de esta manera conocer la opinión de muchas personas, es por esto que “la encuesta es una técnica que consiste en obtener información acerca de una población o muestra, mediante el uso del cuestionario o de entrevista” (Bernal, 2010).

Este instrumento se manejó de forma interrogativa tipo cuestionario, a través de las cuales se pudo obtener datos, características y condiciones necesarias para identificar los conocimientos y punto de vista en cuanto al tema sobre huella de carbono (Ver anexo 1). A su vez, la recolección de resultados se realizó por medio del diligenciamiento de preguntas cerradas las cuales “son aquellas que establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado” (Bernal, 2010).

3.4. Análisis de resultados

Luego de hacer el respectivo análisis, el siguiente paso es sistematizar la información recolectada –bibliográfica y experimental- por medio de la elaboración del documento de investigación, el cual consta de una serie de datos generales tanto por el objetivo general,

como los específicos, buscando satisfacer las inquietudes planteadas al inicio de la consulta investigativa.

En cuanto al análisis de datos y una vez finalizado la recolección de conceptos, el cual permitió recopilar la información necesaria para dar cumplimiento a los objetivos de esta investigación y de paso dar respuesta a la pregunta problema, se procedió al análisis y discusión de resultados mediante el desarrollo de dos fases: en cuanto a la fase descriptiva se tomaron los referentes de Cerda (2003) referente a las etapas que comprenden esta fase:

- Selección y simplificación de los datos la información transcrita con el propósito de conservar los datos más relevantes y que suministraran la información necesaria para dar respuesta a las preguntas que se formularon en los instrumentos, los que no fueron considerados relevantes se eliminaron, quedando de esta manera depurada la información.
- Complementando la teoría de Cerda (2003) en la fase analítica, se llevó a cabo la etapa de la organización de la información. Para tal efecto, los datos seleccionados y simplificados se organizaron, de acuerdo con las categorías de análisis planteadas anteriormente, con la finalidad de priorizar la información que se consideró fundamental para responder a las preguntas formuladas en los instrumentos de recolección de datos (p.24).

Finalmente, se llevó a cabo la verificación de la información, por medio de la tabulación y graficación de los datos para posterior análisis y formulación de conclusiones y recomendaciones. Dentro de los diferentes esquemas o variables que se pueden dar a partir de la profundización de resultados, se desarrolla definiciones o percepciones propias del proceso de verificación de los ejercicios propuestos, buscando encontrar las respuestas esperadas.

En cuanto al análisis de los componentes de la Huella de Carbono desde su origen, desarrollo y mitigación en la Educación Ambiental impartidas en el nivel de secundaria, se elaboró una revisión detallada de la bibliografía existente en medios digitales, revisando qué tipo de normativas pueden ser las más acertadas a la hora de organizar la información conceptual pertinente para la investigación.

Ahora, al definir la enseñanza de la medición, reducción y compensación de la Huella de Carbono en los estudiantes de nivel secundaria del Departamento de Cundinamarca, se plantea elaborar una estrategia pedagógica basada en el acompañamiento teórico del tema, mediante charlas informativas vía internet (reuniones por plataformas virtuales, elaboración de material didáctico y conceptual, el cual será diseñado a futuro), con el fin de acercar el tema al estudiantado.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se evalúan los resultados de la investigación a través de una revisión de casos o derivaciones específicas. A diferencia de las técnicas de recopilación de datos descritas hasta ahora, generalmente implican una combinación de varios conceptos: definición de conocimientos resultantes de la aplicación teórica, análisis de las percepciones de los entrevistados sobre la injerencia de la Huella de Carbono y su relación con el campo de la enseñanza y el desarrollo de la implementación de la estrategia, bajo la observación y la enumeración detalladas.

4.1. Análisis de datos estadísticos basados en la medición, reducción y compensación de la Huella de Carbono

En cuanto a la recolección de datos, se desarrolló esta por medio de una encuesta de forma interrogativa tipo cuestionario, preguntando sobre el punto de vista de los encuestados en referencia a la huella de carbono y sus conocimientos frente a esta. Este instrumento se entregó a los participantes y se diligenció de manera virtual, debido a las complicaciones generadas por la pandemia del COVID-19, las limitaciones a la movilidad y la presencialidad. En este caso, se usaron las plataformas Google Forms y WhatsApp.

En la primera pregunta se hace una caracterización sobre las ocupaciones de los participantes (15 hombres y 15 mujeres, mayores de edad para un total de 30 personas) todos relacionados con el tema de estudio y estas arrojaron los siguientes resultados:

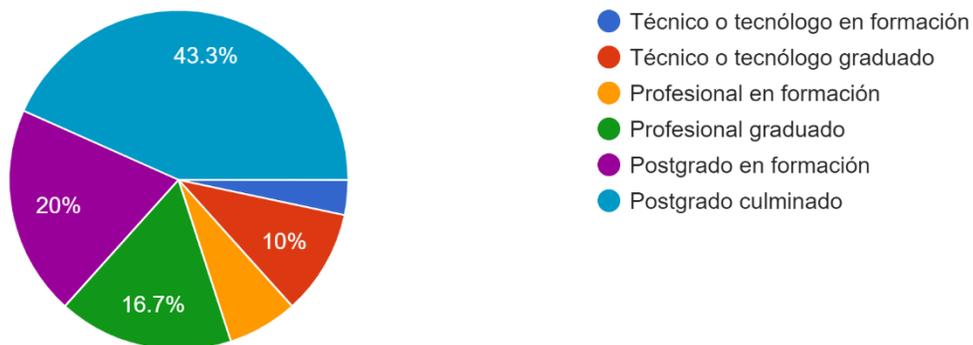
- 2 abogados.
- 2 administradores de empresas.
- 1 arquitecto.
- 1 contratista.
- 1 directora en ecosistemas estratégicos.

- 1 docente.
- 8 empleados públicos.
- 3 empresarios independientes.
- 4 ingenieros (1 agrónomo, 2 ambientales y 1 de minas).
- 1 estudiante de ingeniería ambiental.
- 1 empleado financiero.
- 1 médico veterinario zootecnista.
- 2 profesionales SST.
- 2 psicólogas.

La intención de preguntar a un grupo de participantes variado sobre conceptos, opiniones y derivaciones referentes a la huella de carbono, no sólo plantea un abanico de respuestas variadas, sino también, responde a las necesidades propias de la investigación, en cuanto a la enseñanza del tema.

Figura 2.

Grado de escolaridad de los participantes.



Nota: Elaboración propia. 2021.

Como se puede observar en la gráfica, el 12% de los encuestados tienen formación técnica o tecnológica, el 21.7% son profesionales en formación o graduados y el 63.3% cursan algún tipo de postgrado o han culminado estas. Esto demuestra la preparación y grado de conocimiento acordes a la intencionalidad de la investigación en cuanto al tratamiento del tema sobre la huella de carbono.

Hay que tener en cuenta en estos datos que el 70% de los encuestados trabajan en entidades públicas del distrito capital o de la gobernación de Cundinamarca, el 6.7% trabajan en universidades en la parte académica y el 23.3% restante son empleados privados. En cuanto a sus sitios de residencia, el 54% de los encuestados viven en la ciudad de Bogotá, el 6.7% viven en Soacha, el 13.3% viven en Fusagasugá y el restante 26% de los encuestados viven en municipios como Villeta, Cajicá, Mesitas de El Colegio, Santandersito, Útica, Silvania y San Antonio del Tequendama, todos municipios del departamento de Cundinamarca.

Figura 3.

Según sus conocimientos ¿Qué es la huella de carbono?



Nota.: Elaboración propia. 2021.

Con base al gráfico anterior, se pregunta a los encuestados qué significa para ellos la huella de carbono, mientras el 13.3% consideran que la huella de carbono es producto o resultado del carbono en su interacción con plantas y animales, el 86.7% restante

considera que, la huella de carbono es un indicador que mide la totalidad de gases emitidos por el efecto invernadero.

Teniendo en cuenta los conceptos de Espíndola y Valderrama (2012) a modo general: “Representa la cantidad de Gases Efecto Invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios y es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de dichos gases” (p.164). Esto quiere decir que, dependiendo de las cantidades de gases de efecto invernadero GEI emitidas, estas permiten calcular las presiones sobre el clima, independientemente del origen geográfico de los productos consumidos. Lo anterior incluye el consumo de los hogares, entidades y espacios públicos y privados y toda actividad general.

Figura 4.

¿Cómo se relaciona el cambio climático con la Huella de Carbono?



Nota: Elaboración propia. 2021.

La pregunta anterior hace referencia a la relación entre cambio climático y huella de carbono, así como sus consecuencias. Como se puede observar, el 6.7% de los encuestados opinan que el cambio climático no afecta tanto el desarrollo como los resultados de la huella de carbono en el ambiente, el 20% de los encuestados consideran que la huella de carbono es consecuencia directa del cambio climático y el 73.3% opinan que, gracias a la medición de la huella de carbono, se puede analizar el resultado de la

emisión de esta por parte productos y servicios procedentes del consumo, a partir del cambio climático. Ante esto, Valderrama (2018) afirma que:

En casi todos los países se han emprendido iniciativas para cuantificar los efectos de los GEI, principales causantes del cambio climático y del calentamiento global, siendo la Huella de Carbono el concepto que concentra la mayor atención desde el punto de vista de las empresas, fundamentalmente porque su utilización se ha traducido en un importante factor de competitividad y acceso a los mercados (p.1).

Esto indica que, al medir los indicadores de la huella de carbono, se debe clasificar la cantidad que se puede emitir, teniendo en cuenta cada uno dentro de los límites de lo que el planeta puede asimilar. En la clasificación se determina:

- La cantidad de las emisiones directas de GEI de los hogares.
- Las emisiones de GEI causadas por la producción nacional de bienes y servicios para la demanda interna (excluidas las exportaciones).
- Las emisiones de GEI asociadas a bienes y servicios importados, para consumo intermedio de empresas o para uso final de hogares.

Por ende, el cálculo de la huella de carbono también permite comprender el impacto de un producto, servicio u organización en el planeta, de una forma relativamente sencilla, ya que cuanto mayor sea el número, más negativo será su impacto y así, poder planificar una reducción de este. En base a esto, Espíndola (2012) considera que, para poder mitigar los efectos de la huella de carbono, se deben tener en cuenta varios elementos medibles en hectáreas globales, relacionados con actividades tanto individuales como empresariales:

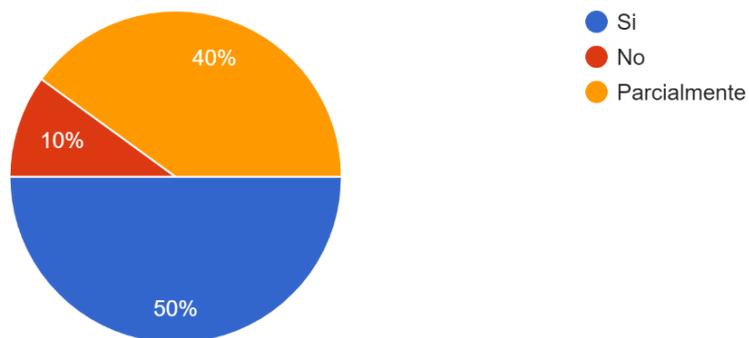
- Emisiones directas de dióxido de carbono emitidas por vehículos.
- Emisiones directas de CO₂ emitidas por combustibles fósiles que se consumen para calentar viviendas.

- Emisiones de dióxido de carbono de la producción nacional de bienes de servicio, no importados, así como de la producción importada.
- Vivienda: fecha de construcción, consumo de energía del hogar, tipo de calefacción, diferentes equipamientos dentro y fuera de la vivienda.
- Movilidad entre el hogar y el trabajo, así como el transporte utilizado para llegar.
- Tipo de comida.
- Hábitos de consumo de bienes manufacturados.
- Pasatiempos.
- Gestión de residuos.
- Fabricación de materiales (Espíndola, 2012, p.167).

En consecuencia, a lo anterior, la sencillez de esta medición es lo que le ha permitido desarrollar diferentes planes de mejoramiento del medio ambiente en todo el mundo, además, el cálculo de la huella de carbono puede ser realizado por cualquier persona, de esta forma, es posible tomar medidas sencillas cambiando algunos de sus hábitos con el fin de cooperar con el medio ambiente.

Figura 5.

¿Es posible neutralizar la huella de carbono?



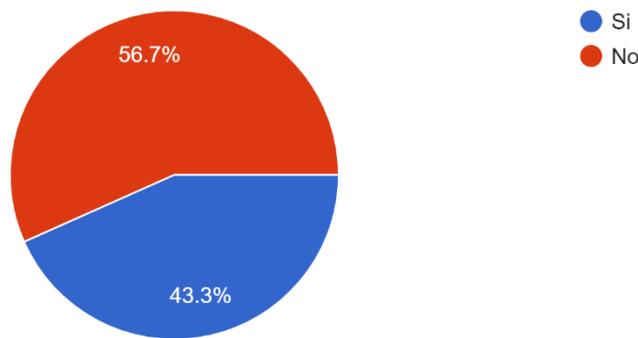
Nota: Elaboración propia. 2021.

La gran mayoría de los bienes y productos manufacturados por el hombre provienen de recursos naturales, razón por la cual se ha vuelto esencial limitar el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. Siendo una de las principales causas del calentamiento / disrupción global, la reducción de gases de efecto invernadero se ha convertido en un elemento clave de la transición energética.

Al ser esto necesario a fin de neutralizar la influencia de la huella de carbono en las actividades diarias, el 50% de los encuestados afirman que, si es posible generar planes de contingencia, el 40% de plantea que la huella de carbono puede ser mitigada de manera parcial y solo el 10% de los encuestados, considera que esto no es posible.

Figura 6.

¿Conoce alguna ley o norma jurídica a nivel nacional que trate el tema de la Huella de Carbono?



Nota: Elaboración propia. 2021.

La huella de carbono permite valorar los recursos que necesita el hombre, según lo que la Tierra le pueda ofrecer, por tanto, su misión es dar cuenta de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de un producto, de un individuo, o incluso de una empresa. En este caso, es necesario reconocer como se percibe la normatividad vigente sobre la huella de carbono a nivel legal. Mientras que el 56.7% de los encuestados no conoce las normas referentes, el 43.3% restante tiene conocimiento jurídico sobre el tema. A continuación, se enumeran las leyes, decretos, resoluciones y acuerdos existentes, nombradas por los encuestados:

Tabla 1.

Referencias legales

Protocolo de Kyoto	<p>El protocolo de Kioto se firmó el 11 de diciembre de 1997. El primer período de este protocolo solo involucró 37 países industrializados. Estados Unidos, entonces el mayor emisor de gases de efecto invernadero, firmó este protocolo, pero nunca lo ratificó.</p> <p>Los países comprometidos con el Protocolo de Kioto han decidido en promedio reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 5% durante el período 2008-2012 en comparación con los niveles de 1990. Han logrado colectivamente este objetivo (con una reducción superior al 20%).</p> <p>Un segundo periodo de compromiso del Protocolo se fijó en la cumbre de Doha en diciembre de 2012. Se extiende desde el 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de año 2020.</p>
ISO 14069	<p>La ISO 14064-1:2006, brinda orientación a nivel organizacional para la cuantificación, reporte, seguimiento, validación y verificación de la huella de carbono para certificación.</p> <p>En cuanto a la matriz del proyecto MVC, permite mayor detalle en el cálculo de emisiones de GEI, la definición del nivel de incertidumbre de la información registrada y la consolidación y generación de gráficas para cada uno de los alcances.</p> <p>Se establece una línea base para la evaluación y análisis de las emisiones de GEI. Igualmente, se definen las pautas para reportar dichas emisiones, las reducciones y capturas de gases, y se establecen las emisiones directas e indirectas de una organización a través de tres alcances: Emisiones directas, emisiones indirectas y otras emisiones indirectas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015, p.9)</p>
Ley 1931 de 2018	<p>Ley de Cambio Climático: La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales</p>

	principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono (Ley 1931, 2018, Art. 1).
Ley 1819 de 2016	El Impuesto al carbono es un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean usados para combustión (Ley 1819, 2016, Art. 221).
Decreto 926 de 2017	Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el parágrafo 3 del artículo 221 y el parágrafo 2 del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016 (Dec. 926, 2017).

Nota: Elaboración propia a partir de datos consultados en International Dynamic Advisors (2014), (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015), (Ley 1931, 2018), (Ley 1819, 2016) y (Dec. 926, 2017). 2021.

4.2. Diagnóstico sobre el sistema de aprendizaje en base al tema de la Huella de Carbono dentro de las Instituciones Educativas

Teniendo en cuenta la practicidad sobre el tema, se elaboró el respectivo análisis de la enseñanza de las ciencias naturales y sociales en la educación colombiana, con el fin de establecer cuáles fueron los parámetros establecidos para la socialización del tema de la Huella de Carbono en estudiantes de secundaria en Cundinamarca.

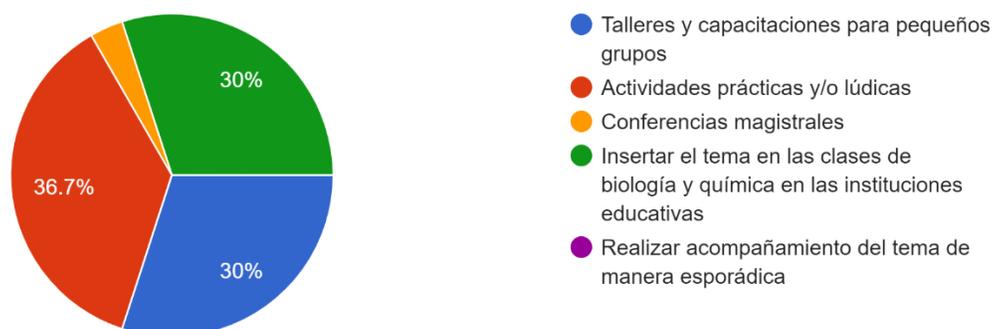
En primera instancia, se toma la normativa implementada desde el Ministerio de Educación Nacional (2011) en base a los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, según el cual: “Se busca desarrollar un conocimiento científico básico en el que se privilegie el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje duro de la ciencia y la tecnología” (p.92).

En este caso, la intencionalidad de toda estrategia didáctica y conceptual, radica en acercar la teoría a la práctica, desde una serie de actividades guiadas, las cuales favorecen no sólo la adquisición de conocimientos, sino a la vez, desarrollarlos desde el plano real. Por consiguiente, el Ministerio de Educación Nacional (2011) plantea:

Para adquirir y generar conocimientos científicos y técnicos más avanzados es necesario desarrollar el pensamiento científico. Ello implica desarrollar la capacidad de investigar: desarrollar la curiosidad científica y deseo de conocer, construir conocimientos intensivos sobre temas y problemas científicos, desarrollar la capacidad de plantearse preguntas, criticar, reflexionar, saber ubicar, relacionar, analizar y sintetizar información. El desarrollo de un pensamiento de esta naturaleza permite el acceso a la ciencia, la tecnología y la investigación. Al mismo tiempo se está promocionando en la persona la capacidad de crear, investigar en ciencia y adoptar tecnología (p.92).

Figura 7.

¿Cuál crees que es la herramienta correcta para enseñar los temas referentes a la Huella de Carbono?



Nota.: Elaboración propia. 2021.

Se pudo observar que, el 3.3% de los encuestados considera que las clases magistrales 100% teóricas son suficientes para explicar el tema de la Huella de Carbono, el 30% siguiente considera que el tema se debe trabajar exclusivamente en las clases de Biología y Química impartidas en las instituciones educativas, otro 30% opina que los temas referentes a la Huella de Carbono deben ir acompañados de talleres y

capacitaciones para pequeños grupos interdisciplinarios, teniendo en cuenta el grado de complejidad de estos y el restante 36.7% plantea que la enseñanza del tema debe ir acompañado de actividades prácticas y/o lúdicas, bien sea en espacios físicos tales como laboratorios, aulas especializadas, así como espacios abiertos, mediante el uso de herramientas físicas y/o virtuales.

Cabe aclarar que, para poder generar espacios científicos y/o experimentales dentro y fuera de las aulas o espacios de aprendizaje, se debe tener en cuenta la teoría establecida por la Secretaría de Educación Pública de México (2011) basada en la experimentación, mediante trabajos de laboratorio, jornadas de campo o práctica. esto para las 3 disciplinas que constituyen el núcleo básico de la formación teórica:

- Física: Basado en diversos fenómenos como el movimiento de la materia en todas sus formas, calor, luz, electricidad y magnetismo, ejercicios, manipulaciones experimentales que permiten descubrir las leyes fundamentales que rigen el mundo y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Biología: El descubrimiento de cómo diferentes sistemas de los animales y del ser humano en particular: circulatorio, reproductivo, digestivo, respiratorio, nervioso, excretor y otros temas como la biología celular, vegetal, clasificación de los seres vivos y la ecología, laboratorios y disecciones, permiten comprender el tema desde diferentes enfoques.
- Química: Los conceptos clave para la comprensión de la materia y sus transformaciones. A partir de un estudio cronológico de los principales modelos del átomo, se fijan las bases de la química general, para posteriormente poder resaltar los vínculos entre la estructura de las moléculas orgánicas y sus propiedades (Secretaría de Educación Pública de México, 2011, p.6).

En este orden de ideas, la educación de la inteligencia, casi tan importante como la educación de la voluntad. Si se ha logrado este doble propósito, se puede estar seguro de que el tiempo dedicado a la enseñanza de un tema específico no habrá sido una pérdida de tiempo y que la educación recibida por el niño inevitablemente dará sus frutos. Por ende, es desde este punto de vista que se plantea la implementación de la estrategia sobre la influencia de la Huella de Carbono.

Al tiempo que se plantea diversas propuestas sobre la enseñanza del tema referente a la Huella de Carbono en instituciones educativas y personas en general, la idea sobre el mejoramiento del medio ambiente se plantea estructurar una agenda tipo plan de trabajo, buscando ser un actor central en la transición ecológica y sostenible, pensado en una fuerte huella territorial (edificios educativos, movilidad relacionada con la institución), pero sobre todo por su misión de formación y transformación de la sociedad: educación para el desarrollo sostenible, cambio climático y educación mediante:

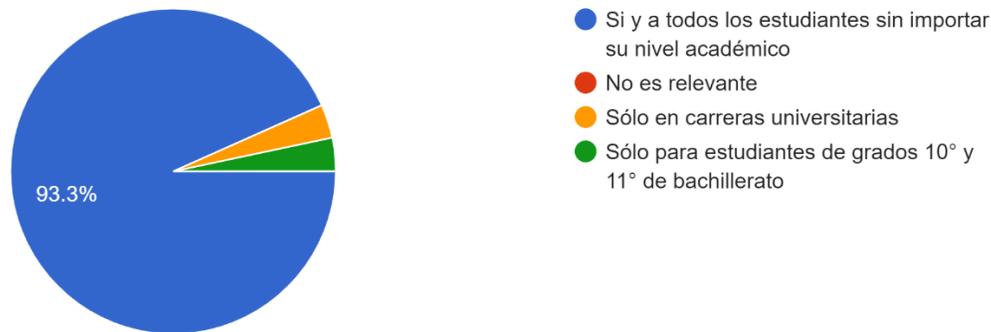
- Una fase de concienciación sobre la huella ecológica sencilla y práctica que permite a los aprendices medir su huella personal en grupos pequeños.
- Una fase de comprensión de la impronta y el establecimiento de una situación que permita a los individuos profundizar, debatir y hacer que quieran actuar.
- Una fase de acción colectiva en su establecimiento y en el hogar que permite a las personas elegir las acciones a implementar colectivamente en su establecimiento o estructura y medir sus efectos.

Para comprender lo anterior, Benavides (2007) plantea como ejemplo la botánica desde dos ángulos. De hecho, existe la biología vegetal, que es el estudio de cómo vive la planta, la determinación de las condiciones en las que debe colocarse para prosperar y multiplicarse; y la botánica descriptiva, que se ocupa de reconocer y clasificar las muchas variedades de plantas que habitan y embellecen la superficie del globo. Por ende, la descripción y la clasificación de las plantas tienen, en la generalidad de los

casos, una trascendencia educativa mayor que el estudio de su forma de vida.

Figura 8.

¿Considera importante enseñar en su totalidad, temas referentes a la Huella de Carbono en las instituciones educativas?



Fuente: Elaboración propia. 2021.

En base al resultado anterior, se pudo observar que el 3.3% de los encuestados opina que los temas académicos sólo se deben impartir en carreras universitarias, el 3.3% consideran que sólo se deben enseñar en grados superiores del bachillerato y el 93.3% restante resalta sumamente importante hablar sobre Huella de Carbono en todos los niveles educativos.

Esto significa que, enseñar temas referentes a la Huella de Carbono ayudan a sensibilizar a estudiantes y personas en general sobre el impacto de las actividades diarias en los recursos naturales del planeta. A su vez, permite comprender y calcular la huella ecológica individual, la de su grupo y su establecimiento, también a encontrar e implementar acciones individuales, colectivas y cívicas para reducir su impacto en el medio ambiente y proponer un enfoque educativo para adoptar comportamientos ecológicos y cívicos, no solo a nivel individual, dentro de las instituciones educativas, sino también en el hogar, midiendo concretamente los beneficios de las acciones implementadas.

Teniendo en cuenta la idea anterior, el programa Colombia Aprende (2004) plantea los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales en los cuales, donde se presentan las acciones de pensamiento para producir el conocimiento propio de las ciencias naturales. Es necesario establecer relaciones entre los tres ejes básicos: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.

En tal perspectiva, la actividad científica para el estudiante debe considerarse un negocio del descubrimiento progresivo de algunas de las leyes básicas que gobiernan el mundo. Es un despertar científico ubicado en lo contrario de una simple acumulación de un conjunto de hechos o nociones abstractas que no tienen sentido para él, dadas sus habilidades cognitivas. Por consiguiente, para el estudiante, este descubrimiento se lleva a cabo a través de la experimentación personal.

Figura 9.

Estructura de los conocimientos propios de las ciencias naturales.

Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, tecnología y
<p>Esta columna se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.</p>	<p>Esta otra se refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.</p>	<p>sociedad</p> <p>Y esta se refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.</p>

Nota: Colombia Aprende (2004) [Figura]. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

En los grados 10^o y 11^o, las columnas entorno vivo y entorno físico se subdividen en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos, para facilitar la comprensión y la diferenciación de los problemas específicos relacionados con la biología, la química y la física. Esta distinción contribuye a que los jóvenes de este nivel entiendan más en detalle las diferencias y el objeto de estudio de cada disciplina científica y puedan ir escogiendo, con mayor seguridad, opciones de estudio o de trabajo relacionadas con sus intereses.

Ahora, la otra parte del concepto es relacionar la teoría de la Huella de Carbono a los niveles de aprendizaje anteriormente vistos. Además, basar la resolución del problema climático únicamente en los cambios de comportamiento individual sería completamente irreal. Esto requeriría un nivel de coordinación que solo las políticas públicas pueden brindar en una sociedad tan grande, compleja y dependiente de los combustibles fósiles como esta.

La historia de los problemas ambientales se resume en que: “ningún problema ecológico de cierta magnitud ha sido resuelto por una acumulación de pequeños gestos” (Valderrama, Espíndola y Quesada, 2011, p.6). Por ende, ya sea que se piense en el impacto del Deterioro del medio ambiente y la salud humana, el agujero en la capa de ozono asociado con el uso de gases CFC o los problemas de contaminación por dióxido de azufre responsables de la lluvia ácida, todos estos problemas se resolvieron mediante el establecimiento de un marco legal ambicioso, a veces asociado con incentivos económicos, y no por la adición de pequeñas acciones individuales.

Por otro lado, centrarse únicamente en el cambio personal impone una responsabilidad desmesurada a los individuos. Los jóvenes, al igual que sus mayores, crecieron en una sociedad basada en el uso intensivo de combustibles fósiles y el hiperconsumo. Todo está organizado para generar expectativas constantemente renovadas y perpetuar operaciones devastadoras para el medio ambiente. Por tanto, el problema es estructural. En este contexto, aplicar el tema de la Huella de Carbono no siempre es posible desde el mero conocimiento y tratamiento teórico, requiere un esfuerzo considerable.

La idea de que la responsabilidad de enseñar la Huella de Carbono es bastante compleja, es un reto incluso cuando la industria de los combustibles fósiles y sus inversores seguir destruyendo el planeta recibiendo miles de millones de dólares en auxilios. Este punto de vista no podría estar más desconectado de la naturaleza misma del problema climático, y esto en un momento en el que más que nunca se necesita una respuesta común extremadamente enérgica.

Desde la observación de los diferentes planes de aula programados para las instituciones educativas nacionales, propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (2011), el tratamiento de la Huella de Carbono debe pasar, y pasará, por la adopción de políticas climáticas ambiciosas que permitan cambios sistémicos en el funcionamiento mismo de la sociedad, generando conciencia en los estudiantes sobre la conciencia ecológica, ya que es injusto que una pequeña parte de la población asuma la mayor parte de la carga climática, que es, recordemos, un problema común, mientras que a la mayoría no le interesa.

En definitiva, ciertos sectores de la población, especialmente los más desfavorecidos, tampoco deberían quedarse atrás en la transición energética, mientras que otros compran para mantener su estilo de vida intensivo en energía, es por este caso que, se debe analizar introducir el concepto de "huella de carbono" en la academia, analizando qué cambios de estilo de vida implican patrones de consumo sostenibles y de esta forma, poner a los estudiantes en una situación de consumidores del medio ambiente.

Así, se puede debatir sobre la huella de carbono y la posibilidad de cambiar los hábitos de consumo con base a las siguientes preguntas:

- ¿Ha logrado reducir su huella de carbono y alcanzar un nivel sostenible?
- ¿Hubo cosas que tuvo que eliminar a pesar suyo?
- ¿Qué cambios estaría dispuesto a hacer?

- ¿Sin qué costumbres no estarías listo para vivir?
- ¿Qué consideras que es una huella de carbono alcanzable para ti?

Cabe anotar que, cada día toda actividad cotidiana genera un impacto en el clima. Por ende, las acciones individuales como empresariales tienen una consecuencia principal: emiten gases de efecto invernadero. Estos gases de efecto invernadero son gases en la atmósfera que atrapan los rayos del sol y mantienen la Tierra a una temperatura lo suficientemente alta para que se desarrolle la vida. Sin embargo, durante varias décadas, se han ido acumulando y conduciendo a lo que se llama efecto invernadero, responsable del calentamiento global.

De esta forma, dentro de la estructura pedagógica requerida para afianzar la enseñanza de la Huella de Carbono, se puede establecer cinco elementos claves que pueden facilitar su desarrollo en cualquier espacio:

- Limitar el consumo de espacio y preservar los entornos.
- Proteger ecosistemas y ciertas especies emblemáticas y amenazadas.
- Preservar los recursos naturales renovables y no renovables.
- Permitir la transición de los modelos de producción y consumo usados cotidianamente, teniendo en cuenta el vínculo entre salud y medio ambiente.

Lo anterior desarrolla una temática dirigida a reconocer el impacto de la huella ambiental y climática en cada uno de los espacios de interacción tanto del estudiante, como de toda la comunidad educativa y el entorno que la rodea. Primero, la obligación de no dañar y la necesaria coherencia de preservar el medio natural mediante prácticas que en ocasiones son potencialmente dañinas para el medio ambiente. Por tanto, la huella medioambiental debe ser considerada como un síntoma de la dependencia de los métodos de producción, los cuales en gran parte son responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Reducir la huella ecológica, más allá del imperativo de no hacer daño, debe poner en marcha un círculo virtuoso que permita precisamente el desarrollo de nuevos métodos operativos, nuevas formas de solidaridad, así como capacidades operativas en modo colaborativo, menos dependientes y más interactivos con el medio ambiente. Por lo tanto, trabajar para reducir la huella es un imperativo que debe considerarse en paralelo con los escenarios de prevención para ayudar a limitar, a nuestra escala, la probabilidad de los peores escenarios de destrucción.

Si bien es imperativo reducir tanto la huella de carbono como, más ampliamente, la huella ambiental (residuos, uso de recursos hídricos, madera, cemento y huella material en sentido amplio teniendo en cuenta el ciclo de vida de los bienes y, de hecho, los recursos materiales necesarios para su fabricación, en particular en relación con las industrias extractivas / mineras, etc.), se debe enfatizar en la necesidad de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente el riesgo relacionado con el uso de energía.

Otra razón para destacar las emisiones de GEI en la reducción de la huella ecológica, todas las actividades deben tenerse en cuenta en base a sus impactos ambientales y de carbono directos e indirectos en todas las escalas. Por lo tanto, se debe mejorar los medios de transporte (desde el hogar al colegio y retorno), la generación y gestión de desechos, la construcción, rehabilitación o uso de edificios, producción y uso de bienes alimenticios o no alimenticios, gestión del agua, generación y uso de energía con fines operativos, o finalmente el uso de tecnologías digitales de comunicación e información.

Para actuar de manera rápida y reducir las emisiones de manera significativa, la comunidad educativa de cada institución debe considerar la posibilidad de poner en común los recursos financieros, logísticos y humanos necesarios para fomentar las estrategias de prevención de la huella de carbono en las sedes y alrededores. Se trata tanto de pensar en mejoras para no duplicar esfuerzos como de coordinar y realizar acciones conjuntas para limitar cada impacto. También será necesario definir el alcance de la huella de carbono. Su mitigación constituye un porcentaje particularmente

importante de la huella y de suministro que respeten el medio ambiente (y la dimensión social) y tengan en cuenta todo el ciclo de vida de los productos puede tener un impacto sistémico y global, más allá de la ejemplaridad buscada y más allá del sector.

4.3. Planteamiento de la estrategia de enseñanza de la Huella de Carbono a partir de su desarrollo y mitigación en la Educación Ambiental que se imparte en el nivel de Secundaria

En este apartado se hace referencia a como engranar cada uno de los temas vistos anteriormente y plantearlos a modo de estrategia didáctica, con el fin de llegar a la mayor cantidad de población, bien sea en espacios educativos o particulares, con el fin de mejorar tanto la medición como la influencia de la Huella de Carbono en el medio ambiente.

En este sentido, el primer paso debe dirigirse hacia la concientización de los aprendices como actores del desarrollo sostenible, comprendiendo las relaciones entre los problemas ambientales, económicos, sociales y culturales. Por consiguiente, esta propuesta debe enfocarse en:

- La interdependencia de los individuos frente al medio ambiente.
- El fomento de decisiones responsables que mejoren los comportamientos que reflejan un mejoramiento de la calidad ambiental.
- Potencializar la importancia de la solidaridad grupal en cuanto al manejo de los recursos naturales.

Ante esto, cada institución o establecimiento, teniendo como base los lineamientos pedagógicos referentes, contará con un proyecto sostenible a favor de la biodiversidad (nidos, huertas, plantación de árboles, etc.), en la cual su misión debe ser concienciar a sus compañeros sobre las acciones cotidianas que posibilitan la lucha contra el

calentamiento global (apagar las luces, clasificar los desechos de clase), así como identificar proyectos que ayuden a mejorar la biodiversidad, reducir el impacto energético de la institución, promover acciones eco-responsables en toda la comunidad educativa, luchar contra el desperdicio y promover acciones en el entorno de la escuela.

Figura 10.

¿Teniendo en cuenta las siguientes opciones basadas en hábitos cotidianos, cuál de estas estaría dispuesto (a) a cambiar con el fin de mejorar la Huella de Carbono?



Fuente: Elaboración propia. 2021.

Con base a los siguientes resultados, se pudo observar que el 3.3% de los encuestados estaría dispuesto a cambiar el hábito sobre el uso de materiales que puedan generar una quema de bosques, un 3.3% opina usar aparatos o accesorios ahorradores de energía, un 6.7% plantea usar la bicicleta en vez del auto o servicio público, el 10% prefiere participar en actividades de reforestación, el 15.4% plantea desarrollar espacios y/o hábitos de reciclaje y el 63.3% restante prefiere planificar sus acciones de mejora en todas las propuestas mencionadas.

En consecuencia, para tener una medida comprensible sobre la Huella de Carbono, basado en los resultados anteriores, debe estructurarse la cantidad de dióxido de carbono que tendría el mismo impacto, a partir de poder calcular los niveles de calentamiento:

- Desde un objeto: analizando su ciclo de vida, desde los materiales necesarios para su fabricación hasta la energía necesaria para su uso.

- De un establecimiento: aquellos con aglomeraciones superiores a 500 personas, deben realizar una evaluación de carbono.
- Por un lado: desde la firma del Protocolo de Kioto en 1995, los países han medido anualmente sus emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de reducirlas.

La guía debe ser clara para facilitar a los aprendices puntos de referencia claros y científicamente verificados, usando métodos para identificar objetivos, organizar acciones y planificar su despliegue dentro de su establecimiento, así como en el exterior. Todos estos proyectos deben permitir que las instituciones y los establecimientos sean tanto actores como lugares efectivos de transición ecológica.

Tanto los estudiantes como particulares, deben estar plenamente comprometidos con la implementación de esta política y participar en la evaluación de los proyectos desarrollados por los tutores en los establecimientos. A su vez, las instituciones juegan un papel esencial en la implementación de la educación para el desarrollo sostenible al apoyarse en el personal docente, el personal de inspección y el personal de administración, supervisión y educación.

En cuanto a la educación ambiental requerida, el desarrollo sostenible es adoptado como un proceso de mejoramiento de planes dinámicos entre el medio ambiente, el mundo social, la economía y la cultura. Partiendo de esta definición basada en la interacción entre estos diferentes campos, la estrategia se enmarca en una educación transversal, que integra los desafíos del desarrollo sostenible en los nuevos programas de enseñanza en general.

En primera instancia se debe capacitar dentro del establecimiento educativo a líderes estudiantiles, capaces de no solo comprender los desafíos del desarrollo sostenible para actuar como un ciudadano responsable, sino también comprender las relaciones entre los problemas ambientales, económicos, sociales y culturales en su entorno, ayudando a los demás estudiantes a percibir mejor su relación con el medio ambiente y la sociedad.

Para este apartado, se escoge a los estudiantes de grados 10° y 11°, con el fin de acompañar el proceso educativo en espacios de clase virtuales o alternancia a sus compañeros de grados inferiores. A continuación, la propuesta debe estructurarse en torno al mejoramiento de la calidad ambiental y evitar la huella de carbono, por tanto, es necesario:

- Fomentar el compromiso de los jóvenes y la institución, con especial atención a la capacitación de líderes ambientales.
- Animar la participación de docentes y administrativos institucionales en la capacitación de temas relacionados con la huella de carbono.
- Asignar tareas de control por periodos académicos de las tareas impartidas a cada uno de los líderes ambientales asignados, con el fin de evaluar las metas propuestas.
- Generar un enfoque en todas las disciplinas de contenido didáctico relacionado con el desarrollo sostenible, el cambio climático y la biodiversidad, tanto para formar las mentes científicas de los estudiantes como para desarrollar su relación sensible con el mundo.
- Fortalecer la importancia de basarse en la observación, como punto de partida del proceso científico de cada estudiante, así como la necesidad de desarrollar la actitud racional de los estudiantes en su enfoque de los problemas ambientales.
- Profundizar el impacto de las actividades cotidianas en el medio ambiente. Los estudiantes deben comprender los grandes desafíos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI, los del medio ambiente, el desarrollo sostenible, la gestión de recursos y los riesgos.
- Invitar a los profesores a estudiar con sus alumnos "el cambio climático y sus efectos en un espacio densamente poblado".

- Generar diversas alianzas con otros servicios públicos o privados, autoridades locales, asociaciones, establecimientos públicos, centros de investigación y agentes económicos, buscando crear lazos de cooperación y reconocimiento de planes de sensibilización en diferentes áreas como la lucha contra el cambio climático, el comercio justo, la biodiversidad, la comida, la salud, la energía y la clasificación de residuos, entre otros aspectos.

5. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la investigación, se pudo establecer diversos hallazgos referentes a los resultados obtenidos en cada uno de los ejercicios planteados, con el fin evidenciar respuestas objetivas a la pregunta de investigación, comprendiendo la viabilidad del objetivo general y demostrando de qué manera se alcanzaron los objetivos específicos. Es importante generar conciencia sobre la gama de herramientas que puede generar la protección del medio ambiente, desde el reconocimiento de la huella ecológica logrando:

- Sensibilizar a las personas sobre su impacto en el planeta (biodiversidad, recursos naturales, clima).
- Medir el impacto del uso de los recursos naturales y calculando su huella ecológica personal, la de su grupo o su establecimiento.
- Crear grupos de protección ambientales, multiplicando las enseñanzas recibidas en temas como: servicios prestados por la naturaleza, modo de consumo, tipo de transporte, futuro de los residuos, uso de la energía, etc.
- Empoderar a los aprendices desarrollando el deseo de actuar y convertirse en ciudadanos responsables.
- Evaluar la efectividad de los compromisos adquiridos colectivamente para reducir la huella ecológica de su grupo o establecimiento y así medir los resultados obtenidos.

Lo anterior responde a la inquietud que suscita en la sociedad en cuanto a por qué es importante hacer una medición continua y periódica de los gases de efecto invernadero (GEI), concluyendo que su medición es relevante en la medida en que sea clara la cantidad de los gases de efecto invernadero que el ser humano, los animales y algunos

fenómenos naturales emiten a la atmósfera, hacer seguimiento a la contaminación de un sector clave en el departamento de Cundinamarca como es el de la ganadería, por parte del ser humano y ver cómo aportar con mejoramiento del cambio climático.

Ante esto, la investigación concluye que la estrategia de enseñanza de la Huella de Carbono debe apostar a la evaluación continua y estudio pormenorizado sobre el uso del medio ambiente, sea cual sea el origen geográfico de los productos consumidos. En una economía globalizada, ahora es necesario tener en cuenta las emisiones vinculadas a todos los bienes y servicios consumidos, incluso cuando estos bienes y servicios han sido producidos fuera del territorio nacional.

Por consiguiente, es necesario ampliar el seguimiento de las emisiones de GEI al contenido del comercio interior y exterior, ya que es la única forma de evaluar el impacto global del consumo de un país sobre el clima. Lo anterior es posible al cuantificar, validar y comparar los GEI emitidos por los diferentes sectores, funcionando como un mapa para la planificación de estrategias enfocadas en la reducción de emisiones.

Un ejemplo claro de esto se basa en evaluar qué tanto las organizaciones y personas, conozcan el impacto que generan sus actividades al medio que les rodea, con el fin de reducir su huella de carbono, a través de la compensación de buenas prácticas ambientales. Es claro que, las actividades humanas incluyen todos los recursos consumidos y los residuos generados por los humanos.

Por tanto, es importante plantear a los aprendices las herramientas necesarias para analizar y contribuir en el buen uso del agua, tierra y materias primas utilizadas para satisfacer un estilo de vida, mejorando el tratamiento de los residuos que se producen y los gases que se descargan. Cuanto más consume un ser humano, más recursos utiliza y más contamina.

A su vez, explorar este tema ayudó a crear conciencia sobre la medición de las posibles consecuencias del consumismo, por ende, la enseñanza sobre la Huella de

Carbono debe convertirse en una herramienta eficaz para el control y monitoreo de las excesivas producciones, ayudando a buscar factores y/o limitantes que siguen afectando el cambio climático; tomar medidas de acción en cuanto a la protección del medio ambiente.

Por otro lado, las recomendaciones propuestas en este estudio radican en:

- Crear espacios de concientización públicos, destinados a transformar la huella ecológica de toda una población, enfatizando en cambios de tipo comportamental, los cuales pueden tener un fuerte impacto en la huella ecológica individual.
- El transporte es uno de los sectores más contaminantes. La reducción de los viajes en avión, coche, tren o avión, así como las distancias recorridas, reduce significativamente la huella ecológica.
- La cantidad de residuos también se puede reducir de forma eficaz sistematizando el reciclaje, el uso de materiales reciclados o de segunda mano, comprando menos o de segunda mano, compostando o controlando las fechas de caducidad de los alimentos, etc.
- La energía es también un ámbito en el que todo el mundo puede actuar, invirtiendo en equipos ecológicos, más económicos a largo plazo, favoreciendo las energías renovables o adoptando reflejos de ahorro energético.
- La comida tiene un fuerte impacto en la cantidad de recursos necesarios y los rechazos debido a la actividad humana. Una dieta vegetariana o vegana consume menos recursos y contamina menos, al igual que el consumo de productos orgánicos o locales reduce la presión sobre el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavides, H. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y cambio climático*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- Bermeo, J. (2019). La Huella de Carbono: Un reto global. *Semillas Matemáticas e Ingeniería [Blog]*. Obtenido de <https://semillas.konradlorenz.edu.co/2019/03/la-huella-de-carbono-un-reto-global.html>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación. Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales* (3ra Ed. ed.). Bogotá D.C.: Pearson Educación, Colombia. Obtenido de <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Blasco, J. P. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: Ampliando horizontes*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Cerda, H. (2003). *Como elaborar proyectos: Diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales, económicos y educativos*. (4 ed.). Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio. Obtenido de http://files.doctorado-en-educacion-2-cohorte.webnode.es/200000070-a6215a7165/Hugo_Cerdas-Como-elaborar-proyectos.pdf

Colombia Aprende. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales* (Guía 7 ed.). Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional [Edición digital]. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Congreso de la República. (1994). *Ley 115*. Bogotá D.C.: Gaceta del Congreso de la República. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de la República. (2016). *Ley 1819*. Bogotá D.C.: Gaceta del Congreso de la República. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1819_2016_pr004.html#221

Congreso de la República. (2017). *Decreto 926*. Bogotá D.C.: Gaceta del Congreso de la República. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20926%20DEL%2001%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>

Congreso de la República. (2018). *Ley 1931*. Bogotá D.C.: Gaceta del Congreso de la República. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>

Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA. (2015). *Proyectos Ambientales Escolares PRAE*. Ibagué: CORTOLIMA. Obtenido de https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/cultura_ambiental/PRAE.pdf

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2017). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Bogotá D.C.: Archivo Nacional de Colombia [Edición Digital].
Obtenido de
https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/1._Plan_Nacional_de_Adaptaci%C3%B3n_al_Cambio_Clim%C3%A1tico.pdf

El Ágora. Diario del Agua. (2019). *Los Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Madrid: Objetivos de Desarrollo Sostenible - ONU [Blog]. Obtenido de
<https://www.elagoradiario.com/agorapedia/gases-de-efecto-invernadero-gei/>

Espíndola, C. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información Tecnológica*, 23(1), pp. 163-176.
Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>

Gobernación de Cundinamarca. (2019). *Plan de Desarrollo Departamental 2020-2024*. Bogotá D.C.: Secretaría de Planeación Departamental [Versión Online]. Obtenido de
http://www.cundinamarca.gov.co/Home/SecretariasEntidades.gc/Secretariadeplaneacion/SecretariadeplaneacionDespliegue/aspolyplanprog_contenidos/csecreplanea__plandesarrdep_2020_2023

González, I. (2005). Calidad en la Universidad. Evaluación e indicadores. *Estudios sobre Educación*, 8, 164 pp. Obtenido de
<https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/25878>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC. (2008). *Cambio Climático 2007: Informe de síntesis*. Estocolmo: Organización Meteorológica Mundial OMM. Obtenido de
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed., Vol. 6ta Ed.). México D.F.: Editorial McGraw-Hill. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2013). *7 Metodologías para el cálculo de emisiones de Gases de Efecto Invernadero GEI*. Bilbao: Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial Gobierno Vasco. Obtenido de https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/7metodologias_gei/es_def/adjuntos/7METODOLOGIAS.pdf

International Dynamic Advisors. (2014). *Huella de Carbono vs Protocolo de Kyoto*. Gijón: INTEDYA [Blog]. Obtenido de <https://www.intedya.com/internacional/454/noticia-huella-de-carbono-vs-protocolo-de-kyoto.html>

Martínez. (2006). *La Investigación Cualitativa (Síntesis conceptual)*. Caracas: Universidad Simón Bolívar. Obtenido de DOI: 10.15381/rinvp.v9i1.4033

Méndez. (2011). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* (Vol. 2). México D.F.: Limusa Editores.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MinAmbiente. (2020). *IPCC Panel Intergubernamental de Cambio Climático*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/panel-intergubernamental-de-cambio-climatico-ipcc>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MinAmbiente. (2021). *Contaminantes climáticos de vida corta*. Bogotá D.C.: MinAmbiente [Portal Web]. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/mitigaci/contaminantes-climaticos>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MinAmbiente. (2021). *Educación Ambiental. Información General de la Educación Ambiental*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=379:planta-ordenamiento-ambiental-territorial-y-coordinacion-del-sina-con-galeria-6>
- Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología POST-UK. (2006). *Carbon footprint of electricity generation*. (268 ed.). Londres: Parliament UK/POST. Obtenido de <https://www.parliament.uk/globalassets/documents/post/postpn268.pdf>
- Olarte, D. (2018). *Programa de Gestión de la Huella de Carbono en la industria. Caso aplicado a Huntsman Corporation sede Bogotá*. Bogotá D.C.: Facultad de Medio Ambiente y recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas [Tesis de grado]. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13020/TorresCastiblancoLinaMaria2018.pdf?sequence=1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2020). *Perspectivas para el medio ambiente. Agricultura y Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>
- Organización Internacional para la Normalización ISO. (2010). *Progresar rápidamente*. Ginebra: Secretaría Central de la ISO. Obtenido de https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast_forward-es.pdf
- Rodríguez, e. a. (2015). *Cambio climático: lo que está en juego*. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/12047.pdf>

Secretaría de Educación Pública de México. (2011). *Módulo Impacto de la ciencia y la tecnología*. México D.F. Obtenido de <https://uninter.edu.mx/prepa/assets/files/modulos/m21.pdf>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). *Guía para el cálculo reporte de la Huella de Carbono Corporativa*. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. . Obtenido de http://www.ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=f64a7ccd-8a76-4d0d-b6de-33a3f08576fc&groupId=586236

Semana Sostenible. (6 de mayo de 2015). Un “manual” para entender el cambio climático. *Semana*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/cambio-climatico-esta-juego-un-manual-para-entender-cambio-climatico/34092>

Universidad Autónoma de Occidente UAO. (2019). *La UAO, el campus más sostenible de Colombia*. Cali: Publicaciones UAO. Obtenido de <https://orientacion.universia.net.co/universidades/universidad-autonoma-de-occidente---campus-valle-de-lili-19/noticias/la-uao-el-campus-mas-sostenible-de-colombia--5464.html>

Universidad del Norte. (2020). *Universidades colombianas que refuerzan su compromiso con el medio ambiente*. Barranquilla: Grupo prensa - Universidad del Norte. Obtenido de <https://www.uninorte.edu.co/web/grupo-prensa/noticia?articleId=15820673&groupId=73923>

Valderrama, J. (2011). Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. *Formación universitaria*, 4(3), pp: 3-12. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000300002>

Valderrama, J. (agosto de 2018). Huella del Carbono Cambio Climático, Gestión Sustentable y Eficiencia Energética. *Información tecnológica*, pp. 1. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718

ANEXOS

ANEXO 1.

FORMULARIO TIPO ENCUESTA

Preguntas Respuestas 20 Total de puntos: 0

Sección 1 de 2

Encuesta sobre estrategias de Educación Ambiental con énfasis en la huella de carbono

Esta encuesta tiene como objetivo analizar las opiniones sobre la implementación de estrategias de Educación Ambiental con énfasis en la huella de carbono para aplicar en las Instituciones educativas de nivel de secundaria del Departamento de Cundinamarca.

A continuación, encontrarás 10 preguntas con múltiples respuestas de las cuales deberás escoger y/o escribir la opción más adecuada. Contesta las preguntas teniendo en cuenta tus conocimientos o percepciones acerca del tema. Haz este ejercicio con total tranquilidad, ya que tus respuestas serán confidenciales y sólo las conocerá el investigador.

111

Nombre completo Respuesta breve

Texto de respuesta breve

Clave de respuesta (0 puntos) Obligatoria

Ocupación

Texto de respuesta breve

Grado de escolaridad

- Técnico o tecnólogo en formación
- Técnico o tecnólogo graduado
- Profesional en formación
- Profesional graduado
- Postgrado en formación
- Postgrado culminado

Nota. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1eOfFsjG8Y0ZmA-la24YYGY4G5K_FnL0pIXoTCsA-43kh8g/viewform?usp=sf_link