



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Diseño de Sistema de Gestión Ambiental Comunitario en la Institución Educativa San Rafael, como estrategia para la educación ambiental

María Mónica Holguín Rojas ✉ mmholguin@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Palmira, Colombia
2019

Diseño de Sistema de Gestión Ambiental Comunitario en la Institución Educativa San Rafael, como estrategia para la educación ambiental

María Mónica Holguín Rojas

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:
Diego Fernando Mejía Carmona, PhD

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Palmira, Colombia
2019

Resumen

Consolidar la Educación Ambiental es un reto para los educadores. El actual modelo de desarrollo en Colombia, basado en la explotación de los recursos naturales, el consumo desenfrenado, y la carencia de consciencia y educación ambiental, generan la necesidad imperante de buscar estrategias para formar líderes en los diferentes asuntos ambientales que afectan a la comunidad, y de manera más general, a los ambientes en el país.

En este sentido, las Instituciones Educativas tienen la responsabilidad de crear consciencia, formar estudiantes en lo ambiental y fomentar el empoderamiento de las comunidades educativas en pro de la sostenibilidad del planeta.

Por otro lado, las Instituciones Educativas no están exentas de cumplir con la normatividad ambiental y de responder ante las autoridades ambientales, lo que genera una necesidad, la de atender la Gestión Ambiental, y una oportunidad, la de hacer Gestión Ambiental como parte del proceso educativo en lo ambiental. Si bien los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE's) lideran la Educación Ambiental (EA) en las instituciones, es conveniente y necesario plantear nuevas estrategias pedagógicas que garanticen la continuidad de dichos procesos en el tiempo, y abordar una educación con elementos experienciales en los asuntos ambientales.

Es por ello que en el presente trabajo se propone la figura de un Sistema Comunitario de Gestión Ambiental, un modelo poco explorado, que puede convertirse en una estrategia pedagógica novedosa que facilita la toma de consciencia y el empoderamiento de la comunidad educativa en asuntos ambientales.

La presente propuesta tiene como objetivo diseñar un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria para mejorar el desempeño ambiental, servir como herramienta educativa en asuntos ambientales, y fomentar el empoderamiento, liderazgo, compromiso y toma de consciencia ambiental, de la comunidad educativa de la I.E San Rafael, ubicada en la zona rural de media y alta montaña del municipio de Tuluá, Valle del Cauca.

Palabras clave: Educación Ambiental; Educación para el Desarrollo Sostenible; Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria.

Abstract

Consolidating Environmental Education is a challenge for educators. The current development model in Colombia, based on the exploitation of natural resources, unbridled consumption, and the lack of environmental awareness and education, generates the imperative need to seek strategies to train leaders in different environmental issues that affect the community, and in general, the environments all around the country.

In that sense, the Educational Institutions have the responsibility to create conscience, to train students in the environmental issues and to promote the empowerment of the educational communities for the sustainability of the planet.

On the other hand, Educational Institutions are not exempt from complying with environmental regulations and from responding to environmental authorities, this generates the need to attend to Environmental Management, and an opportunity: to do Environmental Management as part of the environmental educational process. Although the School Environmental Projects (PRAE's) lead the Environmental Education (EA) in colombian institutions, it is convenient and necessary to propose new pedagogical strategies that guarantee the continuity of these processes in the time, and to approach an education with experiential elements in the environmental matters.

This is why this work proposes the figure of a Community System of Environmental Management, a model no very explored, which can become a novel pedagogical strategy that facilitates awareness and empowerment of the educational community in environmental matters.

The objective of this proposal is to design a Community Environmental Management System to improve environmental performance, to serve as an educational tool in environmental issues, and to promote the empowerment, leadership, commitment and environmental awareness of the community of the Educational Institution San Rafael, located in the middle and high mountain rural area of the municipality of Tuluá, Valle del Cauca.

Keywords: Environmental Education; Education for Sustainable Development; Community Environmental Management System.

Contenido

	Pág.
1. Antecedentes y justificación	3
2. Identificación del problema	7
3. Marco teórico	9
3.1 Educación ambiental	9
3.2 Educación ambiental para el desarrollo sostenible en américa latina.	11
3.3 proyectos ambientales escolares (PRAE's) en Colombia	13
3.4 Gestión ambiental y sistema de gestión ambiental.....	14
3.5 Sistema de gestión ambiental comunitaria (SGAC).....	16
3.6 Apropiación social del conocimiento	17
4. Objetivo general	21
4.1 Objetivos específicos.....	21
5. Metodología.....	23
5.1 Diseño de la propuesta metodológica para la implementación del sistema de gestión ambiental comunitaria (SGAC).....	23
5.2 preliminares	23
5.3 Definición de la población objetivo	24
5.4 Definición de componentes fundamentales.....	25
5.5 Componentes ambientales.....	25
5.6 Fases	25
5.6.1 Definir una estructura en red para la apropiación social del conocimiento..	25
5.6.2 Conformación del grupo de líderes ambientales.....	26
5.6.2.1 Criterios de selección para la conformación del grupo de líderes ambientales	27
5.6.3 Definición de una política ambiental institucional	27
5.6.4 Definición de una estrategia para la priorización de los asuntos ambientales a abordar	28
5.6.4.1 Establecimiento de las categorías ambientales.....	29
5.6.4.2 Definición de los criterios a evaluar, para cada una de las categorías, con el fin de priorizarlas en el contexto de la zona de estudio.	29
5.6.5 Desarrollo de la matriz y los criterios para la priorización de las categorías ambientales	30
5.6.5.1 Cumplimiento de Normatividad y Requisitos Legales	30
5.6.6 Frecuencia	31
5.6.7 Impacto	31
5.6.7.1 Alto: Devastador – costoso	31
5.6.7.2 Medio: Razonable	31
5.6.7.3 Bajo: Despreciable	31
5.6.8 Afectados	32
5.6.9 Abordabilidad	32
5.6.9.1 Independencia de la participación de terceros:	32

5.6.10	Plazo.....	33
5.6.11	Tipo de Recursos.....	34
5.6.11.1	Humanos (H)	34
5.6.11.2	Financieros (F).....	34
5.6.11.3	Tecnológicos (T).....	34
5.6.11.4	Legales (L).....	34
5.6.11.5	Políticos (P)	35
5.6.12	Ponderación del tipo de recursos en la matriz de priorización:	35
5.6.13	Indicadores:.....	36
5.6.13.1	Asignación de porcentajes de acuerdo a la importancia de cada uno de los criterios	36
5.6.13.2	Ponderado	37
5.6.14	Ensayo piloto y otras actividades.....	38
5.6.15	Evaluación del ensayo piloto	38
5.6.16	Definición de las acciones a abordar	38
5.6.17	Pre y post evaluación con base en las categorías ambientales priorizadas, para la definición de los planes y programas ambientales en el SGAC.	39
5.6.17.1	Pre evaluación:	39
5.6.17.2	Post evaluación:.....	39
5.6.17.3	Seguimiento	39
5.6.17.4	Evaluación y análisis	40
5.6.17.5	Mejoras continuas.....	40
6.	Resultados y discusión.....	43
6.1	Aplicación prueba piloto institución educativa San Rafael prueba piloto SGAC I.E. San Rafael:	43
6.2	Conformación y consolidación del Grupo de Líderes Ambientales (GLA).....	43
6.3	Definición de la política ambiental I.E. San Rafael	45
6.4	Matriz de priorización de categorías ambientales en la I.E San Rafael	49
6.4.1	formulación de encuesta inicial	50
6.5	Tabulación y análisis de resultados	51
6.6	Definición de estrategias educativas ambientales SGAC I.E. San Rafael.	52
6.6.1	Taller “20yearschallenge”.....	52
6.6.2	Tertulia Ambiental ¿Cuánto cuesta un árbol?.....	53
6.6.3	Exposición OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) sobre Calentamiento Global.	53
6.7	Post-evaluación	54
6.8	Evaluación de la eficiencia de la prueba piloto.....	54
6.8.1	La construcción y consolidación de la Política Institucional Ambiental, sus pilares, y las responsabilidades pertinentes para cada actor de la institución (Ver Anexo Política Ambiental Institucional San Rafael).	55
6.9	Estrategias para el seguimiento del SGAC.	56
6.9.1	¡Abonando la Tierra!.....	58
6.9.2	“Re-encuétrate con la naturaleza”	59
6.9.3	Mural Ambiental.....	59
7.	Conclusiones.....	61

8. Perspectivas futuras63

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Formación y consolidación del GLA en la I.E. San Rafael	45
Figura 2. Algunos de los estudiantes del GLA con su carnet de acreditación y los detalles que recibieron en la reunión de conformación.....	45
Figura 3. Modelo de encuesta aplicado a los estudiantes de la I.E. San Rafael	51

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Indicadores sugeridos y utilizados para la evaluación de la eficiencia de la prueba piloto	19
Tabla 2. Rúbrica de valoración para el ítem Cumplimiento	30
Tabla 3. Rúbrica de valoración para el ítem Frecuencia	31
Tabla 4. Rúbrica de valoración para el ítem Impacto	32
Tabla 5. Rúbrica de valoración para el ítem Afectados	32
Tabla 6. Rúbrica de valoración para el ítem Abordabilidad	33
Tabla 7. Rúbrica de valoración para el ítem Plazo	33
Tabla 8. Rúbrica de valoración para el ítem Tipo de Recursos	36
Tabla 9. Asignación de porcentajes para los criterios de priorización de las categorías ambientales	37
Tabla 10. Matriz de priorización de las Categorías Ambientales a abordar en la Institución Educativa, San Rafael.	49
Tabla 11. Indicadores y metas establecidas para la evaluación de la prueba piloto	55
Tabla 12. Cronograma Ambiental, año lectivo 2019. I.E. San Rafael	59

Introducción

La degradación ambiental que sufre el planeta, causada por un modelo de desarrollo económico global basado en la explotación de los recursos naturales y el consumo desenfrenado, representa la necesidad imperante de buscar estrategias que formen líderes en los diferentes asuntos ambientales que aquejan a la comunidad, evidenciando la necesidad de la Educación Ambiental (EA) como motor para la toma de conciencia colectiva, frente a los problemas y conflictos ambientales que afectan a todos los seres humanos (Mejía, 2016).

Desde hace varias décadas, cuando la crisis ambiental empezó a permear las esferas políticas globales, los espacios de debate liderados por distintas organizaciones, han dejado gran cantidad de acuerdos y agendas internacionales firmadas en torno a la crisis ambiental actual (Consilium, 2019). Todas estas agendas plantean puntos específicos que comprometen a las diferentes naciones con la responsabilidad ambiental de sus procesos.

La Agenda 2030, que establece los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados en la Asamblea de las Naciones Unidas en septiembre del año 2015, se presenta como una herramienta guía de planificación para los diferentes países, a nivel nacional y local. De este modo, fomenta la educación enfocada a temas y prácticas ambientales -Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)- como estrategia fundamental para la consecución de los objetivos trazados (UNESCO, 2015).

En este sentido, consolidar y fomentar la EDS es uno de los retos más complejos que enfrentamos. La identificación y comprensión de los problemas y las potencialidades ambientales locales, regionales y nacionales, fomenta la participación e implementación de soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales de un determinado contexto (MinEducación, 2005).

Así, el carácter transformador de la EA debe trascender los currículos institucionales (Leff, 2007). El empoderamiento y compromiso de los integrantes de una comunidad, es posible si se promueve un trabajo de formación que facilite el aprendizaje previo de los asuntos ambientales.

Pese a los esfuerzos encaminados a fortalecer los procesos educativos ambientales, se hace necesario diseñar propuestas novedosas que faciliten la adquisición de conocimiento, el empoderamiento, el liderazgo y el compromiso de las comunidades educativas frente a los asuntos ambientales que les competen, mejorando el desempeño ambiental de las instituciones y fomentando conciencia ambiental que transforme la relación entre estos y su entorno.

En esa línea de pensamiento, el presente proyecto se propone diseñar y aplicar parcialmente mediante pruebas piloto, estrategias para la implementación de gestión con participación protagónica y liderada de las comunidades educativas.

Un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria, opera como una estrategia pedagógica novedosa que facilita la toma de conciencia y el empoderamiento de la comunidad educativa en asuntos ambientales.

La presente propuesta tiene como objetivo diseñar un Sistema de Gestión Ambiental Comunitario para mejorar el desempeño ambiental y fomentar el empoderamiento, liderazgo, compromiso y toma de conciencia ambiental, de la comunidad educativa de la I.E San Rafael, ubicada en la zona rural de media y alta montaña del municipio de Tuluá, Valle del Cauca.

1. Antecedentes y justificación

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se consolidan como una apuesta fundamental para dar continuidad a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (u Objetivos del Milenio, ODM), propuestos por las Naciones Unidas como guía para ejecutar la declaración del milenio, en función de los principios y valores planteados en la Cumbre del Milenio del año 2000 (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo [PNUD], 2015). De este modo, los ODM tenían inicialmente ocho objetivos, los cuales, para una fecha determinada, permitirían medir las mejoras logradas en cuanto a salud, reducción del hambre y la pobreza, y sostenibilidad ambiental, y se ampliaron a 17 objetivos, que abarcan aspectos no considerados inicialmente (PNUD, 2010)

En este sentido, los ODS abordan los aspectos más importantes a los que se enfrenta el mundo en diversas áreas, especialmente, en el área ambiental (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (PNUD, 2019). . Así, en su objetivo número 4, se proponen *“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”*, a través de ciertas metas, entre ellas, asegurar que todos los estudiantes reciban al 2030, los conocimientos fundamentales para promover el desarrollo sostenible, y los estilos de vida sostenible; todo bajo el marco de procesos educativos ambientales teórico-prácticos (ONU, 2015).

En este sentido, las Instituciones Educativas como espacios principales de formación, tienen la responsabilidad de crear conciencia y fomentar el empoderamiento de las comunidades educativas en pro de la sostenibilidad del planeta. Consolidar la EA, se constituye así en un reto para los educadores.

En Colombia, La ley 115 de 1994, establece como uno de los pilares fundamentales de la educación, el uso racional de los recursos naturales con el fin de conservar, proteger y mejorar el medio ambiente, a través de la toma de consciencia ambiental (Ley No 115, 1994).

Dicha ley, se reglamenta a través del Decreto 1860, y se incluyen en las Instituciones Educativas los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y los Proyectos Pedagógicos, situación que promueve, posteriormente, la consolidación de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE's) mediante el Decreto 1743 de 1994, como una forma de incluir la dimensión ambiental en la escuela, y promover la resolución de los problemas ambientales que aquejan el planeta.

De este modo, la EA se ha configurado como pilar en las instituciones de educación formal y no formal. Sin embargo, y pese a su importancia para el mejoramiento de los asuntos ambientales del planeta, América Latina requiere de más esfuerzos para abordar el tema en distintos sectores de la sociedad. Algunos estudios se han limitado a desarrollar estos temas a través de actividades en las Instituciones Educativas, no obstante, Colombia ha mostrado interés en estos temas a través de distintas investigaciones (Mejía, 2016; Leonel y Cabrera, 2017), al igual que Brasil (Dziekaniak, *et al.*, 2017; Rotta, *et al.*, 2017; García Sales, *et al.*, 2018; Silva, *et al.*, 2018) y Chile (Salinas-Cabrera, 2013) y México (Muñoz *et al.*, 2016).

En las Instituciones Educativas, las actividades de conocimiento y conciencia ambiental están a cargo de los PRAE's, los cuales, constituidos como proyectos pedagógicos institucionales y, respondiendo a las directrices del Ministerio de Educación, deben apostarle a la formación desde una concepción de desarrollo sostenible teniendo en cuenta los distintos referentes espacio - temporales, y trabajando “sobre la base del respeto a la diversidad y a la autonomía y que contempla no sólo aspectos económicos sino sociales, culturales, políticos, éticos y estéticos en pro de una gestión sostenible del entorno” <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html> (MinEducación, 2005).

Es así como los PRAE's han venido liderando la EA en las instituciones de educación formal y no formal. No obstante, se hace necesario plantear nuevas estrategias pedagógicas que garanticen la continuidad en el tiempo de los procesos que desde estos proyectos se desarrollan. Por lo anterior, vale la pena aclarar que, aunque la mayoría de las instituciones educativas cumple con la formulación y ejecución de sus PRAE's, generalmente éstos hacen parte del área de Ciencias Naturales. De este modo, la EA no opera como parte de la cultura misma de las instituciones, como es requerido (Rojas & Londoño, 2016).

En Colombia, investigaciones realizadas en Instituciones Educativas oficiales, evidencian que la EA bajo el marco de los PRAE's, debe ir más allá de los escenarios de sistemas naturales convencionales como el cuidado del agua y el reciclaje, y deben abordar otros elementos referentes al contexto socioeconómico inmediato de los estudiantes (Mejía, 2016; Bedoya Mejía, Moscoso Marín, Rendón López, 2015); en la misma línea, se busca avanzar hacia acciones que transformen de manera contundente la realidad de su contexto (Reyes & Cardona, 2015).

Por otra parte, a pesar de adelantar esfuerzos de capacitación y formación con distintos actores por medio de estos proyectos, los resultados no han alcanzado la relevancia esperada. Un estudio realizado en una Institución Educativa rural en Boyacá, en torno al diseño, implementación y evaluación de una estrategia didáctica de EA, permitió identificar que no hay una fuerte correlación entre lo que se escribe, se siente y se hace respecto al conocimiento y conservación del agua como patrimonio natural (Mendieta Hernández & Gutiérrez Gómez, 2014). Lo mismo sucede con los demás asuntos ambientales ligados a residuos sólidos, calidad del aire, y consumo energético.

Así, aunque la EA se plantea como una herramienta que contribuye a la sostenibilidad de las distintas configuraciones territoriales, en el ámbito formal se han encontrado ciertos

vacíos en el planteamiento de estrategias educativas al respecto; el no darle prioridad a la EA en las instituciones, la falta de conocimiento ambiental básico en términos de cómo funcionan ciertos aspectos referentes a la biodiversidad, la calidad del aire, el desarrollo de actividades productivas y los impactos que generan en el suelo y el agua, y la disposición final de residuos sólidos, interfiere en los procesos de toma de conciencia ambiental no permite que existan cambios trascendentales en la conducta de la comunidad educativa frente a asuntos ambientales, aun cuando la escuela, es fuente principal de información ambiental en la formación de los jóvenes (Isaac-Márquez *et al.*, 2011).

Si bien es necesaria la conceptualización y profundización en prácticas relacionadas con desarrollo sostenible en la EA de instituciones de básica y media, son más los trabajos enfocados en el análisis (Poeck & Lysgaard, 2015), más no en la acción de proponer alternativas para la solución de las falencias encontradas.

Los jóvenes y los niños, son actualmente quienes deben ser formados para asumir el liderazgo en asuntos ambientales, y plantear acciones que permitan su control y la puesta en marcha de soluciones inmediatas (Brito y Castillo, 2018). Los procesos formativos de los estudiantes, con base en el mundo real, logran una mejor preparación de los mismos y el desarrollo de habilidades que podrán poner en práctica en cualquier escenario social (CONAMA, 2018).

Es por esto que se hace necesario reorientar las estrategias educativas ambientales. En términos de la obtención de objetivos de alto impacto, es prioritario que los educadores propongan soluciones alternas a los proyectos ambientales escolares, con el fin de fomentar el conocimiento y la conciencia ambiental no solo de los asuntos de cada institución, sino de la región y del país.

Los sistemas de gestión ambiental (SGA) dirigen, coordinan y controlan, a través de pautas y actividades, las acciones requeridas para mitigar los impactos negativos de una actividad determinada, y mejorar el desempeño ambiental de la misma. Sin embargo, este tipo de sistemas requiere alguien que dirija y coordine las actividades que se plantean. Dicho requerimiento supedita las actividades de gestión ambiental a la dirección y supervisión de quien esté al mando en la institución.

Por lo anterior, la propuesta del presente proyecto, de diseñar estrategias para una Gestión Ambiental Comunitaria, surge como una novedosa estrategia pedagógica para fortalecer la Educación Ambiental en las Instituciones Educativas. Con este enfoque, se propone empoderar a la comunidad en asuntos ambientales, darle voz, formar líderes que conozcan de asuntos ambientales, con la capacidad de actuar como multiplicadores y, los mismos líderes, a los miembros de la comunidad (afectada y afectante), propongan soluciones a los distintos problemas que aquejan su institución.

Un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria (SGAC) fortalece los procesos educativos ambientales y fomenta la conciencia ambiental en la comunidad, contribuyendo a garantizar la continuidad de las mejoras en el desempeño ambiental, y transformando los modos de vida de la comunidad que en él participa.

2. Identificación del problema

Desde la comunidad científica impera la necesidad de configurar, lo antes posible, las estrategias educativas requeridas para la formación de las generaciones futuras en cuanto a la sostenibilidad de los asuntos ambientales que aquejan el planeta (Torres López, 2011).

Las estrategias de Educación Ambiental de las instituciones de básica y media en Colombia, regidas principalmente por los PRAE's, no son suficientes para abordar los asuntos ambientales de cada institución y su zona de vida.

Aunque en muchos casos los PRAE's logran movilizar a la comunidad en torno a la solución de problemáticas ambientales concretas (REFERENCIAS), gran parte de ellos responden a temáticas básicas que no hacen posible el empoderamiento de la comunidad educativa en la toma de decisiones y el planteamiento de soluciones para las problemáticas encontradas, ni la masificación de las estrategias llevadas a cabo para la mejora del desempeño ambiental y por tanto de la sostenibilidad de las instituciones ni las poblaciones.

Por otra parte, la Educación Ambiental en Colombia no cuenta con un sistema de indicadores que permitan establecer los avances de la misma en el ámbito formal y no formal (Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018). No hay documentación sobre sistemas de gestión ambiental en las instituciones educativas que permitan visualizar el impacto de la educación ambiental, y medir el desempeño ambiental de las mismas.

En Colombia existen innumerables espacios estratégicos para el desarrollo de la EA (Granada & Cortés, 2015), que podrían, además, presentarse como oportunidad para debatir el contexto socio-económico de la zona y las posibilidades que brinda para su sostenibilidad.

La presente propuesta se desarrollará tomando como zona de estudio la I.E. San Rafael, ubicada en la zona rural de media y alta montaña de Tuluá. La población de San Rafael recibe habitantes de 17 veredas, reuniendo en su sede principal cerca de 280 estudiantes para básica y media (SIMAT, 2019; documento interno de la institución) en articulación con el SENA para el programa de Agroindustria alimentaria.

Pese a su ubicación geográfica y su enfoque agroecológico y agroindustrial, la institución no cuenta con bases estructuradas en términos educativos ambientales, no cuenta con una política ambiental definida, ni un sistema de seguimiento que permita identificar los puntos críticos en este campo, que deban ser abordados desde la educación ambiental que contribuya a mejorar el desempeño ambiental de la institución.

En este sentido, la educación es la herramienta principal de transformación para la mejora del desempeño ambiental. Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos realizados en el campo de la EA dirigidos a su fortalecimiento, fomento y materialización en las instituciones educativas, es necesario y urgente aumentar dichos esfuerzos en cuanto a la sostenibilidad ambiental, dado el estado del planeta y sus diferentes asuntos ambientales.

No obstante, la educación resulta menos eficiente cuando no se compromete y empodera al educando en los procesos sobre los cuales se educa. Así, la Gestión Ambiental es la principal herramienta en las Instituciones educativas para mejorar su desempeño ambiental, comprometer a la comunidad en dichos asuntos, y transformar los modos de habitar su entorno.

Un SGAC, permitiría, además, comprometer y empoderar la comunidad educativa puesto que podrá, no solo permanecer en el tiempo, sino también evolucionar para su mejora, y contribuir de esa manera a una transformación cultural de los participantes (estudiantes, docentes, directivos docentes, administrativos y padres de familia).

Lo anterior lleva a plantearse la pregunta problema del presente proyecto: ¿de qué manera se puede fortalecer la labor educativa ambiental a través de una estrategia conducente a la mejora de la gestión ambiental de una I.E.?

3. Marco teórico

3.1 Educación ambiental

Hablar de EA constituye un reto para quien decide revisar su historia y las implicaciones que ha tenido su desarrollo a lo largo de los años. Formular un recuento de la misma más allá de las referencias históricas y casi obligatorias, como la de Estocolmo en 1972, implícitamente reconoce la importancia de estas conferencias como punto de partida (González-Gaudiano, 2001).

Si bien es claro que el evidente deterioro de los ecosistemas y la explotación descontrolada de los recursos naturales a nivel global, permitió que en la década de los 70's la EA tomara interés internacional, ésta se utilizó principalmente como herramienta para enseñar la importancia de la naturaleza y crear conciencia ambiental en la sociedad (McKeown & Hopkins, 2003).

Lo anterior permitió el desarrollo de diversas iniciativas de las cuales surgió, con gran relevancia, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y cuyos objetivos fueron de suma importancia en cuanto a la prestación de asistencia técnica a los gobiernos, la formación de personal especializado, y la ayuda financiera para apoyar los programas de formación y de educación en materia de medio ambiente (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2012).

Posteriormente, y con el fin de implementar lo acordado en las mencionadas conferencias, se creó el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) enfocado en la interdisciplinariedad, la academia, la escolaridad y extra escolaridad, y en la ciudadanía en general en el contexto rural y urbano, enseñando a los ciudadanos a conocer y a tomar conciencia de los problemas ambientales.

Así mismo, se realizaron otras conferencias como el Seminario Internacional de Educación Ambiental (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1975) y la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (UNESCO , 1978); esta última, marca un punto clave en la historia puesto que de ella se generan avances numerosos y fundamentales: aceptar que la EA se estaba enfocando de manera excesiva en los problemas de conservación de recursos naturales, y estaba dejando de lado el contexto social, económico y cultural, requerido para comprender y utilizarlos de mejor manera, marcó un cambio fundamental en el enfoque que posteriormente se le daría a los procesos educativos ambientales (González Gaudiano , 2001).

Fue hasta la década de los 80's donde se comenzó a hablar de desarrollo sostenible como un concepto que involucra compromiso y responsabilidad en la aplicación de los modelos de desarrollo económicos, políticos, ambientales, sociales y en las formas de consumo (UNESCO, 1978). La cumbre de la Tierra o Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente (Conferencia de las Naciones Unidas [CNUMAD], 1972), en la cual 172 países aprobaron acuerdos de desarrollo sostenible, consolidó la declaración de Río sobre el medio ambiente y sus 27 principios; el derecho a una vida sana, la protección del medio ambiente en la agenda de desarrollo sostenible, y la cooperación y solidaridad mundial en pro de conservar, proteger y reparar los ecosistemas del planeta en que vivimos.

Estas iniciativas indudablemente coinciden en la importancia de incluir planes de educación ambiental desde la educación preescolar hasta la educación superior, ampliándose a los escenarios de educación formal e informal. Otros seminarios y conferencias con amplia participación como la conferencia Río + 20, y la declaración del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005 - 2014), fueron desarrollados con grandes expectativas y, en ambos, los diferentes gobiernos adquirieron compromisos para construir programas que incluyeran estrategias e instrumentos para una efectiva educación ambiental y un cambio en la relación entre la sociedad y la naturaleza.

En Colombia, debido a la preocupación global y a los congresos internacionales realizados sobre temas ambientales en los años 70's, se consolidó en el ámbito jurídico la implementación de la educación ambiental, por medio de la formulación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, expedido en diciembre de 1974.

Posteriormente, fueron incluidos en la Constitución política los lineamientos legales que posibilitan el trabajo en educación ambiental. La ley 115 de 1994 (Ley No 115, 1994) reglamentó que todas las instituciones educativas tanto públicas como privadas, deben impartir el área de educación ambiental en los niveles de preescolar, básica y media además debe ser transversalizada en todas las demás disciplinas.

Así mismo, la Ley No 1549 de 2012 “Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial”, plantea en su artículo 8, la incorporación de los PRAE's en las dinámicas curriculares de los establecimientos educativos, y en su artículo 9, el fortalecimiento de las estrategias educativas ambientales, con la implementación de los Proyectos Ciudadanos y Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA), y de los Comités Técnicos Institucionales de Educación Ambiental (CIDEA), con el fin de vincularlos a los PRAE y lograr un trabajo conjunto y más completo en cuanto a los planes educativos para el ambiente en el marco del desarrollo sostenible. (Ley No 1549 de 2012).

En este sentido, es evidente que hoy en día hay muchos ciudadanos sensibilizados frente al tema ambiental; no obstante, pocos de esos ciudadanos están capacitados para asumirlo desde todas sus esferas. En este sentido, el sistema educativo debe asumir el compromiso fundamental de la formación ambiental en la sociedad (Tobasura, I., 2009). Para esto, es

necesario educar con miras a la creatividad cultural; no basta con conocer el funcionamiento de los ecosistemas, es necesario construir cultura ambiental (Ángel Maya, 1995).

Por lo anterior, plantear los fundamentos para una nueva cultura, es requisito para superar la crisis ambiental (Ángel Maya, 2001). La Educación Ambiental exige determinar las características de la comunidad, orientar los procesos desde su realidad inmediata, consolidando así una cultura ambiental.

Así, el presente trabajo toma elementos de la pedagogía de Freire en cuanto a la concepción de una educación liberadora, optando por la dialógica problematizadora, evidenciada en lo que Freire denominó codificación-problematización-decodificación (Freire, 1975). El proceso dialógico, pretende la transformación de situaciones del contexto de los estudiantes. Lo anterior, se explica en la intención de promover un nivel mayor de consciencia en ellos, a través del papel del docente quien, presentando otro tipo de conocimientos -conocimientos científicos, fortalece la concientización de los estudiantes.

Los elementos mencionados anteriormente, trabajan en función de los actores involucrados en los procesos de información y formación que se presentan en este trabajo. Las problemáticas ambientales de la institución y su zona de influencia, representan una situación significativa para los actores involucrados; el identificar los asuntos ambientales más importantes y asociar las prácticas que, desde ellos mismos, contribuyen a potenciar los impactos negativos sobre el entorno, refleja de antemano una situación problematizadora, mediada por procesos que, desde Freire, logran un mayor nivel de consciencia.

Del mismo modo, se tiene en cuenta, que el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, entendiendo este último no solo desde el punto de vista físico, sino socio cultural. Esta visión pertenece a Vygotsky, y sustenta que, cada persona tiene esquemas previos derivados de su realidad y, dichos esquemas, al ser comparados con los esquemas de otras personas, permiten la formación de nuevos conocimientos (Payer, M., 2005).

Por lo anterior, las actividades educativas ambientales desarrolladas bajo el marco de este trabajo, pretenden facilitar a la comunidad el entendimiento de su realidad a través de procesos de formación en asuntos ambientales que, permitiendo que relacione las actividades propias de su contexto de manera significativa, se concientice al respecto, y se convierta, a través de sus distintos actores, en sujeto transformado de la realidad. Educación ambiental para el desarrollo sostenible en América Latina.

El siglo XX fue determinante para la construcción de políticas a escala global sobre Educación Ambiental. Cada época, sus problemas, conflictos y necesidades ambientales, permiten que la Educación Ambiental se reconfigure, y que su aplicación responda a un trabajo conjunto desde la reflexión, el diseño construido también de manera colectiva entre todos los actores, y su implementación (Paz et al., 2014). De este modo, existirá un enfoque educativo adecuado siempre y cuando se adapte a los objetivos trazados en un espacio determinado.

Inicialmente, la EDS, planteada por la UNESCO (2007) con el objetivo de formar a la sociedad para enfrentar y dar soluciones que contribuyan a la sostenibilidad del planeta, genera la necesidad de entrar en el campo de la educación formal, no formal e indirecta, promoviendo el aprendizaje permanente, y entregando los elementos necesarios para la toma de decisiones desde la comunidad (UNESCO, 2007, p. 6).

De este modo, la EDS debe ir más allá de los currículos institucionales, y promover una reorientación del sistema educativo en general (OREALC/UNESCO, 2009, p. 15). La EDS debe también fomentar en los distintos actores sociales, la capacidad de tomar decisiones para el bienestar de la comunidad (UNESCO, 2006 a, p.4).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, fomenta la educación enfocada a temas y prácticas ambientales como estrategia fundamental para la consecución de los objetivos trazados (UNESCO, 2015). Así, países en todo el mundo adelantan investigaciones encaminadas a fortalecer sus políticas ambientales y los proyectos educativos al respecto.

Brasil es uno de los países que más ha trabajado en el fortalecimiento de la EA (Rotta, et al., 2017); de igual forma, Chile ha avanzado en sus propuestas pedagógicas ambientales, y ha venido reconociendo la importancia de la incorporación curricular formal con énfasis obligatorio en contenidos de EA, así como la capacitación, también obligatoria, de docentes en este tema (Salinas, 2013).

Por su parte, en México, la sostenibilidad incorporada explícitamente en la EA, se fortalece en escenarios urbanos identificando municipios con mayores y menores logros educativos en materias asignadas a la EA, en la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares, y al mismo tiempo, evaluando las condiciones ambientales a través de un sistema de indicadores de sustentabilidad ambiental urbana (Muñoz Cadena, Estrada Izquierdo & Morales Pérez, 2016).

En Colombia, la Ley 1549 de 2012 “por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial” (Ley N° 1549, 2012), en su artículo 1, define la Educación Ambiental como un “proceso dinámico y participativo”, con miras a desarrollar en los seres humanos, pensamientos críticos y reflexivos que le permitan analizar su realidad inmediata, y participar de manera activa en el planteamiento de estrategias que permitan la transformación de la misma. Lo anterior, siempre bajo el marco de procesos de formación.

Así mismo, esta Ley en su artículo 8, promueve el desarrollo de actividades principalmente en el sector formal a través de los PRAE’s. La forma en la que se abordan estos proyectos desde las Instituciones Educativas debe ir acorde a la ley, y debe involucrar actividades que permitan que los estudiantes identifiquen desde su contexto problemas puntuales y, propongan conjuntamente, estrategias para dar soluciones eficaces.

El adelanto de investigaciones y estudios realizados en este ámbito, ha permitido identificar que las publicaciones científicas sobre EDS en la década 2005 - 2015 evidencian la

importancia de una reorientación de las prácticas pedagógicas necesarias para fortalecer estos procesos (Sepúlveda, 2015).

En este sentido, América Latina no ha dedicado los esfuerzos necesarios para abordar el tema de EDS en distintos sectores de la sociedad, y se han limitado a desarrollarlo en las Instituciones Educativas sin involucrar de manera relevante acciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible.

3.2 Proyectos ambientales escolares (PRAE's) en Colombia

A pesar del reto que representa lo anterior, en Colombia son pocos los estudios que identifican cómo entienden los estudiantes, en el caso de las instituciones de básica y media, el concepto de sostenibilidad a través de un enfoque interdisciplinar.

No obstante, existen algunas investigaciones al respecto. Entre ellas una desarrollada por la jurisdicción de Corantioquia, evidencia que la EA bajo el marco de los PRAE's en los colegios de Colombia, debe ir más allá de los escenarios de sistemas naturales convencionales como el cuidado del agua y el reciclaje, abordando elementos referentes al contexto socioeconómico inmediato de los estudiantes (Mejía Cáceres, 2016), y avanzando hacia acciones que transformen de manera contundentes la realidad de su contexto (Reyes-Pineda & Cardona-Hernández, 2015; Burgos, 2017).

De la misma manera, otro estudio realizado en el Valle de Aburrá, determinó que la mayoría de las instituciones educativas, a pesar de adelantar esfuerzos de capacitación y formación con los distintos actores, no ha obtenido resultados relevantes pues los propósitos de dichos proyectos, deben ir más allá de la formulación y centrarse en el entendimiento de los problemas que los aquejan directamente (Bedoya Mejía *et al.*, 2015). Lo anterior, precisa mayor atención a las condicionantes contextuales y locales en prácticas determinadas de EA.

Si bien es necesaria la conceptualización y profundización en prácticas educativas ambientales en instituciones educativas de básica y media, son más los trabajos enfocados en el análisis del desarrollo sostenible en la educación ambiental (Poeck & Lysgaard, 2015), que, en la acción de proponer alternativas para la solución de las falencias identificadas, o en la propuesta de estrategias educativas en materia ambiental.

Las técnicas comunicacionales y los distintos procesos de aprendizaje, deben ser prioridad en el desarrollo de proyectos de EA, y mejor aun cuando se enfocan en contextos determinados, esto es: se ha demostrado que dichas técnicas incrementan en gran medida el nivel de participación de los distintos actores, cuando se trabaja una problemática visible en su territorio, como es el caso de la defensa de la especie Watsimba, *Tigridia pavonia* (L.F.) DC. en Putumayo (Leonel & Luna-Cabrera, 2017).

Pero no solo estas medidas se consideran importantes. Existe un factor clave que pocas veces es tomado en cuenta en general en la educación formal; éste hace referencia a la influencia que ejercen los factores socio - económicos de los estudiantes, en la mejora de los niveles de evaluación de la EA en las Instituciones Educativas, (Becerra *et al.*, 2016).

Así mismo, el hecho de que estos factores determinen la cultura de un grupo social específico, permitió que se generara interés en estudiar el estado actual de la cultura ambiental, tomando como referencia el campus de la Universidad Pontificia Bolivariana; si bien la universidad es considerada fuente de conocimiento y formación de ciudadanos críticos en su pensamiento y comportamiento, se espera mucho más cuando se habla de Desarrollo Sostenible.

Así, la relación hombre - sociedad - naturaleza en este caso de estudio, se ve afectada por diferentes actividades como el uso y manejo de residuos sólidos, uso y ahorro de agua y energía, y generación de procesos de transformación social a través de estrategias de comunicación (Marengo *et al.*, 2016).

Por lo anterior, la EA se plantea como una herramienta que, aplicada en escenarios no formales, contribuye a la sostenibilidad de las distintas configuraciones territoriales. Sin embargo, y pese a los vacíos encontrados en el planteamiento de las estrategias educativas ambientales, aún existen novedosas propuestas para implementar. No obstante, la atención debe estar dirigida al reconocimiento de propuestas pedagógicas didácticas que prioricen el diálogo de saberes, y fortalezcan la correspondencia entre el discurso y los comportamientos ambientales.

Después de casi cuarenta años de estudio en el campo de la EA, aún quedan aspectos sin resolver que exigen mayor rigurosidad al respecto (Reid & Scott, 2013). La promoción de los estilos de vida sostenible en cualquier país del mundo, es un enorme desafío que enfrenta un objetivo global de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y, por ende, se deben fortalecer las políticas para beneficiar la consolidación de estrategias que trabajen sobre las debilidades en este ámbito.

3.3 Gestión ambiental y sistema de gestión ambiental.

Los sistemas de gestión ambiental se consolidan como resultado de las distintas convenciones, cumbres, acuerdos y tratados a nivel mundial; la gestión ambiental, no es más que un reflejo a nivel institucional, de una búsqueda para mejorar el desempeño ambiental de los países.

En este sentido, la gestión ambiental se comprende como el conjunto de acciones y compromisos direccionados a satisfacer las regulaciones ambientales, es decir, los estatutos diseñados para proteger el ambiente, conservar los recursos naturales, prevenir la contaminación y salvar especies en extinción (Flynn, 2017). pero también a propender por la mejora del desempeño ambiental, aunque esto no estuviera explícitamente exigido en el marco legal en este campo.

En el ámbito internacional, su historia comienza en 1940 con La Convención del Hemisferio Occidental, la cual hizo un llamado a los estados americanos con el fin de fomentar la protección y preservación del hábitat natural, evitando la extinción de las especies que en él

se encuentran. A partir de esto, los miembros de la OEA (Organización de los Estados Americanos) decidieron crear parques nacionales (Eckert, Bjorndal, Abreu, Donnelly, 2000). Más adelante, en 1970, Estados Unidos publica la Ley de Política Ambiental Nacional, la primera ley escrita que establece un marco legal nacional para la protección del ambiente (United States Environmental Protection Agency, 2019), generando un precedente para la Gestión Ambiental.

Posteriormente, en 1972, tiene lugar la Conferencia de Estocolmo convocada por la ONU (Organización de las Naciones Unidas), donde se fortaleció el interés por los temas de conservación a nivel mundial; dicha conferencia sentó las bases para la gobernanza ambiental global. A partir de allí, surgió un manifiesto ambiental que declaró de manera contundente, la naturaleza finita de los recursos del planeta, y la responsabilidad de los seres humanos para protegerlos y salvaguardarlos; no obstante, esta conferencia permitió la creación del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés) con el ánimo de coordinar los esfuerzos para promover la sostenibilidad ambiental.

Por otra parte, en la década de los 80's, la Unión Europea (UE) desarrolla el tercer programa de acción medioambiental, haciendo énfasis en la política preventiva e incluyendo medidas y acciones globales, reestructurando el programa que se había venido trabajando (Fernández de Gatta, 2013). En este contexto, en 1987, la ex primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, realiza el Informe de Brundtland donde se hace un llamado a la acción en términos de supervivencia, exigiendo replantear las políticas de desarrollo económico globalizadas, en función de la sostenibilidad.

Así, en ese mismo año, surge el Cuarto Programa Ambiental de la Comunidad, el cual promueve la integración de las condiciones ambientales en las decisiones políticas, proponiendo medidas de información y educación en materia ambiental, y acciones con efectos en las actividades internacionales (Bermejo Gómez de Segura, 2014; Fernández de Gatta Sánchez, 2013).

A partir de lo anterior, en 1987, se estableció un acuerdo internacional (Protocolo de Montreal, Canadá: http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/10_Protocolo_Montreal.pdf) con el fin de proteger la capa de ozono a través de la eliminación del uso de sustancias responsables del deterioro de la misma, teniendo en cuenta las graves repercusiones que se generan en el bienestar de la población y la biodiversidad. La adopción de este acuerdo, permitió, hasta el año 2014, según cifras del UNDP, la eliminación del 98% de las sustancias responsables del deterioro de la capa de Ozono, y la reducción en las emisiones de CO₂ (United Nations Development Programme [UNDP], 2019).

En 1992 se realiza la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, la cual permitió generar un nuevo plan para la acción internacional en temas de medio ambiente y desarrollo, para guiar la cooperación internacional y el desarrollo de nuevos programas para el siglo XXI (Declaración de Río, 1992: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>, consultada en Abril 8 de 2019; (Generalitat de Catalunya, 2009). A partir de ahí, se prevén políticas y estrategias

de desarrollo económico y social en distintos países, enfocándose en los sectores de la industria, agricultura, energía, transporte y turismo (Fernández de Gatta, 2013).

No obstante, con la llegada y la puesta en marcha de los diferentes acuerdos mencionados, el protocolo de Kyoto, permitió comprometer a las partes involucradas con los objetivos de reducción de emisiones internacionalmente vinculantes, reconociendo que los países desarrollados, son los principales responsables de los altos niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera; de este modo, estos países recibieron una mayor carga por parte del protocolo, cuya ratificación se da en el 2005 por parte de 187 estados (United Nations Climate Change [UNCC], 2019).

Lo anterior, permitió que la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) generara el conjunto de normas ISO14000 -como resultado de la Cumbre de Río de Janeiro y el acuerdo general de tarifas y comercio- consolidadas como un estándar internacional para la gestión ambiental, resaltando certificaciones del Sistema de Gestión Ambiental en empresas, para la adecuada aprobación de sus productos. Este conjunto de normas facilitó la organización de diversos sectores en cuanto a sus responsabilidades ambientales, logrando mejorar el desempeño ambiental de las mismas (Centro de Comercio Internacional [CCI], 2007).

Es así como surge la Gestión Ambiental, resultado de varios acuerdos que, después de visibilizar las afectaciones ambientales y sus implicaciones para la sostenibilidad del planeta, permitieron el establecimiento de sistemas de gestión con miras a mejorar el desempeño ambiental de las instituciones, y reducir los impactos que de estas se generan, bajo principios de prevención y mitigación, asignando responsabilidades ambientales a cada uno de los actores involucrados.

A nivel mundial, los SGA se encuentran entre las principales estrategias utilizadas para hacer frente a los problemas ambientales. Un SGA hace referencia a las pautas y actividades de una organización o institución que, en su conjunto, con distintas responsabilidades dirigidas, previenen los impactos negativos ambientales que se generen de las actividades propias de una institución (Lorenzo Díaz, 2002).

Los SGA están ligados a los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC); sin embargo, al no contar con métodos efectivos para superar las falencias de los mismos, la gestión ambiental se ha consolidado como marco de referencia.

3.4 Sistema de gestión ambiental comunitaria (SGAC)

Generalmente, los SGA requieren a alguien que dirija y coordine las actividades que se plantean para mejorar el desempeño ambiental. Sin embargo, dicho requerimiento supedita las actividades de gestión ambiental a la dirección y supervisión de quien esté al mando. Por lo anterior, se han realizado esfuerzos dirigidos a fortalecer dichos procesos en distintos lugares a través de la participación comunitaria (Morúa, 2010; Toro, M., Aristizábal, Mejía, Bedoya, Hermelin, 2010; Menéndez Pérez, M. *et al.*, 2012).

En este sentido, el Valle del Cauca ha realizado algunos acercamientos a los SGA comunitarios. Tal es el caso de la Alcaldía de Cali y su proyecto denominado Sistema de Gestión Ambiental Comunitario (SIGAC), concebido como una forma de democratizar la gestión ambiental en la ciudad a través de la organización comunitaria, brindándole a la misma, oportunidades de participación y herramientas necesarias para tomar decisiones en cuanto a la prevención, mitigación y resolución de asuntos ambientales urbanos (Alcaldía de Santiago de Cali, 2018).

Por lo anterior, surge la propuesta de crear un SGA comunitario (SGAC) como estrategia pedagógica novedosa para empoderar a una comunidad educativa, como la de la I.E San Rafael, en los asuntos ambientales que le competen, mejorando el desempeño ambiental de la institución, comprometiendo a los estudiantes, docentes, directivos docentes y padres de familia, con el fin de fomentar la conciencia ambiental en ellos y crear líderes que garanticen la continuidad de estos procesos en el tiempo.

De este modo, serán los líderes ambientales quienes se encarguen de coordinar las actividades conducentes a mejorar el desempeño ambiental y a gestionar actividades que fortalezcan el conocimiento de la comunidad en cuanto a los asuntos ambientales de la institución y de su zona de influencia.

3.5 Apropriación social del conocimiento

La discusión referente a lo que hoy se considera Apropriación Social del Conocimiento (ASC), comprende diversas teorías que convergen y se enmarcan en el estudio de lo que actualmente se conoce, en la literatura científica, como *Sociedad del Conocimiento*. Dicho concepto se configura en la influencia que, desde hace varias décadas, han ejercido las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

No obstante, algunos autores afirman que el término Sociedad del Conocimiento, ha permeado significativamente las discusiones en torno a las Ciencias Sociales y la Política, hasta el punto de denominarse también “Sociedad de la información”, y “Sociedad Red” (Krüger, 2006). En este sentido, Krüger afirma que la validación del concepto, se da en función de qué tan productivo, distribuido y reproducido es el conocimiento en la sociedad.

La sociedad del conocimiento puede ser vista entonces, como aquella sociedad que sufre transformaciones no planeadas, y que a su vez exige que la escuela, desde su misión de formación, haga frente a las mismas apelando a distintas estrategias (Marín, 2012)

No obstante, desde hace ya varios años se ha ido fortaleciendo la necesidad de generar capacidades en la sociedad, en función de la producción y desarrollo científico-tecnológico, como una forma de contribuir a la sostenibilidad desde el marco del mejor aprovechamiento de los recursos (Marín, 2012).

De este modo, se presenta una nueva dimensión de los archivos referidos a la ASC, definiéndola, desde el marco de la Sociedad del Conocimiento, como una estrategia que permita el aprovechamiento y transmisión del conocimiento científico, entre los diferentes actores sociales, a través del acceso y uso del mismo para mejorar notoriamente la calidad de vida de las comunidades (Marín, 2012). Este concepto en Colombia, ha tenido lugar desde los planes de gobierno municipales, departamentales y nacionales (Lozano, 2008). Sin embargo, la divulgación científica se considera insuficiente, mientras no permita un nivel de comprensión mayor que genere un valor agregado (Pabón, 2018).

Por lo anterior, en el campo educativo la apropiación significa, tal como lo afirma Pabón, “*estar mejor capacitado para usar los saberes en la práctica (...) usarlos como una herramienta crítica para resolver problemas*”. Desde este punto de vista, Crovi Drueta, D. (2008) explica, desde un sentido cultural, el desarrollo de la apropiación de prácticas específicas, como generadoras, de manera organizada, del uso cultural de las mismas. Así, enfatiza que los procesos de apropiación implican ese dominio de un objeto cultural, en función de la apropiación de la naturaleza y el sentido que da a la actividad del mismo (Drueta, 2008).

En lo que concierne a la presente propuesta, es necesario mencionar los resultados arrojados por un estudio comparativo entre cuatro países de América Latina: Chile, Colombia, Perú y Ecuador; referente al desarrollo de la ASC y *la Apropiación Social del Conocimiento y las Tecnologías de la Información* (ASCTI).

Dicho estudio, destaca a Colombia como el único, entre los cuatro países estudiados, con reformas fundamentales respecto al tema, consolidando políticas de ASC (2005), y ASCTI (2010), convirtiéndolo en el primer país de América Latina en tener una estrategia en el tema (Lozano, *et al.*, 2016).

Del mismo modo, reconoce que los procesos desarrollados en Colombia bajo esta perspectiva, fortalecen el diálogo de saberes, y la solución de los problemas que las comunidades identifican en su entorno.

Con esto, se han consolidado algunos estudios que han permitido formular indicadores con el ánimo de medir el nivel de apropiación del conocimiento en una comunidad determinada, después del desarrollo de actividades específicas (Arboleda, *et al.*, 2014; Caicedo *et al.*, 2017; Toboso, 2016; Tobar, 2014).

Los indicadores comúnmente analizados en la bibliografía, hacen referencia a la (Democratización de la C y T en diferentes contextos) “popularización, comunicación e involucramiento con la Ciencia y Tecnología en diferentes contextos (...) a partir de la comprensión del impacto social de estas actividades” (Daza-Caicedi *et al.*, 2015).

Así mismo, un informe del Banco de la República en 2014, relaciona algunos índices de impacto cultural referenciando la teoría de Quintero (1977), y definiendo indicadores de impacto y efecto, que permiten medir los logros y las contribuciones alcanzadas a mediano y largo plazo, desde proyectos y programas planteados.

En Colombia, el Sapiens Research Group, es una firma de consultoría que, desde hace 15 años, publica distintos tipos de estudios, reportes y clasificaciones, en función del análisis de las dinámicas educativas e investigativas del país (SapiensResearch). Uno de sus Rankings, el ASC-Sapiens, consiste en clasificar las Instituciones de Educación Superior del país de acuerdo a los siguientes indicadores de ASC:

- **PCI:** Participación de la ciudadanía en ciencia, tecnología y sociedad.
- **EPF:** Estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación.
- **CCO:** comunicación social del conocimiento
- **CCE:** Circulación del conocimiento especializado.

Así, existen distintas metodologías con la capacidad de medir, en términos de ASC, el impacto que estrategias educativas en la sociedad.

No obstante, bajo el marco de la estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, se establecen cuatro líneas fundamentales que direccionan las acciones destinadas al fomento de la misma:

1. Participación ciudadana en CTI
2. Comunicación CTS
3. Transferencia e intercambio del conocimiento
4. Gestión del conocimiento para la apropiación del conocimiento

Cada una de las líneas mencionadas establece un plan estratégico evaluado mediante indicadores y metas que permitan medir su efectividad. De este modo, la línea que concierne a esta propuesta, se enmarca en la gestión del conocimiento con miras a fortalecer la apropiación social del mismo. La gestión, desde la ASC, requiere la producción de instrumentos que fortalezcan aquellos procesos sociales encaminados a la generación y uso del conocimiento por parte de una comunidad específica (Colciencias, 2010).

Tabla 1. Indicadores sugeridos y utilizados para la evaluación de la eficiencia de la prueba piloto

Indicadores	Metas
Documentos de recomendaciones a la Institución en materia Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar una propuesta de Política Institucional Ambiental. 2. Formular una estrategia de priorización de las situaciones ambientales a abordar en la I.E. 3. Proponer estrategias para el seguimiento al SGAC.
Estado de la participación de los actores convocados	<ul style="list-style-type: none"> ● Generar debates que permitan a la comunidad educativa, analizar las principales problemáticas de la región en materia ambiental y proponer soluciones a las mismas.
Estados de escenarios y proyectos para el fortalecimiento del SGAC	<ul style="list-style-type: none"> ● Generar espacios para socializar los resultados y las mejoras en el desempeño ambiental, lideradas desde el SGAC.

4. Objetivo general

- Diseñar una estrategia para la implementación y funcionamiento de un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria como una novedosa estrategia pedagógica para la Educación Ambiental y la sostenibilidad en la Institución Educativa San Rafael.

4.1 Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Comunitario, mediante la formación de la comunidad en asuntos ambientales.
- Realizar una prueba piloto, implementando algunas actividades de educación y sensibilización sobre asuntos ambientales en la comunidad de la IE San Rafael.
- Evaluar la eficiencia de la prueba piloto, en términos del desempeño ambiental y la toma de conciencia de la comunidad.

5. Metodología

5.1 Diseño de la propuesta metodológica para la implementación del sistema de gestión ambiental comunitaria (SGAC)

El presente proyecto abordó la situación de la siguiente manera:

5.2 Preliminares

El presente trabajo se desarrolla en la zona rural del municipio de Tuluá, en la parte media y alta de la cuenca del río Bugalagrande. La población objeto de estudio es la Institución Educativa San Rafael, la cual recibe en su sede principal, según el sistema de información de matrículas, 280 estudiantes en el año lectivo 2019.

Las edades de la población de estudiantes de la sede principal, sede Pedro Pablo Prías, varía entre los 11 y los 18 años en básica secundaria y media –niveles educativos con los cuales se desarrolla el trabajo-. Los estudiantes pertenecen a las veredas mencionadas anteriormente; han vivido en la zona la mayor parte de sus vidas, al igual que sus padres y familia en general.

Para llegar a la institución, cuentan con servicio de transporte –contratado por la institución-; en cada vehículo se movilizan aproximadamente 17 estudiantes. Algunos de ellos, deben caminar periodos entre 45 minutos y una hora, para llegar al lugar por donde pasa la ruta escolar. La zona no cuenta con carreteras pavimentadas, la mayoría de ellas son trochas. Adicionalmente, en esta parte de la cuenca las lluvias son muy frecuentes de febrero a mayo, y de octubre a diciembre. Lo anterior, implica que las condiciones de las vías de acceso a los distintos lugares de la región, presenten altos índices de riesgo por derrumbes, e inundaciones.

Por otra parte, la actividad económica de la región se basa en la agricultura; la región es en mayor medida cafetera; no obstante, se dan en gran cantidad, cultivos de plátano, banano, yuca, algunos cítricos, y en menor cantidad, productos cárnicos y lácteos. Las familias sustentan su economía a través de la comercialización de algunos de estos productos, y utilizan estos cultivos para solventar sus necesidades alimenticias.

En este sentido, los estudiantes de la región han desarrollado gran afinidad por las labores del campo, y presentan una visión de relación ser humano-naturaleza, determinada en gran medida por una visión económica. No obstante, el enfoque agroecológico y agroindustrial

del colegio, les ha dado otras visiones sobre mejores formas de producción, en pro de la sostenibilidad. La articulación con el Sena en Agroindustria alimentaria, también ha permitido que se mejoren los procesos de producción agrícola y ganadera en la región, apuntando a la responsabilidad ambiental.

Sin embargo, existen algunos factores que visibilizan la necesidad de adelantar procesos educativos en la región, aprovechando las condiciones y dinámicas de la misma. El nivel educativo de la población en general es bajo; gran cantidad de padres de familia, al presentarse a las reuniones de entrega de informe académico, o a las distintas reuniones citadas por los directivos docentes, piden a los docentes que les colaboren con la firma en las listas de asistencia o los documentos que requieren ser diligenciados.

No obstante, los padres de familia de la comunidad educativa se muestran siempre solidarios, participativos, atentos y dispuestos a colaborar con las actividades de la institución. Las relaciones sociales son generalmente buenas, y se resalta la alta disposición al servicio en la comunidad de la zona de influencia de la institución.

La institución cuenta con jornada única; el horario de clases se extiende desde las 7 de la mañana hasta las 3 y media de la tarde. Lo anterior, implica que los estudiantes salgan de casa muy temprano, y vuelvan casi a las 6 de la tarde. Sin embargo, la institución es el espacio de esparcimiento que tienen; las fincas y veredas están localizadas a grandes distancias una de otra, y al no tener vías de acceso en buenas condiciones, el único espacio que encuentran para fortalecer sus relaciones sociales, es la institución.

Por otra parte, la zona de influencia de la institución educativa, fue víctima del conflicto interno armado. Dicho conflicto dejó, además de pobreza, deterioro ambiental. No obstante, existen otras situaciones agudizan el contexto de la región; gran cantidad de expendedores de sustancias psicoactivas y delincuencia común. Este tipo de problemáticas influyen de manera significativa en las tasas de deserción educativa. Sin embargo, los problemas relacionados a dichas situaciones dentro de la institución, se presentan como casos aislados.

En cuanto a los docentes, actores de la comunidad educativa, la mayoría de ellos en la sede central, son del municipio de Tuluá. Tres de ellos, llevan trabajando en la institución más de 10 años; conocen las dinámicas de la región, tienen buena relación con las familias de los estudiantes, conocen sus limitantes a la hora de asistir a la institución, y los principales problemas que influyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estos factores influyen de manera significativa en los procesos de información y formación que se adelantan en este trabajo, pues enriquecen el intercambio de experiencias y visiones sobre las dinámicas del entorno en estudio.

5.3 Definición de la población objetivo

De los 280 estudiantes matriculados en la sede principal de la I.E. San Rafael, Sede en la cual se desarrolla la prueba piloto de este trabajo, (Párrafo arriba definiendo etapas de los estudiantes, edades, y objetivo de la selección de los mismos) Largo plazo, como se quiere

evaluar la eficacia del diseño propuesto, los líderes ambientales serían quienes pudieran tener una continuidad en un plazo más largo. Desde mi clase, son esos estudiantes quienes han demostrado mayor interés en temáticas ambientales. Carga académica, preparación de ICFES, i.e. enfocada en subir los puntajes de la prueba saber, por lo tanto, las directivas sugirieron no saturar de información.

Aunque la población objetivo abarca a todos los estudiantes de la I.E., las estrategias planteadas en este trabajo se dio mayor importancia a los individuos que liderarían el proceso. Sin embargo, en el desarrollo del estudio piloto, se hizo evidente que el trabajo educativo generó cambios de actitud en cuanto a los asuntos ambientales, en docentes, empleados y padres de familia.

5.4 Definición de componentes fundamentales

En el marco del presente trabajo, la comunidad educativa se ha definido como el grupo de personas interactuantes de manera directa con la institución educativa, compuesta por los siguientes actores: estudiantes, docentes, directivos docentes, padres de familia, funcionarios administrativos y empleados no docentes de la institución educativa.

5.5 Componentes ambientales

En la búsqueda de la mejora del desempeño ambiental y la disminución del impacto ambiental, el presente trabajo, basado en un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria, como estrategia fundamental para abordar la Educación Ambiental y mejorar el desempeño ambiental de las instituciones que lo adopten. Así las cosas, en el contexto de este trabajo, se definen los ítems relacionados con asuntos ambientales como “componentes ambientales”, integrados por la flora, la fauna y la comunidad en general.

5.6 Fases

El diseño e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental comunitaria, pretende ser logrado mediante las siguientes fases:

5.6.1 Definir una estructura en red para la apropiación social del conocimiento.

La presente propuesta pretende facilitar la apropiación del conocimiento en asuntos ambientales, a través de la creación de una estructura que permita, en primer lugar, la selección y formación de líderes ambientales en la institución, quienes, a su vez, tendrán un grupo de sublíderes con los cuales trabajarán dentro del proceso.

El reconocimiento de las causas y consecuencias que se derivan de las actividades antrópicas sobre el entorno, requiere la identificación de los asuntos ambientales más importantes de una comunidad. Un estudiante informado del impacto que generan sus acciones sobre el

ambiente, está en la capacidad de proyectarse como individuo que replantea su papel en la sociedad, y propone soluciones acordes al desarrollo sostenible de la misma, en la medida en que se empodere de dichos asuntos y decida ser partícipe del cambio.

En este sentido, los procesos de formación se enmarcan en actividades educativas ambientales que no solo promuevan la sensibilización, sino que generen espacios de discusión donde el líder, reconociéndose como agente de cambio en la institución y en su comunidad, esté en la capacidad de replicar la información recibida y priorizar acciones de cambio en el grupo de sublíderes, y estos a su vez, al resto de la comunidad educativa.

Del mismo modo, estos procesos requieren la participación de docentes quienes, a través de la misma, se informan, adquieren compromiso, conocen y proponen estrategias para facilitar el funcionamiento de la red dentro en la institución, y en los espacios en los que, como sujetos de enseñanza, puedan promover la toma de consciencia ambiental.

Los procesos de formación y la definición de la estructura en red, son en sí mismos un acto educativo con el fin de empoderar; quien conoce, está en la capacidad de identificar el impacto de sus acciones. El conocimiento facilita la sensibilización y la toma de consciencia. Quien es consciente, se convierte en sujeto de cambio, y quien cambia sus modos de actuar en el entorno, es potencialmente un líder capaz de generar y promover la toma de consciencia colectiva, y la construcción de acciones que promuevan el cuidado y el respeto por el ambiente.

No obstante, la apropiación del conocimiento en asuntos ambientales, requiere un proceso de voz a voz, mediado por la credibilidad que genera el empoderamiento de sujetos que comparten una misma realidad. Si el líder conoce y convive con las mismas problemáticas de los sublíderes, se facilitan los canales de comunicación, y se generan propuestas desde la realidad local, con miras a ser planteadas a nivel regional, nacional, y global. Lo mismo sucede con el voz a voz desde los sublíderes, al resto de la comunidad educativa.

Por otra parte, el docente, al ser referente para los estudiantes, está en la capacidad de generar cambios y toma de consciencia. Un docente comprometido, es un líder que refleja su nivel de consciencia en cada una de sus acciones dentro del proceso constante de enseñanza.

Es así como la definición de una estructura en red, se convierte en el primer paso para la consolidación de estrategias educativas ambientales desde los sectores de educación formal y no formal, en pro de la sostenibilidad del planeta.

5.6.2 Conformación del grupo de líderes ambientales

La toma de consciencia y el empoderamiento de la comunidad educativa en asuntos ambientales, es prioridad del SGAC. Propender por transformaciones constantes en materia ambiental, y garantizar la continuidad de estos procesos, es clave para aportar a la solución de las problemáticas ambientales que aquejan no solo la dimensión nacional sino global.

Es así como el SGAC, fortaleciendo la meta 4.7 de los ODS, se constituye como una herramienta idónea para la formación de seres humanos conscientes de su realidad ambiental, y dispuestos a cambiarla comprometidos con la sostenibilidad del planeta.

En este orden de ideas, una de las propuestas del SGAC es conformar un grupo de líderes ambientales en la comunidad educativa, que promuevan la toma de consciencia, y lideren los programas que se establezcan para mejorar el desempeño ambiental de la institución y su zona de vida.

Así mismo, la conformación y consolidación del grupo debe realizarse bajo unos criterios que desde el SGAC se proponen como pilares, teniendo en cuenta las características fundamentales de un líder ambiental. Sin embargo, se entiende que cada contexto maneja unas condiciones específicas, y que el dominio intelectual sobre el mismo que tenga quien decida implementar un SGAC, permitirá recurrir o no, a los criterios de selección que aquí se plantean:

5.6.2.1 Criterios de selección para la conformación del grupo de líderes ambientales

- Identificación de actitudes, aptitudes y capacidades, por parte de la persona que decide implementar el SGAC en la I. Educativa.
- Compromiso para trabajar con constancia y durante el tiempo en que se ejecute el proyecto.
- Liderazgo: el estudiante deberá tener capacidad de liderazgo; deberá fomentar el buen ánimo, el trabajo en el equipo y la cooperación dentro del grupo, para el desarrollo de los planes y programas de acción.
- Rendimiento académico: el estudiante deberá presentar buen desempeño académico, y demostrar que puede cumplir con sus responsabilidades en el grupo y en las asignaturas que cursa, con un buen promedio.
- Redacción de un ensayo donde se plantee una visión de la crisis ambiental, y las posibles estrategias que contribuyan a su solución desde la comunidad educativa.

5.6.3 Definición de una política ambiental institucional

Para que la población objetivo aprenda experiencialmente sobre gestión ambiental, deben definirse lineamientos que estén plasmados en la forma de una política ambiental aprobada por las directivas de la institución. Esta política definiría un eje alrededor del cual se diseñen las estrategias de trabajo y aprendizaje. La política ambiental se podría construir comunitariamente con la participación de distintos actores, y una vez obtenido un consenso, se presenta a las directivas para su posterior aprobación.

En el trabajo de construcción de la política, se sugiere recopilar diferentes puntos de vista de los actores involucrados, permitiendo que la propuesta misma de política, se moldee antes de ser presentada a las directivas. Lo anterior, implica generar debates en las aulas con docentes y estudiantes, que brinden elementos a tener en cuenta para el proceso de construcción de la misma. Las actividades mencionadas anteriormente, implican un trabajo previo de lectura, y discusión, que además busca plasmar en todos los actores involucrados, semillas de sensibilidad hacia asuntos ambientales.

Se busca que la política ambiental sea un Instrumento esencial para fijar objetivos ambientales en función de la sostenibilidad, manejo adecuado de los recursos, y mejora del desempeño ambiental. De este modo, los objetivos debían estar interrelacionados entre sí. No obstante, los objetivos planteados dentro de una política ambiental, deben incluir decisiones y acciones específicas destinadas al cumplimiento de los objetivos, con el respaldo de las normas y procedimientos que permitan lograrlos.

En este sentido, se propone inicialmente, analizar los resultados de la Matriz de priorización de categorías ambientales (descrita en el siguiente ítem en la metodología) y determinar aquellas categorías sobre las cuales se deben enfocar, de manera urgente, las estrategias y acciones adecuadas para mejorar el desempeño ambiental institucional. Una vez determinadas las categorías ambientales prioritarias, se establece la Política Ambiental, en función del contexto de la Institución y su zona de vida, y articulada al Proyecto Institucional (PI). Dicha política deberá considerar los siguientes aspectos fundamentales:

1. Proteger la diversidad biológica de la zona de vida de la institución, y en lo posible, de la región donde se encuentra, a través de procesos educativos.
2. Buscar la sostenibilidad ambiental en el desempeño de su labor, procurando impactar lo menos posible su entorno.
3. Proponer soluciones a los problemas ambientales que se presenten en la institución.
4. Velar porque la comunidad educativa conozca sobre asuntos ambientales, y gane consciencia sobre el impacto de sus actividades en el mismo, procurando mejorar o minimizar dichos impactos, bajo el marco de la normatividad ambiental aplicable vigente.
5. Determinar, en función de los puntos anteriores, las responsabilidades de cada uno de los actores que conforman la comunidad educativa.

La política ambiental se convierte entonces, en la guía de las estrategias que se planteen desde el SGAC, reuniendo los esfuerzos necesarios para conservar y preservar un ambiente saludable para la comunidad, fauna y flora, promoviendo un desarrollo sostenible como aporte desde los sectores educativos del país.

5.6.4 Definición de una estrategia para la priorización de los asuntos ambientales a abordar

Inicialmente, los líderes ambientales reciben entrenamiento, formación e información sobre requisitos legales, causas, procesos, y acciones que han sido llevadas a cabo en otros espacios sobre necesidades ambientales, y que puedan replicarse o plantearse desde el contexto de la comunidad educativa y su zona de influencia. Los líderes ambientales a su vez, transmiten la información y dan entrenamiento a los sublíderes, y sus subgrupos de trabajo, bajo la supervisión de quien lidera la iniciativa de la Gestión Ambiental comunitaria, con formación en Ingeniería Ambiental, verificando la idoneidad de estas actividades. Es importante que estas actividades se llevan a todos los diferentes actores de la comunidad educativa de la institución.

De este modo, es posible recoger información suficiente que permita determinar los impactos de la comunidad educativa, y clasificarlos en categorías ambientales. Dicha clasificación, hace parte de un proceso educativo que fortalece diferentes actividades en los procesos de enseñanza, tales como la observación, la lectura de la realidad, la identificación de aspectos fundamentales, la explicación de ciertos fenómenos naturales, y la puesta en marcha de acciones para sus posibles soluciones.

Así, la presente propuesta plantea la clasificación y priorización de los asuntos ambientales que atañen a la comunidad educativa de estudio, a través de una matriz (Ver metodología) que tenga en cuenta los siguientes criterios:

5.6.4.1 Establecimiento de las categorías ambientales

Las siguientes categorías se definieron con base en las principales necesidades ambientales comunes en el planeta, y plasmadas en la norma ISO 14001 que se evalúan como indicadores del desempeño ambiental en una institución, por parte de las autoridades ambientales.

1. Calidad del aire
2. Calidad del agua
3. Consumo de agua
4. Consumo de energía
5. Sensibilización y toma de consciencia
6. Conocimiento en asuntos ambientales
7. Manejo de residuos
8. Residuos peligrosos
9. Residuos reutilizables
10. Suelos
11. Biodiversidad y conservación
12. Compras sostenibles
13. Proveedores

5.6.4.2 Definición de los criterios a evaluar, para cada una de las categorías, con el fin de priorizarlas en el contexto de la zona de estudio.

Cada una de las categorías ambientales definidas en el diseño de este proyecto, lleva consigo la intención de fortalecer el conocimiento de los asuntos ambientales en los actores de la comunidad, principalmente en los líderes ambientales que encabezan el proceso.

De este modo, la definición de los criterios que permitan evaluar dichas categorías, se presenta como una actividad educativa que fortalece la formación en temáticas ambientales, llevando a los actores involucrados a desarrollar procesos de análisis y comparación, relaciones causa-efecto, y determinación de variables clave que afectan distintos componentes del ambiente.

Los criterios de evaluación propuestos son los siguientes:

- Cumplimiento de normatividad y requisitos legales
- Frecuencia
- Impacto
- Afectados
- Abordabilidad
- Plazo
- Tipo de recursos
- Indicadores

Así, la evaluación de cada uno de estos criterios se realizará en conjunto con el grupo de líderes ambientales que, previamente, han recibido formación e información que les permitirá participar activamente de la misma, como habitantes de la zona de estudio, y conocedores de las dinámicas propias de dicha zona. El líder podrá comparar y comprender los distintos procesos o actividades que afectan la sostenibilidad de la región.

5.6.5 Desarrollo de la matriz y los criterios para la priorización de las categorías ambientales

5.6.5.1 Cumplimiento de Normatividad y Requisitos Legales

El SGAC busca ir más allá de la normatividad; vela por la prevención de la contaminación y la preservación de los elementos del entorno. No obstante, la definición de la normatividad inherente a cada una de las categorías, permite visibilizar el campo legal en el que deben instaurarse los procesos de formación educativa ambiental. De este modo, es necesario seleccionar el marco legal que esté directamente relacionado con la categoría, y documentar lo que se ordena en materia ambiental para abordarla, las exigencias establecidas, y los requerimientos que se planteen desde el campo de la Educación Ambiental.

No obstante, existen ciertas categorías que no tienen un marco legal vigente para la naturaleza de las Instituciones Educativas. En este sentido, quien desee implementar un SGAC deberá determinar el marco legal que más se relacione con la categoría a evaluar.

Así, el estudio de la normatividad permitirá definir si la comunidad tiene conocimiento en el tema, si cumplen con el marco legal establecido, y qué programas deben adelantarse desde un SGAC para fortalecer y mejorar cada uno de los aspectos.

La evaluación de este criterio se llevará a cabo a través de la siguiente rúbrica:

Tabla 2. Rúbrica de valoración para el ítem Cumplimiento

Cumplimiento	Valoración asignada
Se cumple	5
Se cumple parcialmente	3

No se cumple	1
--------------	---

5.6.6 Frecuencia

La Frecuencia, refiere a la posibilidad de determinar qué tan riguroso es el cumplimiento de la normatividad en la Institución y la zona de vida de la misma, para cada una de las categorías ambientales definidas.

A continuación, se presenta la rúbrica de evaluación propuesta desde el SGAC:

Tabla 3. Rúbrica de valoración para el ítem Frecuencia

Frecuencia	Valoración asignada
Alta: Se cumple siempre	5
Media: Frecuentemente se cumple	3
Baja: No se cumple	1

5.6.7 Impacto

Este criterio determina qué tan devastador, costoso, razonable o despreciable, puede ser el (los) impacto(s) en cada una de las categorías ambientales. Así, un impacto será **Alto** (Devastador, costoso), **Medio** (Razonable) o **Bajo** (Despreciable), como se explica a continuación:

5.6.7.1 Alto: Devastador – costoso

Las actividades que causan este tipo de impactos, generan efectos graves en el ambiente y, con el paso del tiempo (meses, años), podrían ocasionar daños no solo en la I.E. sino en la región. Por lo tanto, requieren atención inmediata a través de programas formativos en materia ambiental liderados desde el SGAC.

5.6.7.2 Medio: Razonable

El impacto generado requiere atención. Sin embargo, dentro del objetivo del SGAC, podrá ser abordarlo por medio del planteamiento de programas cuyo desarrollo se dé a mediano plazo.

5.6.7.3 Bajo: Despreciable

El impacto generado no produce efectos determinantes en el ambiente; no compromete el bienestar y la salud de los habitantes de la región, así como las especies de fauna y flora propias de ella.

La rúbrica establecida para este criterio, se establece de la siguiente de la manera:

Tabla 4. Rúbrica de valoración para el ítem Impacto

Impacto	Valoración asignada
Alto: Devastador - Costoso	5
Medio: Razonable	3
Bajo: Despreciable	1

5.6.8 Afectados

Como se expuso en el diseño de la propuesta, el SGAC incluye, dentro de los componentes ambientales, tres grandes focos: Fauna, flora, comunidad. En este sentido, la definición de quiénes son los directamente afectados por los impactos señalados para cada categoría, tendrá en cuenta la magnitud de la afectación en función del número de componentes afectados, de la siguiente manera:

Tabla 5. Rúbrica de valoración para el ítem Afectados

Afectados	Valoración asignada
Se afectan los tres componentes	5
Se afectan dos componentes	3
Se afecta solo un componente	1

5.6.9 Abordabilidad

La abordabilidad de cada una de las categorías priorizadas dentro del SGAC, permite definir si la reducción del impacto puede llevarse a cabo teniendo en cuenta lo siguiente:

5.6.9.1 Independencia de la participación de terceros:

Formular e implementar procesos educativos ambientales, con el fin de prevenir o mitigar impactos ambientales negativos, requiere un trabajo colectivo arduo y constante. No obstante, la delimitación del marco legal para cada una de las categorías ambientales, permite visualizar cuáles de ellas se rigen por decisiones político administrativas, y cómo cada una de estas decisiones direcciona el rumbo de los programas planteados al respecto.

De este modo, y teniendo en cuenta que el objetivo principal del SGAC es formar líderes ambientales que contribuyan a la transformación de su entorno bajo criterios de responsabilidad ambiental, se propone tomar la abordabilidad de cada una de las categorías ambientales, desde la independencia de la participación de terceros. Esto es; si alguna de las categorías depende, para ser llevada a cabo, de la aprobación de parte de Instituciones gubernamentales municipales (alcaldía), su valoración en la matriz será baja (Inabordable),

puesto que, inicialmente, se pretende abordar las categorías que permitan un trabajo inmediato con el fin de dar pronta solución a los problemas que estén causando.

Por el contrario, si la categoría en estudio depende solo de las decisiones que los líderes del SGAC deban tomar, la valoración en este ítem será alta (Abordable), dado que no se verán afectados los programas, ni el plazo determinado para cada uno de ellos; por lo tanto, la evaluación de la eficacia y eficiencia del programa podrá ser evaluada dentro de los planes establecidos, por los mismos líderes del SGAC.

Lo anterior será evaluado en la rúbrica de priorización de la siguiente forma:

Tabla 6. Rúbrica de valoración para el ítem Abordabilidad

Abordabilidad	Valoración asignada
Abordable	5
Probablemente abordable	3
No abordable	1

5.6.10 Plazo

Si bien la abordabilidad de las categorías es fundamental en la priorización, el plazo en el que se pueden desarrollar las actividades y programas respecto a cada una de ellas, es fundamental; definir las estrategias a seguir para mitigar y controlar los impactos generados por diversas fuentes, exige formular un plan de acción en un tiempo determinado, que permita evaluar qué tan eficientes y eficaces están siendo los programas aplicados para este fin. En este sentido, este criterio de priorización permite establecer los plazos en que se pueden abordar los impactos mencionados, y las actividades y programas pertinentes, de la siguiente manera:

Corto: el impacto se puede reducir, mitigar, y/o controlar, en un tiempo corto (**no mayor a dos meses**)

Mediano: el impacto se puede abordar inicialmente, aunque requiere un plan de manejo y seguimiento que permita evaluar sus resultados a mediano plazo (**de dos a 6 meses**)

Largo: el impacto no se puede abordar de manera inmediata, pues los planes y programas que le atañen requieren de un **plazo mayor a seis meses** para ser ejecutados y, posteriormente, evaluados a través de un proceso de control y seguimiento.

De este modo, la evaluación de la rúbrica correspondiente a este ítem, está definida de la siguiente manera:

Tabla 7. Rúbrica de valoración para el ítem Plazo

Plazo	Valoración asignada
Corto	5

Mediano	3
Largo	1

5.6.11 Tipo de Recursos

La ejecución de los planes y programas ambientales pertinentes para abordar cada una de las categorías ambientales priorizadas, requiere ciertos tipos de recursos que faciliten su desarrollo. El SGAC propone, desde su objeto de estudio, cinco recursos a tener en cuenta. Del mismo modo propone, para efectos de la ponderación de este ítem, asignar un valor a cada uno de ellos; dicho valor, es determinado de acuerdo a la importancia de cada recurso para la ponderación general del ítem.

Los tipos de recursos se presentan a continuación:

5.6.11.1 Humanos (H)

Se definen como recursos humanos, aquellos miembros de la comunidad educativa con que cuentan los programas ambientales establecidos para abordar cada uno de los aspectos priorizados. Esto es, saber con qué actores se pueden ejecutar: estudiantes, docentes, directivos docentes, padres de familia.

En este tipo de recursos, es fundamental señalar que las acciones que involucren uno o más actores, tendrán un impacto mayor en los resultados esperados, debido a la magnitud de la consciencia y el empoderamiento que cause su participación en las actividades planteadas.

5.6.11.2 Financieros (F)

Los recursos financieros hacen referencia a los costos a asumir necesarios para el desarrollo de las actividades y programas planteados para categoría ambiental. De este modo, si el SGAC cuenta con fuentes de financiación que asuman la inversión en equipos, y recursos requeridos para abordar la solución a los impactos determinados, tendrá una valoración más alta dentro de la priorización, pues se asume que los planes de acción pueden iniciar en el momento en que sean requeridos.

5.6.11.3 Tecnológicos (T)

Se definen como todas las herramientas, equipos y metodologías, necesarias para desarrollar los programas ambientales definidos en función de la abordabilidad de cada categoría ambiental. Los recursos tecnológicos en mención pueden hacer referencia a: equipos de cómputo, equipos de medición de aspectos ambientales, recursos pedagógicos y didácticos.

5.6.11.4 Legales (L)

La definición de la normatividad ambiental competente para abordar cada una de las categorías, permite el conocimiento de los requisitos legales que deban ser tenidos en cuenta

en el momento de ejecutar los planes de acción para mitigar y controlar los impactos. De este modo, en la rúbrica de valoración, se dará mayor puntuación a aquellas categorías que tengan menos requisitos legales, o aquellas que permitan cumplir con los mismos en el menor tiempo posible para dar inicio a la ejecución de los planes pertinentes.

5.6.11.5 Políticos (P)

La toma de decisiones es fundamental en el SGAC para abordar las soluciones planteadas a cada una de las problemáticas ambientales señaladas. Sin embargo, en todo proceso, existen algunas decisiones que están fuera del alcance de los miembros del Sistema y, por lo tanto, los planes y programas formulados para abordar los impactos, se ven determinados por el tipo de cambios, decisiones, y el tiempo que éstos tomen en el proceso. Por lo anterior, si los planes de acción planteados desde el SGAC dependen de decisiones políticas que estén fuera de su competencia, el criterio que se encuentre dentro de este espectro, deberá ser evaluado con el menor puntaje posible, pues de esto dependerá la puesta en marcha de los programas y actividades a desarrollar, y el éxito de los mismos.

5.6.12 Ponderación del tipo de recursos en la matriz de priorización:

Una vez definidos los tipos de recursos a tener en cuenta en la matriz de priorización, se procede a analizar cuántos recursos son necesarios en cada categoría ambiental. De este modo, la valoración asignada para cada categoría, estará determinada por la suma de recursos que requiera (en función de su valoración previamente asignada), sobre el número total de recursos requeridos.

**Sumatoria valoración
de recursos requeridos**

Número total de recursos requeridos

Así, si una de las categorías requiere tres (3) tipos de recursos (políticos, tecnológicos y humanos), el paso a seguir será buscar el promedio de los tres, teniendo en cuenta la valoración asignada en la rúbrica para cada uno de ellos.

Por ejemplo, si para la categoría *Manejo de residuos* se requieren recursos políticos, tecnológicos, humanos y financieros, el promedio aritmético ponderado será:

$$(P + T + H + F)/3 \rightarrow (3 + 4 + 5 + 4)/3$$

$$(16/3) = 5,33$$

Con este resultado, el ítem de Tipo de Recursos en la categoría ambiental Manejo de Residuos, tendrá un valor de 5,33.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la rúbrica de evaluación de este ítem:

Tabla 8. Rúbrica de valoración para el ítem Tipo de Recursos

Recursos	Valoración asignada
Humanos (H)	5
Financieros (F)	4
Tecnológicos (T)	4
Legales (L)	4
Políticos (P)	3

5.6.13 Indicadores:

Los indicadores definidos para cada una de las categorías ambientales, permitirán evaluar la eficiencia y la efectividad de los programas y los planes de acción que sean diseñados para cada categoría priorizada. Así, cada uno de estos indicadores dependerá de la categoría en cuestión.

Cada institución que decida implementar el SGAC, tiene la posibilidad de seleccionar los indicadores que considere acordes a su contexto, con el fin de evaluar las actividades y hacer seguimiento al sistema. No obstante, desde esta propuesta de SGAC y su objetivo de formar y empoderar a los líderes ambientales de la comunidad, se proponen los siguientes indicadores que, de acuerdo a cada categoría, permitirán la medición de las mejoras en el desempeño ambiental de la Institución.

Para las categorías *Sensibilización y toma de consciencia*, *Conocimiento en Asuntos Ambientales*, y *Biodiversidad y conservación*, se proponen los indicadores de ASC desarrollados en el presente trabajo para evaluar la eficiencia de la prueba piloto. Los indicadores de ASC trabajan con base en la gestión de recursos, principalmente el conocimiento, y las metas a alcanzar para conseguir la transformación de las distintas realidades ambientales en una región determinada

5.6.13.1 Asignación de porcentajes de acuerdo a la importancia de cada uno de los criterios

Las instituciones educativas juegan un papel trascendental en la sociedad y, bajo el marco de la Política Nacional Ambiental, son el punto central para el diseño e implementación de los Planes Departamentales Ambientales (SINA, 2002). Así, los proyectos ambientales escolares se consolidan como objetivo principal para articular las actividades encaminadas a mejorar el bienestar de la comunidad educativa. No obstante, un SGAC se presenta como una apuesta idónea para articular los PRAE's en cualquier institución del sector público o privado, garantizando la formación de líderes ambientales, y el empoderamiento de los mismos a través del tiempo permitiendo la continuidad de estos procesos.

En vista de lo anterior, establecer los criterios de priorización no es una actividad que se desarrolla de manera aleatoria. Es importante tener en cuenta qué aspectos ambientales se

pueden agrupar por categorías, analizando los componentes ambientales definidos (fauna, flora, comunidad). Cada una de las categorías comprende ciertos aspectos que desencadenan problemáticas que, a su vez, impactan de manera negativa la Institución y su zona de vida. Estas actividades deben ser tratadas de manera integral, y evaluadas en el tiempo, promoviendo la actualización de las estrategias, planes y programas, diseñados para abordar cada uno de los criterios priorizados.

No obstante, definir los impactos de cada categoría requiere tener conocimientos en cuanto a las implicaciones que tenga cada actividad concerniente a las actividades humanas, sobre el ambiente y sobre ellos mismos. Así, la propuesta del SGAC propone categorías que recogen los aspectos ambientales más comunes de las Instituciones Educativas y, establece la evaluación adecuada, a través de criterios de priorización, que se debe dar a cada una de ellas, con el fin de orientar los planes y programas ambientales que deben ser formulados de manera estructurada para mitigar y/o controlar los impactos que de estas se generen.

A continuación, se presenta la asignación de porcentajes de valoración para cada uno de los criterios de priorización:

Tabla 9. Asignación de porcentajes para los criterios de priorización de las categorías ambientales

Categoría ambiental	Porcentaje (%) de valoración asignado
Normatividad y cumplimiento	10
Frecuencia	10
Impacto	20
Afectados	20
Abordabilidad	10
Plazo	10
Tipo de recursos	15
Indicadores	5

5.6.13.2 Ponderado

Éste último ítem, permitirá sumar todos los criterios de priorización establecidos de acuerdo al porcentaje de valoración asignado a cada uno de ellos, utilizando la siguiente fórmula:

$$\Sigma \{(CV1 * (\%P1)) + \dots (CVn * (\%Pn))\}$$

Número total de criterios de priorización

Una vez definida la ponderación por criterios para cada categoría ambiental, se seleccionan aquellas que mayor puntuación tengan, y se diseñan los planes y programas de acción requeridos para mitigar y/o controlar los impactos ambientales concernientes a las mismas.

5.6.14 Ensayo piloto y otras actividades

Las pruebas piloto facilitan la utilización de instrumentos y técnicas planteadas dentro del marco metodológico de un proyecto, empleando una pequeña muestra que permita la validación de dichos instrumentos; de este modo, se puede cuantificar el impacto de la aplicación de una estrategia metodológica en pro de la solución a las problemáticas planteadas en un determinado contexto.

5.6.15 Evaluación del ensayo piloto

La evaluación de la prueba piloto, indicará el nivel de eficiencia y eficacia de un SGAC como propuesta educativa ambiental para el empoderamiento de la comunidad en asuntos ambientales, y la capacidad de permear la sociedad a través de la apropiación del conocimiento construido desde los distintos procesos de formación.

Del mismo modo, permitirá establecer un seguimiento para el sistema, y facilitará la implementación de mejoras continuas generadas de los procesos que se lleven a cabo. Así, es necesario que cada etapa planteada y desarrollada, se evalúe en términos de la participación activa de los actores involucrados, y los debates generados como espacio de construcción de propuestas para mejorar las problemáticas ambientales de la institución y su zona de influencia.

La evaluación de las pruebas piloto de un SGAC, deberían realizarse teniendo en cuenta indicadores de ASC, que permitan medir qué tan eficiente ha sido la consolidación del SGAC, en términos del cumplimiento de las metas establecidas inicialmente

5.6.16 Definición de las acciones a abordar

La definición de las acciones a abordar desde el SGAC, está determinada por la definición de la Política Ambiental de la Institución, la cual establecerá las premisas que orientan los programas educativos ambientales, y las contribuciones y responsabilidades que deben tomar los actores competentes para mejorar el desempeño ambiental de la institución, basados en los resultados de la *Matriz de Ponderación*, y *el avance en los procesos de formación*.

Las acciones a abordar deberán desarrollarse desde la perspectiva educativa ambiental, con el fin de promover el empoderamiento de la comunidad educativa en las temáticas ambientales pertinentes, fomentando a su vez el liderazgo, y consolidando el SGAC.

En este sentido, las estrategias educativas ambientales utilizadas, deberán contemplar un cronograma que permita su distribución en el tiempo (en el caso de las instituciones educativas, durante el año lectivo), y las metas que quieren establecidas para cada una de las actividades. Adicionalmente, las metas deberán ser evaluadas a través de los indicadores pertinentes para la institución en función de su contexto.

5.6.17 Pre y post evaluación con base en las categorías ambientales priorizadas, para la definición de los planes y programas ambientales en el SGAC.

5.6.17.1 Pre evaluación:

Una vez definida la priorización de las categorías ambientales a tratar en la Institución Educativa, es necesario plantear, para el grupo con que se va a trabajar; estudiantes, docentes, directivos docentes, padres de familia, una evaluación previa que permita definir el estado de conocimiento en asuntos ambientales, así como el nivel de consciencia que se tenga de los mismos. En este sentido, es importante aclarar que la evaluación debe relacionar los componentes ambientales definidos por el SGAC (fauna, flora, comunidad).

Posterior a la aplicación de la encuesta al grupo de la comunidad educativa seleccionado, se procede al análisis de los resultados arrojados. Es necesario establecer métodos que permitan comparar dichos resultados, con el fin de:

1. Definir qué aspectos deben ser abordados a través de estrategias educativas ambientales que promuevan la toma de consciencia y fomenten el empoderamiento de la comunidad en asuntos ambientales.
2. Plantear programas educativos en conjunto con el grupo de líderes ambientales, y establecer un cronograma de actividades para su realización; definir los recursos requeridos, y los plazos en los cuales se llevarán a cabo las actividades y programas definidos.
3. Ejecutar los programas, actividades y planes de acción, orientados a la formación en asuntos ambientales desde el grupo de líderes conformado previamente.

5.6.17.2 Post evaluación:

Luego de haber ejecutado las actividades planteadas en los planes y programas de acción, es necesario aplicar el mismo formato de encuesta utilizado en la fase anterior, con el fin de comparar los resultados y medir la eficacia y la efectividad de dichos planes. En este punto, se sugiere hacer uso de los indicadores propuestos (ASC) para medir el proceso de transformación proveniente de las actividades educativas ambientales, reflejado en el nivel de toma de consciencia y empoderamiento que, como eje fundamental, debe proyectarse en el grupo de líderes ambientales.

5.6.17.3 Seguimiento

Las estrategias educativas ambientales diseñadas desde el SGAC deben permear la sociedad, en la medida en que permitan el conocimiento de asuntos ambientales y faciliten el planteamiento de posibles soluciones a los impactos negativos que se derivan de las diversas actividades humanas.

En este sentido, la implementación del SGAC debe contar con un sistema de seguimiento que permita monitorear los resultados en cada una de sus etapas, y proyectar actividades que fortalezcan dichos resultados en pro de mejorar el desempeño ambiental de la institución.

Dicho seguimiento implica la sistematización y análisis de los resultados y las propuestas que se generen de cada actividad; la evaluación de la eficiencia de las actividades desarrolladas, y el nivel de sensibilización y toma de consciencia de los actores involucrados.

Del mismo modo, el seguimiento permite la visibilización de otros aspectos inmersos en las categorías ambientales priorizadas y no priorizadas de acuerdo a la matriz, promoviendo un análisis futuro de las mismas, o abordándolas en las actividades propuestas.

El seguimiento puede estar mediado por pre y post evaluaciones para determinada acción; tabulación y análisis de resultados; reflexiones sobre y después de cada acción, con el fin de mejorar las estrategias planteadas; socialización de las actividades con la comunidad educativa con el fin de enriquecer los procesos.

5.6.17.4 Evaluación y análisis

La evaluación del proceso de implementación del SGAC debe ser constante. Cada una de las etapas requiere una reflexión integral desde donde se produzcan nuevos conocimientos e ideas sobre los aspectos que deben ser fortalecidos en función de los objetivos del sistema.

La evaluación y el análisis de los resultados del proceso, debe estar mediada por indicadores que permitan visualizar las metas cumplidas para cada objetivo. Así, dependiendo de las categorías ambientales priorizadas, se establecen los indicadores que faciliten la identificación de las debilidades y fortalezas del proceso.

La evaluación será también, en gran medida, la guía para establecer los ajustes al sistema, y brindarán la posibilidad de medir la eficiencia y eficacia del mismo.

Los análisis, por su parte, permitirán hacer comparaciones de resultados en el tiempo, con el fin de definir los alcances del SGCA en la institución, y su posibilidad de extensión desde el sector educativo, a otras esferas de la sociedad.

5.6.17.5 Mejoras continuas

Un SGAC permite plantear constantemente mejoras para el fortalecimiento de sus procesos. Las evaluaciones requeridas para cada una de sus etapas, se configuran como estrategia fundamental para la implementación de propuestas que mejoren el desempeño ambiental de la institución en función de los resultados que se van obteniendo.

Del mismo modo, la formación de líderes con conocimiento en asuntos ambientales, favorece el planteamiento constante de soluciones a las problemáticas que aquejan la

institución. No obstante, los líderes están en interacción constante con sus compañeros, docentes y demás miembros de la comunidad educativa; esto facilita la actualización de las dinámicas de la región, permitiendo mejorar continuamente los procesos que se establezcan a corto, mediano y largo plazo.

Por otra parte, un SGAC permite, al estar orientado por una política ambiental institucional, que los procesos educativos ambientales perduren en el tiempo. Facilita la socialización constante de las problemáticas de la región, y crea espacios donde se propongan soluciones a las mismas.

Un SGAC además, contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, promoviendo una educación que forme líderes con la capacidad de transformar la realidad ambiental del país.

En este sentido, un SGAC debería contemplar constantemente las mejoras que puedan hacer más eficientes los procesos que se adelanten desde él, a nivel formativo -educativo ambiental-, o a través de los procesos tecnológicos que favorezcan mejoras en el desempeño ambiental de la institución.

6. Resultados y discusión

Dado que el presente trabajo se centra en la propuesta de diseño de una herramienta para la educación ambiental, no se presentan resultados del diseño mismo. Sin embargo, a continuación se presentan los resultados obtenidos en una prueba piloto que buscó evaluar la potencial eficiencia de la propuesta de diseño.

6.1 Aplicación prueba piloto institución educativa San Rafael prueba piloto SGAC I.E. San Rafael:

6.1.1 Conformación y consolidación del Grupo de Líderes Ambientales (GLA).

Para la conformación de un GLA, se utilizaron los criterios propuestos en la metodología (actitudes, aptitudes y capacidades, compromiso para trabajar con constancia y durante el tiempo del proyecto, capacidad de liderazgo, trabajo en equipo, buen desempeño académico, y manifestación de la disposición hacia la designación como líderes ambientales), que permitieron la selección de los estudiantes líderes ambientales, y los subgrupos de líderes, estos últimos, seleccionados en conjunto con los estudiantes líderes y los docentes. Para ello, se construyó una matriz de ponderación de los criterios, y con base en ella, se seleccionaron los líderes, de entre los grupos de estudiantes preseleccionados por parte de los docentes.

Durante la apertura del GLA, se dio la bienvenida a los estudiantes con algunos detalles entregados por sus docentes directores de grupo, y docentes que acompañaron el proceso del SGAC en la Institución. Cada estudiante recibió su carnet de acreditación como líder ambiental; se expusieron las responsabilidades que cada uno de ellos debía asumir como estudiante, y como integrante del grupo.

A estos líderes ambientales, se les dieron elementos formativos en asuntos ambientales, se les presentó la normatividad vigente, haciendo énfasis en las categorías ambientales definidas, para ser priorizadas en conjunto con la comunidad educativa, se les presentaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de un video del canal de Youtube de la UNESCO (<https://www.youtube.com/watch?v=MCKH5xk8X-g&t=2s> Consultada, Septiembre 7 de 2018), y se hicieron sesiones de preguntas y discusión sobre los temas

presentados . Además de ello, se les presentaron algunos videos educativos ambientales cortos (<https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdalCIU> y https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM , consultadas en Septiembre 7 de 2018), a través de los cuales se exponían las principales problemáticas que debían abordarse, y la importancia de gestionar en la comunidad mejores prácticas ambientales. Una vez que los líderes ambientales recibieron información y entrenamiento en asuntos ambientales, se realizaron sesiones de preguntas y discusión con ellos, buscando leer su interiorización de lo recibido y sus propias posiciones sobre los asuntos ambientales, además de las articulaciones con sus concepciones alternativas.

La ciencia sola no es una herramienta completa para la toma de decisiones. Tal como lo afirmaron Múnera y Kherkoff (2019), fue necesario involucrar todos los actores de la sociedad. La aceptación social de las estrategias educativas ambientales, fue fundamental para la difusión exitosa de las actividades emprendidas (Opiyo, 2019).

Así, la configuración de esta red ambiental en la Institución, fomentó el espíritu de liderazgo y promovió el empoderamiento de los estudiantes que afianzaron su proceso de formación en asuntos ambientales, y se convirtieron en seres críticos, capaces de generar consciencia entre sus compañeros y la comunidad en general.

Durante la apertura del GLA, se dio la bienvenida a los estudiantes con algunos detalles entregados por sus docentes directores de grupo, y docentes que acompañaron el proceso del SGAC en la Institución. Cada estudiante recibió su carnet de acreditación como líder ambiental; se expusieron las responsabilidades que cada uno de ellos debía asumir como estudiante, y como integrante del grupo, y finalmente, se presentaron algunos videos educativos ambientales cortos, a través de los cuales se exponían las principales problemáticas que debían abordarse, y la importancia de gestionar en la comunidad mejores prácticas ambientales.

A través del grupo de líderes, se iniciaron los procesos de formación y sensibilización en materia ambiental. Tal como lo afirma Kamaruddin (2017), la concientización de los líderes ambientales en la comunidad educativa demostró ser más eficiente, debido al nivel de compromiso que asumieron como integrantes del grupo, y el conocimiento del programa que se adquirieron desde un principio (Kamaruddin *et al.*, 2017).

Por otra parte, la formación de líderes ambientales resultó útil para descentralizar la toma de decisiones en asuntos ambientales en la I.E. y su zona de influencia. Leone (2019), demostró que la participación de las mujeres en estos contextos facilitó la apropiación del conocimiento y fortaleció los procesos en la medida en que se convirtieron en tomadoras de decisiones, reconociendo desde temprana edad, su papel fundamental en la sociedad. (Leone, 2019). Del mismo modo, la mayoría de los integrantes del GLA fueron mujeres, quienes lideraron de manera activa y entusiasta, las actividades propuestas y los debates generados en ellas.



Figura 1. Formación y consolidación del GLA en la I.E. San Rafael



Figura 2. Algunos de los estudiantes del GLA con su carnet de acreditación y los detalles que recibieron en la reunión de conformación

6.2 Definición de la política ambiental I.E. San Rafael

Una vez consolidado el GLA, se procedió a la construcción conjunta de la Política Ambiental institucional, en la cual participaron docentes, directivos docentes, estudiantes y administrativos; posteriormente fue remitida al consejo directivo para su aprobación y

puesta en marcha, como base del SGAC, quedando definida de la siguiente manera:

Política Ambiental de la I.E. San Rafael:

La I.E. San Rafael, busca orientar la formación integral de niños, niñas, jóvenes y adultos con base en los valores humanos y el respeto por el ambiente, bajo los fundamentos de la prevención de la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables vigentes, y el mejoramiento continuo de los procesos educativos que en ella se adelanten, buscando que la comunidad estudiantil tenga un alto grado de conciencia y sensibilidad ambiental, reflejados en el comportamiento en su vida diaria, y además actúe como un replicador de la misma en la sociedad.

Principios guía:

Las líneas esenciales que guían la estructura de acción de la Institución, para el desarrollo de su política ambiental son: La formación de estudiantes con capacidades para resolver las problemáticas de su entorno, la apropiación de saberes agroecológicos y agroindustriales, y la contribución al desarrollo socioeconómico sostenible de la región.

Responsabilidad ambiental de los docentes, directivos docentes y estudiantes de la Institución:

1. Conocer y buscar la aplicación de la política ambiental institucional y sus objetivos, en cada una de sus acciones.
2. Comprometerse desde su rol, con la conservación y preservación de los recursos ambientales de la institución y su zona de influencia.
3. Participar activamente en las estrategias y actividades que se emprendan desde la consolidación del Sistema de Gestión Ambiental Comunitario, que promuevan el respeto y cuidado del ambiente en cada uno de los espacios de la institución.
4. Cuidar y conservar los recursos naturales con que cuenta la Institución y su infraestructura; evitando y controlando la contaminación auditiva y atmosférica.
5. Actuar en general, teniendo en sus acciones el reflejo de la conciencia sobre el cuidado del ambiente, permeando su vida diaria.
6. Ser capaces de inculcar en otros, la toma de conciencia ambiental, de forma que actúen como multiplicadores de saberes para la construcción de una cultura ambiental y un mundo sostenible.

Responsabilidad Ambiental de la Comunidad Educativa

Docentes y Directivos Docentes.

1. Velar porque la comunidad educativa esté constantemente interesada en mantener

- un ambiente sano para el cumplimiento de su función de enseñanza.
2. Proteger la diversidad biológica de su entorno, y en lo posible, de su zona de influencia, a través de los distintos procesos de formación.
 3. Buscar la sostenibilidad ambiental en el desempeño de su labor, procurando la menor cantidad de impactos sobre el entorno.
 4. Proponer soluciones a los problemas ambientales que se presenten en la Institución, bajo el marco de la normatividad ambiental vigente.
 5. Velar porque la comunidad educativa conozca sobre los asuntos ambientales, y tome consciencia del impacto de sus acciones sobre el ambiente; del mismo modo, proponer estrategias que mejoren o minimicen dichos impactos, bajo el marco de la normatividad ambiental vigente.

Estudiantes

1. Velar porque la comunidad educativa esté constantemente interesada en mantener un ambiente sano.
2. Proteger la diversidad biológica de su entorno, y en lo posible, de su zona de influencia.
3. Buscar la sostenibilidad ambiental desde su rol de estudiante, procurando la menor cantidad de impactos sobre el entorno.
4. Proponer soluciones a los problemas ambientales que se presenten en la Institución, bajo el marco de la normatividad ambiental vigente.
5. Velar porque la comunidad educativa conozca sobre los asuntos ambientales, y tome consciencia del impacto de sus acciones sobre el ambiente; del mismo modo, proponer estrategias que mejoren o minimicen dichos impactos, bajo el marco de la normatividad ambiental vigente.

Funcionarios administrativos

1. Atender los procedimientos ambientales y velar por el cumplimiento de éstos en el adecuado manejo de los residuos no peligrosos (disposición final de los residuos de carácter reciclable y no reciclable).
2. Suministrar la información requerida para la medición y consolidación de los indicadores propuestos por el SGAC.
3. Promover el uso de buenas prácticas ambientales en los servicios y actividades de su cargo.

Encargados del Restaurante Escolar

1. Realizar la gestión adecuada de los residuos no peligrosos (separación y disposición final de residuos orgánicos).
2. Promover el uso de buenas prácticas ambientales en los servicios y actividades de su

cargo.

Objetivos Ambientales

- Fomentar la construcción y consolidación de un ambiente sano, a través del desarrollo de las actividades estratégicas, la misión, la visión y el proyecto educativo institucional, con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad educativa, y sus condiciones ambientales.
- Promover la sensibilización y toma de conciencia de la comunidad educativa, en pro de la creación de una cultura comprometida con el desarrollo sostenible.
- Evaluar y mejorar a través de procesos continuos, el desempeño de la comunidad educativa en asuntos ambientales.
- Establecer constantemente estrategias de articulación interinstitucionales, afines al compromiso sobre el cuidado y respeto al medio ambiente.
- Cumplir con los requisitos legales ambientales aplicables a la Institución, de acuerdo a la finalidad de los procesos que en ella se desarrollen.

Así, la construcción colectiva de la política ambiental institucional permitió el consenso y la aprobación del SGAC como estrategia fundamental para la sostenibilidad de la institución, valorando su capacidad de sumar esfuerzos para la causa.

Los distintos actores se apropiaron de sus derechos y deberes planteados dentro de la política, y se facilitaron los procesos de sensibilización y toma de conciencia, puesto que estudiantes, docentes, directivos docentes, empleados y padres de familia, ya se mostraban dispuestos y optimistas frente a los retos que representaba la aplicación y puesta en marcha de su política ambiental.

Escribir lo de la libreta rosada. Además: fue interesante ver que participó toda la comunidad educativa en la construcción de la política ambiental, lo que a su vez facilitó la apropiación de la misma política y sus implicaciones, en las diferentes esferas de la comunidad.

La prueba piloto permitió establecer una muestra de 80 estudiantes entre los 11 y 13 años, con el fin de implementar un SGAC que fomente la formación de líderes ambientales en la institución, capacitados para asumir los retos a los cuales se enfrentan a diario, desde su institución, con proyecciones a la región que habitan.

Además de lo anterior, fue interesante ver que participó toda la comunidad educativa en la construcción de la política ambiental, lo que a su vez facilitó la apropiación de la misma política y sus implicaciones, en las diferentes esferas de la comunidad.

6.3 Matriz de priorización de categorías ambientales en la I.E San Rafael

En este sentido, después de consolidar el GLA y establecer la política ambiental institucional, se procedió a completar la matriz de priorización de las categorías ambientales, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10. Matriz de priorización de las Categorías Ambientales a abordar en la Institución Educativa, San Rafael.

CATEGORÍAS AMBIENTALES	Cumplimiento de normatividad (10%)	Frecuencia (10%)	Impacto (20%)	Afectados (20%)	Abordable? (10%)	Plazo (10%)	Tipo de recursos (15%)	Indicadores (5%)	Ponderación final en %
Calidad del aire	1	1	5	5	1	1	3	1	58
Calidad del agua	1	1	5	5	1	1	3	1	58
Consumo de agua	1	3	3	1	3	3	4	1	49
Consumo de Energía	1	3	3	1	3	3	4	1	49
Sensibilización y toma de consciencia	1	1	5	5	5	5	4	5	81
Conocimiento en asuntos ambientales	1	1	5	5	5	5	4	5	81
Manejo de residuos	3	3	3	5	3	3	3	3	68
Residuos peligrosos	1	1	1	1	1	1	3	1	26
Residuos reutilizables	3	3	3	3	3	3	4	5	65
Suelos	1	1	3	5	1	1	3	5	54
Biodiversidad y conservación	1	1	5	5	3	3	4	5	73
Compras sostenibles	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
Proveedores	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	

En la tabla 10. se observan los resultados de la priorización de las categorías ambientales para la I.E. San Rafael. De acuerdo a la valoración asignada a cada una de las categorías, las que requieren atención inmediata corresponden a “Sensibilización y toma de consciencia”, “Conocimiento en asuntos ambientales”, y “Biodiversidad y conservación”. En color gris tenue, se han resaltado las categorías ambientales cuyo ponderado resultó en los valores más altos, lo que indica que son las categorías que se abordarán prioritariamente en la I.E. y su zona de influencia.

Las categorías “*Compras sostenibles*” y “*Proveedores*”, no aplicaron para la Institución, puesto que el contexto de la región y la zona de vida de la misma, no reflejó mayor impacto al respecto. No obstante, los valores asignados en “Tipo de Recursos” para cada categoría, respondió a la ecuación descrita en la metodología, a través de la cual se le dio un valor numérico a ítem.

En vista de los resultados de la matriz, se procedió a determinar qué actividades fortalecen las categorías con mayor valor en la ponderación. Posterior a ello, se aplicó la encuesta inicial que permitió contextualizar las categorías ambientales definidas como prioridad en el sistema.

No se priorizaron las de menor valor, puesto que algunas de ellas, como la calidad del agua, del aire, el consumo de agua, de energía, y la calidad de los suelos de la región, eran poco abordables; aunque los problemas que de ellas se desprendían, en algunos casos resultaban ser poco frecuentes, o no afectaban a la mayoría de los actores involucrados, tampoco podrían ser medidas debido a la dependencia de terceros en la toma de decisiones que determinaban estos procesos.

Por otra parte, la priorización de aspectos presentada en la matriz del SGAC, no solo permitió la identificación colectiva de los aspectos más críticos de la institución y su zona de influencia, sino que, desde la esfera educativa institucional, favoreció el manejo de distintos temas desde otras áreas; los docentes del área de matemáticas, desarrollaron ciertas actividades concernientes al cálculo de las medidas de tendencia central, a partir de la situación problema: cálculo de las categorías ambientales a priorizar desde del SGAC en la institución, y fortalecimiento de las operaciones básicas.

6.3.1 formulación de encuesta inicial

La formulación de la encuesta inicial aplicada no solo a los integrantes del GLA sino a estudiantes de distintos grados en la institución, fue una actividad necesaria para la valoración de la relación entre la comunidad y su entorno, en cuanto a la protección del medio ambiente, tal como lo definieron Britto y Castillo (2018) en su investigación.

Teniendo en cuenta que los puntos a tratar fueron *Sensibilización y toma de consciencia, Conocimiento en Asuntos Ambientales, y Biodiversidad y Conservación*, el formato aplicado pretendía conocer de manera integrada, si los estudiantes consideraban que las prácticas ambientales desarrolladas en la Institución y en su comunidad eran adecuadas, y qué aspectos ambientales, a criterio de ellos, se veían más afectados por las mismas.

Del mismo modo, se preguntó por las especies que ellos consideraban “exóticas” en su comunidad, y cuál era el trato que recibían dichas especies al entrar en contacto con la población, abarcando esta forma, lo referente a Biodiversidad a través de la integración de los componentes ambientales determinados para los fines del presente trabajo.

A continuación, se presenta el modelo de encuesta aplicado al iniciar el proceso:

**ENCUESTA INICIAL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL COMUNITARIO
(SGAC)
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN RAFAEL**

1. ¿De 1 a 5, cómo calificaría usted las prácticas ambientales desarrolladas en su comunidad? Responda teniendo en cuenta que 1 sería la puntuación más baja, y 5 la más alta.
1__ 2__ 3__ 4__ 5__
2. Marque con una X los componentes ambientales que más se ven afectados por las prácticas desarrolladas en su comunidad.
 - a) Aire
 - b) Agua
 - c) Suelo
 - d) Biodiversidad (especies de fauna y flora)
3. ¿Cuáles de las siguientes actividades son las más frecuentes en su comunidad?
 - a) Deforestación
 - b) Disposición inadecuada de residuos sólidos
 - c) Contaminación del agua
 - d) Quema de basuras
 - e) Comercialización de especies
4. Cuando usted o su comunidad, se encuentran con una especie exótica, ¿cuál es la reacción más común que se tiene?
 - a) Agresión
 - b) Indiferencia
 - c) Captura para fines de comercialización
 - d) Otra

Si usted marcó la opción "Otra", especifique ¿Cuál? _____
5. De 1 a 5, ¿qué tan importantes considera usted los procesos de formación en asuntos ambientales? Tenga en cuenta que 1 es la valoración más baja (no tan importantes), y 5 la más alta (muy importantes).
1__ 2__ 3__ 4__ 5__

Figura 3. Modelo de encuesta aplicado a los estudiantes de la I.E. San Rafael

6.4 Tabulación y análisis de resultados

Los resultados anteriores permitieron identificar que, si bien la I.E. no presenta impactos relevantes en cuanto al consumo de agua o energía, ni se tiene información clara ni fuentes que permitan hacer una medición determinante al respecto de acuerdo a las condiciones de la región -pese a estar ubicada en zona rural (media y alta montaña de la cuenca del río Bugalagrande)- los estudiantes de la comunidad educativa requerían actividades de concienciación y sensibilización en cuanto a las temáticas ambientales concernientes a las dinámicas de su región y los modos de vida en ella, tal y como se evidencia en estudios llevados a cabo en otros países (Delgado, *et al.*, 2017; O'Connor, *et al.*, 2019; Guarau y Dana., 2018).

No obstante, se identificó interés y algunas concepciones alternativas que fueron reorientadas con el fin de fortalecer los conocimientos en asuntos ambientales y, posteriormente, se re-direccionaron las prácticas culturales ambientales en la comunidad, favoreciendo la relación con los componentes fauna y flora de la región.

Así mismo, la aplicación de la encuesta demostró que los temas ambientales ejercieron una influencia positiva en la comunidad. Essien y Ushie, 2018, partiendo de la hipótesis nula de que no existía gran influencia por parte de la toma de consciencia ambiental y el compromiso comunitario en la gestión de los bosques, a través de la aplicación de encuestas en una comunidad, demostraron que la consciencia ambiental y el compromiso de la comunidad, ejercían una influencia positiva significativa en los procesos de gestión ambiental.

De este modo, teniendo en cuenta los resultados, se definieron algunas estrategias educativas con las que se dio inicio al proceso de implementación del SGAC.

6.5 Definición de estrategias educativas ambientales SGAC I.E. San Rafael.

Actividades iniciales propuestas y desarrolladas:

Charlas y talleres de sensibilización y toma de consciencia:

6.5.1 Taller “20years-challenge”

Esta actividad estuvo orientada a la realización por parte de los estudiantes, de una cartografía ambiental comparativa que evidenció los posibles cambios de la zona de vida de la Institución. Su nombre, propuesto por los mismos estudiantes, tuvo en cuenta una de las actividades que más auge ha tenido en las redes sociales: El reto, más conocido por su nombre en inglés *Challenge*.

La actividad respondió a la necesidad de identificar los cambios en el paisaje que ha tenido la zona de vida de la Institución, y la región de la cual provienen los estudiantes. Ellos, guiados por sus vivencias y las experiencias que su familia cuenta, después de haber vivido por años en la región, elaboran una comparación a través de una cartografía ambiental, donde mostraron los cambios ambientales que se han dado en función del aumento de la población y el cambio en las actividades agrícolas -culturales- de su comunidad.

Posteriormente, se realizó una socialización de la actividad donde los estudiantes explicaron su intención y detallaron lo que quisieron expresar con la cartografía. Del mismo modo, se analizaron los cambios presentados en el paisaje y sus posibles causas. Los estudiantes hicieron énfasis en la deforestación y el aumento de población, como puntos clave de las problemáticas ambientales en la comunidad.

Cuando los estudiantes se comprometieron en aplicar su aprendizaje con compañeros de la comunidad, tal como lo hicieron en esta actividad, se vieron confrontados con problemas

que no estaban estructurados, y compartieron diversos conceptos y prácticas. Así mismo Messier y Collie (2015), afirmaron que este tipo de actividades promovieron el compromiso de los distintos actores involucrados en cuanto a la construcción de conocimiento.

Lo anterior se enmarcó en diseño del presente trabajo, puesto que facilitó la identificación de problemáticas, y promovió el interés en los estudiantes para abordarlas dentro de la gestión del SGAC. Así, esta actividad fue de gran valor en tanto permitió compartir experiencias y estructurar las concepciones alternativas de los estudiantes a través de la recodificación de las mismas, y la orientación de sus fundamentos en materia ambiental.

6.5.2 Tertulia Ambiental ¿Cuánto cuesta un árbol?

Esta actividad tuvo como objetivo sensibilizar y concientizar a los estudiantes en torno a los servicios ambientales que ofrece la naturaleza, a través de un conversatorio enfocado en el análisis de las contribuciones de un árbol para el bienestar de los seres humanos.

El conversatorio expuso temas como la creación de microclimas, el hábitat para especies, la captura de carbono, y las posibilidades de recreación y descanso que se generan alrededor de un árbol insignia para la región y la comunidad educativa.

Del mismo modo, en el conversatorio se expuso el tema de la valoración económica de los servicios ambientales, y cómo ésta genera debates políticos y económicos en las diferentes esferas de la sociedad. La actividad se finalizó con una reflexión frente a los temas tratados, donde se expuso que la disminución de los impactos ambientales y sus consecuencias en la sociedad y el ambiente mismo, requería de programas liderados por ellos, conocedores de los servicios ambientales de su región, y por los orientadores del SGAC.

Resultados similares se presentan en la investigación de Ordoñez (2018). Al conocer más sobre asuntos ambientales en su comunidad, apoyados por definiciones estructuradas al respecto, se logró la superación de los niveles de consciencia y empoderamiento en los líderes, evidenciado en la generación activa de propuestas de solución frente a las problemáticas presentadas.

6.5.3 Exposición OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) sobre Calentamiento Global.

Una de los temas que más llama la atención de los estudiantes en cuanto el cambio climático, es el calentamiento global. Abordar las temáticas referentes a él, sus causas principales y las consecuencias que a diario sufre el planeta, es una actividad que genera consciencia en tanto permite el debate y la reflexión sobre las acciones que, desde la comunidad educativa, se pueden desarrollar para disminuir o mitigar los impactos ambientales negativos generados desde la región.

En este sentido, se elaboró un OVA y, una vez analizado, se inició la socialización del mismo junto a una lluvia de ideas estratégicas para fortalecer la consciencia ambiental en la Institución. Esta actividad permitió abordar, como lo afirma la secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales, SERMANAT, en México (2006), los procesos de formación desde las necesidades específicas de la comunidad, comparando las dinámicas de la región e identificando en el desarrollo de las mismas, los aspectos que correspondían a ella como zona rural.

En esta línea, estudios han demostrado que, con actividades educativas ambientales, no solo se favoreció la toma de consciencia, direccionada por el entendimiento de las causas y actividades que generan deterioro ambiental, sino que se facilitó el replanteamiento por parte de los actores involucrados, de cada una de sus acciones con miras a la sostenibilidad del planeta (Berdugo, N., Montaña, W., 2017).

6.6 Post-evaluación

La postevaluación permitió indicar, a través de la aplicación del formato de encuesta diseñado a principio de la metodología, qué tan efectivas han sido las estrategias ambientales aplicadas en la comunidad educativa, en función del reconocimiento de los asuntos ambientales que aquejan a la institución y su zona de influencia. Del mismo modo, estos resultados serán una guía para direccionar las acciones futuras desde el ámbito educativo ambiental, que orientarán y permitirán dar continuidad a los procesos formativos para el desarrollo sostenible en la institución, teniendo en cuenta el seguimiento constante y las mejoras continuas que sean requeridas para la consolidación del SGAC.

6.7 Evaluación de la eficiencia de la prueba piloto

El SGAC surgió como estrategia pedagógica novedosa para empoderar a la comunidad educativa de la I.E San Rafael, en los asuntos ambientales que le competían, mejorando el desempeño ambiental de la institución, comprometiendo a los estudiantes, docentes, directivos docentes y padres de familia, con el fin de fomentar la conciencia ambiental en ellos y crear líderes que garanticen la continuidad de estos procesos en el tiempo.

La evaluación de la eficiencia de la prueba piloto, de acuerdo a las características de las categorías ambientales priorizadas en la matriz de ponderación, se llevó a cabo a través del análisis de ASC por parte de la comunidad educativa, referente a los asuntos ambientales propios de su zona de influencia, y la toma de consciencia generada con las actividades desarrolladas para hacer frente a los mismos.

En este sentido, bajo el marco de la estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, las actividades planteadas dentro del SGAC, involucraron a toda la comunidad educativa especialmente, en el planteamiento de las metas y las estrategias para lograrlas.

Lo anterior constituye, de acuerdo a Zorrilla y Rossi (2014), un proceso clave para la consecución de los objetivos trazados desde el trabajo comunitario, en el marco de la sostenibilidad ambiental.

Así, los indicadores y metas establecidas fueron los siguientes:

Tabla 11. Indicadores y metas establecidas para la evaluación de la prueba piloto

Indicadores	Metas
Documentos de recomendaciones a la Institución en materia Ambiental	1. Documento Política Institucional Ambiental 2. Plan de acción: estrategias a tener en cuenta para el seguimiento al SGAC
Estado de la participación de los actores convocados	Se generan debates que permiten a la comunidad educativa, analizar las principales problemáticas de la región en materia ambiental y proponer soluciones a las mismas.
Estados de escenarios y proyectos para el fortalecimiento del SGAC	Se generan espacios que permitan visibilizar los resultados y las mejoras en el desempeño ambiental, lideradas desde el SGAC.

De este modo, para el primer indicador, *Documentos de recomendaciones a la Institución en materia Ambiental*, de acuerdo a las metas establecidas, la prueba piloto generó:

6.7.1 La construcción y consolidación de la Política Institucional Ambiental, sus pilares, y las responsabilidades pertinentes para cada actor de la institución (Ver Anexo Política Ambiental Institucional San Rafael).

La prueba piloto permitió construir la Política Ambiental Institucional, con la participación de estudiantes, docentes, directivos docentes y administrativos, a través de distintos espacios de reunión. Estudios demostraron que los actores, cuando hacen parte del sistema y son líderes en el mismo, no solo facilitan los canales de información, sino que adquieren la suficiente responsabilidad para cambiar sus formas de relacionarse con el entorno (Ongare, D., *et al.*, 2013; Rickenbacker, *et al.*, 2019; Miranda, 2013). Esto se comprobó al consolidar la política ambiental institucional, y al socializarla con los padres de familia como actores clave en las distintas dinámicas de la institución y la región;

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que el conflicto interno armado, es uno de los factores que ha contribuido a la degradación ambiental y el detrimento de los recursos naturales en Colombia (Molina *et al.*, 2016). La vereda San Rafael, fue víctima del conflicto armado. Al igual que en la investigación de Dávila, *et al.*, (2019), la gestión ambiental comunitaria sirvió también como estrategia útil para apoyar esta comunidad en su transición a la sostenibilidad y la recuperación del entorno, a través de la identificación y puesta en marcha de programas que impulsaron nuevas formas de adaptación al entorno, tal como se logró con la adopción de la Política Ambiental. Además se generó compromiso y sentido de pertenencia por el plantel educativo, y la influencia de su comunidad educativa en la zona.

6.8 Estrategias para el seguimiento del SGAC.

Durante la prueba piloto se establecieron ciertas estrategias con el ánimo de realizar seguimiento y monitoreo al sistema de gestión. De este modo, el cronograma de programación de reuniones del GLA, permitió mantener activos los canales de comunicación entre los actores de la comunidad educativa, y facilitó la planeación de actividades mes a mes, reconociendo cómo, en cada uno de ellos, se pueden presentar situaciones que modifiquen el planteamiento de dichas actividades.

Del mismo modo, el SGAC favoreció, con su implementación, la participación de más actores en actividades de reciclaje y embellecimiento de la institución, proyectos que habían sido propuestos años atrás desde las directivas y docentes del colegio; No obstante, estas actividades encaminadas a mantener a la comunidad en constante trabajo cooperativo, fortaleció el seguimiento al sistema en tanto permitió la identificación y el planteamiento de acciones mucho más contundentes. (Ver Anexo: cronograma reuniones GLA I.E. San Rafael, 2019)

Cuando la energía y las habilidades que demuestran los estudiantes, son apoyadas por procesos formativos y trabajo comunitario, se forman líderes, agentes de cambio (Messer, W. and Collier, P., 2015; Petrovic, 2019). Lo anterior se ve reflejado en el segundo indicador **“Estado de la participación de los actores convocados”**. De acuerdo a las metas establecidas, la prueba piloto demostró que, de los actores convocados (comunidad educativa: docentes, directivos docentes, estudiantes y padres de familia), la mayor participación viene de los estudiantes; seguido de los docentes, los directivos docentes, y los padres de familia.

La participación activa de los actores involucrados, de acuerdo a estudios realizados, permitieron definir la existencia de un plus en el desarrollo de estas actividades en el sector público, dejando la posibilidad de favorecer el reconocimiento de estas iniciativas desde proyectos de interés nacional, fortaleciendo el compromiso social (Calderón *et al.*, 2016).

Por otra parte, la participación activa de todos los actores en la priorización de los aspectos a tratar, promovió de manera eficaz el cambio de prácticas culturales ambientales en la comunidad. Igualmente, se ha comprobado que la educación ambiental como apoyo a la gestión de asuntos ambientales, funciona como herramienta que facilita las mejoras en el desempeño ambiental de las instituciones que la abordan (Redondo *et al.*, 2018).

No obstante, los resultados anteriores se midieron en función de la participación en las distintas actividades desarrolladas desde el GLA. Sin embargo, el papel de los padres de familia se determinó teniendo en cuenta la participación de los mismos en las diferentes actividades; así, es necesario aclarar que la zona está declarada como “zona de difícil acceso”, y los mismos padres de familia han expresado que, debido a esto, no ha sido posible participar en las actividades de la manera en que ellos quisieran.

De este modo, las actividades han contado con los estudiantes de la institución, como

principales protagonistas, liderados por los docentes, y apoyados por los directivos docentes, no solo en la logística de las mismas, sino en el desarrollo de las temáticas determinadas para cada una de ellas, exponiendo sus experiencias y puntos de vista, referentes a asuntos ambientales.

Por otra parte, las actividades desarrolladas permitieron generar debates en torno a las dinámicas ambientales de la Institución y la región, a través de charlas de formación que se impartieron bajo distintas temáticas. Estas temáticas, promovieron en los actores el análisis de los asuntos ambientales más importantes de la institución y su zona de vida; de este modo, la participación de dichos actores fortaleció el análisis de las situaciones ambientales identificadas, y contribuyó a la priorización de las mismas.

Cabe mencionar que los actores están actualmente convocados a través del cronograma de actividades establecidas para el año lectivo, y demuestran interés y entusiasmo en la planeación de dichas actividades.

En cuanto al tercer indicador “**Estado de escenarios y proyectos para el fortalecimiento de SGAC**”, la formación de alianzas estratégicas en la comunidad potencializó los resultados de las actividades educativas ambientales (Fuente, *et al.*, 2017; McNeish, *et al.*, 2019; Cruz, *et al.*, 2018; Tynson, *et al.* 2017). Así mismo, las mejoras en el desempeño ambiental de la I.E., involucraron todos los actores de la comunidad educativa, logrando empoderamiento y cambio en las formas en que se relacionan los mismos con su entorno inmediato.

Así como en otras investigaciones (Ruokonen y Temmes., 2019; Nieblas, *et al.*, 2017; León, *et al.*, 2018; Pabon, *et al.*, 2018), en la I.E. San Rafael, bajo el marco del SGAC, los procesos de formación educativos ambientales permitieron mejoras en el desempeño ambiental de la institución, especialmente en las categorías ambientales priorizadas en la matriz, y promovieron el planteamiento y puesta en marcha de estrategias educativas para otros asuntos ambientales.

Así como algunos estudios (Padgee, 2010) permitieron identificar los medios con los cuales se fomentaba la participación de los actores sociales en los procesos de gestión ambiental (medios de comunicación, noticias, boletines) como aspecto relevante en los sistemas de gestión ambiental, la prueba piloto desarrolló actividades de lectura de noticias ambientales semanales con los integrantes del GLA y estudiantes de distintos grados en la institución.

Esta actividad permitió la formulación de un proyecto institucional que se desarrolló desde todas las áreas fundamentales, a través del análisis, comprensión, e identificación de situaciones problema. La institución trabajó sus planes aula, desde el planteamiento de preguntas problematizadoras. Así, esta actividad fortaleció dichos planes a través de la problematización de cuestiones ambientales, constituyendo éste último como un método integrador para todas las áreas, que mediado por los procesos de formación que el SGAC brindó a la comunidad educativa, permitió plantear dichas preguntas en torno a los asuntos ambientales y la sostenibilidad de la región y del planeta.

Del mismo modo, el seguimiento y la evaluación constante del SGAC, convocó de manera permanente la participación de los actores involucrados en el proceso. En ciertos lugares, el nivel de compromiso ha exigido que se adelanten trabajos al respecto (Ismail, *et al.*, 2015; Essien y Ushie., 2018; Vera, 2018; Wang, *et al.*, 2018), lo cual ha favorecido la toma de consciencia y el fortalecimiento de prácticas culturales ambientalmente sostenibles. Del mismo modo, en la I.E. se plantearon actividades futuras con el fin de hacer seguimiento al SGAC y configurar su perdurabilidad en el tiempo.

Estas actividades se plantearon de acuerdo a la evaluación de las estrategias puestas en marcha. Las acciones propuestas para desarrollar en un futuro, lideradas desde el GLA, pretenden abarcar poco a poco las diferentes categorías ambientales ponderadas de acuerdo al tipo de recursos con los que la institución cuenta actualmente, mientras se establecen asociaciones con entidades que faciliten la consolidación del SGAC, y posicionen la Institución como pionera en el marco de la sostenibilidad ambiental.

La actividad principal que permitirá medir el desempeño ambiental de la institución a través de la dirección comunitaria con el SGCA, será el día **SAN RAFAEL ECO-SOSTENIBLE**. Esta actividad se realizó con el objetivo de visibilizar la labor del SGAC y exponer los resultados que se han logrado bajo el marco de mejora del desempeño ambiental de la Institución, como prioridad del sistema de gestión. San Rafael Eco-sostenible, tendrá lugar en el mes de agosto del año 2019, manifestándose como “Fiesta Ambiental” en la institución, contando con la participación de toda la comunidad educativa, y exponiendo los logros del SGAC con el grupo de líderes como cabeza de la gestión ambiental comunitaria institucional.

La actividad anterior tuvo su origen en una de las reuniones del GLA, bajo la iniciativa de los líderes ambientales, con el fin de compartir con toda la comunidad educativa, las actividades que se han desarrollado y las mejoras en el desempeño ambiental de la institución que han surgido de las mismas.

A continuación, se presentan las actividades futuras del SGAC de la I.E. San Rafael incluidas en el cronograma institucional 2019.

6.8.1 ¡Abonando la Tierra!

Esta actividad será dirigida por el GLA, en cabeza de los estudiantes que, con la formación que previamente han recibido, y con el acompañamiento del personal capacitado, brindarán asesoría a las trabajadoras del restaurante escolar, con el fin de explicar cómo pueden separar los residuos orgánicos que irán al compostador de la Institución -elaborado por ellos mismos-, para finalmente obtener abono orgánico.

No obstante, con esta actividad no solo se pretende aprovechar los residuos orgánicos generados en el restaurante escolar, sino también crear oportunidades de utilización de abono orgánico en la región, favoreciendo la retoma de las actividades concernientes a la huerta escolar institucional.

6.8.2 “Re-encuétrate con la naturaleza”

El objetivo de esta actividad es identificar el grado de consciencia que han tomado los estudiantes después de haber iniciado el proceso de sensibilización y concienciación, a través de la elaboración de cuentos con temáticas ambientales. Liderada por el GLA, se realizará un concurso donde los textos que sobresalgan por su composición, y forma de abordar una problemática ambiental, serán expuestos en el mural ambiental de la Institución. Del mismo modo, se tendrán en cuenta aquellos textos que, en su contenido, planteen soluciones acordes a la capacidad de actuar desde la comunidad educativa en pro de mejorar las prácticas culturales y fortalecer las relaciones del ser humano y su entorno.

6.8.3 Mural Ambiental

La creación de un espacio estratégico para la exposición semanal y mensual, de noticias y carteleras alusivas al ambiente, teniendo como base el calendario de fechas ambientales 2019 que se presenta a continuación, es una de las actividades educativas principales que liderará el GLA en su función de gestionar los asuntos ambientales Institucionales.

Teniendo en cuenta las categorías ambientales priorizadas, la sensibilización y toma de consciencia con el ánimo de mejorar el desempeño ambiental de la Institución, se verán favorecidas con un mural que visibilice las actividades que se adelantan desde el grupo, y permitirá la exposición de las mismas a toda la comunidad educativa.

A continuación, se presenta el calendario de fechas ambientales para el año 2019, que ha quedado adjunto a los documentos del SGAC de la Institución, y que será tomado en cuenta para la elaboración de actividades dentro del aula – a cargo de cada docente desde su plan de aula-, y actividades institucionales en los casos en que se determine pertinente:

Tabla 12. Cronograma Ambiental, año lectivo 2019. I.E. San Rafael

CRONOGRAMA AMBIENTAL - AÑO LECTIVO 2019 - SGAC- I.E. SAN RAFAEL		
MES	DÍA	CONMEMORACIÓN
ENERO	28	Día mundial de la reducción de emisiones
	2	Reunión GLA
FEBRERO	20	Reunión GLA
	27	Reunión GLA
MARZO	3	Día mundial de la naturaleza
	5	Eficiencia energética - Reunión GLA
	20	Reunión GLA Tertulia Ambiental
	21	Bosques
ABRIL	22	Agua
	3	Reunión GLA
	17	Día mundial de la lucha campesina
	22	Día de la Tierra
MAYO	24	Reunión GLA - Abonando la Tierra
	25	Concienciación sobre el problema del ruido
	8	Reunión GLA
	17	Día mundial del reciclaje
JUNIO	22	Biodiversidad
	29	Reunión GLA - Capacitación personal restaurante escolar
	5	Día mundial del Medio Ambiente (Reunión GLA)
	17	Desertificación y sequía
JULIO	18	El Sol (Energías renovables)
	26	Reunión GLA
	28	Día del Árbol
	17	Reunión GLA
AGOSTO	26	Día por la defensa de los manglares
	31	Reunión GLA
	7	Reunión GLA
	9	Pueblos indígenas
SEPTIEMBRE	21	Día de la Sostenibilidad Ambiental en San Rafael "San Rafael Eco-Sostenible"
	29	Fecha internacional contra los ensayos nucleares
	4	Reunión GLA
OCTUBRE	16	Día internacional de la protección de la capa de Ozono
	4	Día de los animales
NOVIEMBRE	16	Reunión GLA
	30	Reunión GLA
	6	Día internacional para la prevención de la explotación del medio ambiente en la guerra y los conflictos armados
	21	Reunión GLA
	29	Día internacional contra el consumismo "Green Friday" en contraposición al Black Friday

Las fechas que se conmemoran fueron seleccionadas de acuerdo al calendario del año lectivo. No obstante, se tuvo en cuenta la inclusión de aquellas que hacen referencia al conflicto armado, puesto que, como lo afirma Bell, *et al.*, (2017), este tipo de actividades fortalecen el desarrollo sostenible en estas regiones, y la Institución está ubicada en una zona de “post-conflicto” (**Ver fecha: 6 de noviembre**).

Del mismo modo, los resultados que se generaron en cuanto a las mejoras en el desempeño ambiental, fueron medidos a corto plazo. No obstante, estudios recomiendan se analicen las mejoras a largo plazo, que con la participación comunitaria se pueden alcanzar, puesto que los resultados de sostenibilidad se miden en función del tiempo (Ceptureanu, *et al.*, 2018).

7. Conclusiones

- Se diseñó una estrategia para la implementación y funcionamiento de un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria, como una herramienta para la educación ambiental y la sostenibilidad en la I.I.E. San Rafael. Sin embargo, es evidente la necesidad del apoyo absoluto de parte de las directivas de la I.E., la completa libertad de trabajo con la comunidad, y el logro de una buena disposición de parte de los distintos actores sociales. Por otra parte, la gestión ambiental comunitaria como herramienta educativa, requiere de indicadores tanto de mejora del desempeño ambiental en la I.E., como del impacto de la iniciativa educativa en la consciencia ambiental de la comunidad
- Se involucró a la comunidad en los asuntos ambientales priorizados en las pruebas iniciales (Matriz de priorización de categorías ambientales). No obstante, se evidenció la necesidad de realizar ajustes periódicos en la interacción con los líderes comunitarios seleccionados, en atención a su continuo proceso de formación que moldea su pensamiento frente a al accionar como líderes en la comunidad.
- Se realizó una prueba piloto, en la cual se implementaron algunas de las actividades de educación y sensibilización ambiental plasmadas en el planteamiento de un Sistema de Gestión Ambiental Comunitaria, que evidenciaron la utilidad de la priorización de las categorías ambientales a abordar y la necesidad de una rigurosa ponderación de las mismas.
- Se evaluó la eficiencia de la prueba piloto, y se verificó su valor como herramienta educativa que mejoró la toma de consciencia ambiental y el desempeño ambiental de la Institución Educativa San Rafael, pero lo anterior mostró que el trabajo debe ser constante para poder lograr las mejoras esperadas y mantenerlas en el tiempo.
- En la prueba piloto se creó un equipo de líderes ambientales que recibió orientación sobre asuntos ambientales, y entrenamiento en difundir el conocimiento adquirido. Estos líderes ambientales facilitaron la apropiación de conocimiento en temas ambientales, y la toma de consciencia en asuntos ambientales hacia la comunidad educativa. Esta estrategia puede ser modificada y adaptada a las distintas condiciones particulares de otras instituciones educativas, como por ejemplo, involucrar a padres de familia en el grupo de líderes, incorporar algunos docentes, interactuar con la comunidad externa a la institución, o conseguir el apoyo de entes gubernamentales.
- La iniciativa de una gestión ambiental comunitaria puede verse fortalecida y generar mayor impacto, en la medida en que se integre dicha estrategia con iniciativas como

PRAEs y Proyectos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA), o se integre con las políticas públicas de educación ambiental.

- Se plantearon estrategias educativas que permitieron fortalecer los planes de aula de la institución en las diferentes áreas, transversalizando la educación ambiental en áreas como lenguaje, ciencias sociales, matemáticas, tecnología y ciencias naturales, aunque éstas pueden requerir ajustes y adaptaciones a las condiciones de las comunidades, los planes de trabajo de cada institución, las necesidades ambientales, y hasta la idiosincracia de las personas de la región.

8. Perspectivas futuras

El ensayo piloto realizado en el presente trabajo, una vez evaluado en conjunto con profesores y directivos en la I.E. San Rafael, se ampliará para incluir el trabajo educativo a través de un SGAC, en todos los asuntos ambientales considerados en la matriz de priorización de categorías ambientales, se evaluará, y se verificará la eficacia del mismo.

El SGAC como estrategia educativa ambiental, puede ser por sí mismo, una herramienta clave para transformar los modos de vida, la cultura ambiental y mejorar el desempeño y la gestión de asuntos ambientales en cualquier institución o comunidad que tome la decisión de implementarlo. Del mismo modo, podría incluso servir como herramienta para recuperar las zonas afectadas por el conflicto interno armado. Es por esto, que una vez evaluada la eficacia de la presente propuesta, se implementará en su totalidad en la I.E. San Rafael, y eventualmente, se propondrá en otras instituciones educativas de la región, evaluando el impacto en educación ambiental y en el desempeño ambiental en general de las entidades que la implementen.

En caso de implementar la propuesta de este trabajo en varias instituciones educativas de la región, se crearía una red de SGAC, con la idea de evaluar la conveniencia o no, de incluir la SGAC en las políticas públicas pertinentes.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Cali. (2018). *Sistema de gestión ambiental comunitario, SIGAC*. Recuperado de: http://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/31944/documentos_sigac/
- Arboleda, T., Daza, S., Falla, S., Tafur, M., Papagayo, D., Moreno, P., Maldonado, O. (2014) Proyecto Diseño Batería Indicadores de Apropiación Social de la CyT para Maloka: resultados preliminares a 11/2014. OCyT – MALOKA
- Agudelo, C. García, J. Robledo, R. García, C. Vaca, M. (2016). Análisis multidimensional de las capacidades en salud ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia. *Rev. Salud Pública*. 18 (6): 871-879, 2016.
- AGUDELO, Sebastián Alejandro (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bi- bliotecología*. 2012, vol. 35, n° 1; pp. 55-62.
- Ángel Maya, A. (2001). *El retorno de Ícaro*. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente (Cali).
- Bedoya Mejía, Á. M., Moscoso Marín, L. B., & Rendón López, L. M. (2015). Incidencia de los procesos educacionales en los proyectos ambientales escolares. *Revista Lasallista De Investigación*, 12(2), 75-83.
- Becerra L., Ramos J. Hernández P. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. DOI: 10.13043/DYS.78.2
- Berdugo Silva, N. C. & Montañón Renuma, W. Y. (2017, julio-diciembre). La educación ambiental en las instituciones de educación superior públicas acreditadas en Colombia. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova*, 15(20), 127-136. <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.178>
- Bermejo Gómez de Segura, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: Hegoa. Recuperado de: http://publicaciones.hegoa.ehu.es/uploads/pdfs/253/Sostenibilidad_DHL.pdf?1488539808
- Brito, C, Castillo L. (2018). Gestión ambiental comunitaria para las niñas y niños del consejo popular Carlos Manuel. *Avances*, ISSN-e 1562-3297, Vol. 20, N°. 3, 2018, págs. 298-307
- Burgos Ayala, A. (2017). Estado de los proyectos ambientales escolares en Boyacá. *Revista Luna Azul*, (44), 39-58.

- Caicedo, D.; Moreno, P.; Maldonado, O.; Tafur, M.; Arboleda, T.; Papagayo, D.; Falla, S. (2017). Sandra *et al.* Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde –Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.24, n.1, jan.-mar. 2017, p.145-164.
- Centro de Comercio Internacional [CCI]. (2007). Introducción a ISO 14000 – Sistemas de Gestión Ambiental. (*Boletín No. 78*) Recuperado de: [http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Exporters/Exporting_Better/Quality_Management/Redesign/EQB78%20Sp%2015.09.2010\(2\).pdf](http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Exporters/Exporting_Better/Quality_Management/Redesign/EQB78%20Sp%2015.09.2010(2).pdf)
- Ceptureanu, S., Ceptureanu, G., Luchian, A. and Luchian, I. (2018). Community based sustainability. A multidimensional analysis of sustainability factors. *Sustainability*, 10(3), 1-15.
- Conferencia de las Naciones Unidas [CNUMAD]. (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano*. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>
- Colombia. Constitución política. (1994). *Ley 115 de 1994 (febrero 08): por la cual se expide la ley general de educación*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Colombia. Congreso de la Republica. (2012). *Ley 1549 de 2012 (junio 5): por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial*. Recuperado de: <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>
- Colombia. Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Política Nacional de Educación Ambienta SINA*. Recuperado de http://emap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. Bogotá D.C., Colombia, 244 p. Recuperado de: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974.pdf>
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Educación ambiental construir educación y país*. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1994). Decreto 1743 de 1994: Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e

- informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Decretos/dec_1743_030894.pdf
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Sistema de matrícula estudiantil de educación básica y media* [SIMAT]. Recuperado de <https://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app>
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social [MinSalud]. (2013). Oficina asesora de planeación y estudios sectoriales. *Planeación Pública*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Planeaci%C3%B3n%20P%C3%ABlica%20MinSalud.pdf>
- Colombia Presidencia de la República (2012), Ley 1549 de 2012 (julio 5): por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Recuperado desde: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley154905072012.pdf>
- Colciencias. (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Recuperado de: <http://www.apropriate.colciencias.gov.co>
- Congreso de la Republica De Colombia (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994 Por la cual se expide la ley general de educación. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_.pdf
- Consilium. (2019). Acuerdo de París sobre el cambio climático. *Consejo de la Unión Europea*. Recuperado de: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/timeline/>
- Crovi Drueta, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto*, (16),65-79. Recuperado de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/contratexto/article/viewFile/784/756>
- Cruz, C., Lara, E. y Ramírez, B. (2018). Gestión socioambiental sustentable en la comunidad Ixil de Chel, Chajul, Quiché, Guatemala. Estudio de caso: hidroeléctrica comunitaria. *Economía y Sociedad*, 23(53), 103-126.
- Dávila, J., Azcárate, J. and Kornov, L. (2019). Strategic Environmental Assessment for development programs and sustainability transition in the Colombian post-conflict context. *Environmental Impact Assessment*, 74, 35-42.
- Delgado, M., Mistry, J., Matzdorf, B. and Leclerc, G. (2017). Community-based management of environmental challenges in Latin America and the Caribbean. *Ecology and Society*, 22(1):4. <https://doi.org/10.5751/ES-08924-220104>

- Dziekaniak, Cibele Vasconcelos, Ariza, Leidy Gabriela Ariza, & Freitas, José Vicente de. (2017). As salas verdes e a formação de educadores (as) ambientais no Brasil. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 57-71. Retrieved May 03, 2019, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142017000100057&lng=en&tlng=pt.
- Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu, F. and Donnelly, M. (Editores). 2000. *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas*. (No. 4). Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación. Recuperado de: <https://mtsg.files.wordpress.com/2010/07/41-tratados-internacionales-de-conservacion.pdf>
- Essien, C. and Ushie, C. (2018). Environmental awareness and community attitude towards management of forest resources in Boki local government area of Cross River state, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 9(28), 65-69.
- Fernández de Gatta Sánchez, D. (2013). El séptimo programa ambiental de la unión europea, 2013-2020. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (41-42), 71-121.
- Fundacion Conama (2018). DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Más de 40 años de andadura tras la “utopía” de la sostenibilidad. GT-19 Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018. Recuperado de: http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/19_final.pdf
- Flynn, S.I. (2017). Environmental management. *Salem Press Encyclopedia*. Recuperado de: <http://ezproxy.unal.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89163691&lang=es&site=eds-live>
- Freire, P. (1975). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra
- Fuente, M., Barkin, D. & Clark, R. (2017). Governance from below and environmental justice: Community water management from the perspective of social metabolism. *Ecological Economics*, 160, 52-61.
- Fundacion Conama (2018). DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Más de 40 años de andadura tras la “utopía” de la sostenibilidad. GT-19 Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018. Recuperado de: http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/19_final.pdf
- Garcia Sales, Breno Augusto, & de Amorim e Sá, Samuel Maria. (2018). Imagens artesanais e percepções ambientais: Etnografia com jovens escolares em uma região do entorno

- do Parque Estadual do Utinga (Pará, Brasil). Cuadernos de antropología social, (47), 123-141. Recuperado en 04 de mayo de 2019, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-275X2018000100008&lng=es&tlng=pt.
- González Gaudio, Edgar. (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, (3): 141-158. Recuperado desde: www.ecologiasocial.com/biblioteca/GonzalezGhisotiraEducAmbALat.pdf
- Granada, Henry & Molina Cortés, Christian. (2015). Conocimiento y valoración de la calidad ambiental de la Reserva Forestal Bosque Yotoco: perspectiva psicoambienta. *Psicología desde el Caribe*, 32(3): 442-458. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.32.3.6097>
- Guarau, C. and Dana, L. (2018). Environmentally-driven community entrepreneurship: Mapping the link between natural environment, local community and entrepreneurship. *Technological Forecasting & Social Change*, 129, 221-231.
- Haynes, E., Marawili, M., Marika, B., Mitchell, A., Phillips, J., Bessarab, D., Walker, R., Cook, J., & Ralph, A. (2019). Community-based participatory action research on rheumatic heart disease in an Australian Aboriginal homeland: Evaluation of the 'On track watch' project. *Evaluation and Program Planning*, 74, 38-53.
- Isaac-Márquez, R., Salavarría García, O. O., Eastmond Spencer, A., Ayala Arcipreste, M. E., Arteaga Aguilar, M. A., Isaac-Márquez, A. P., ... Manzanero Acevedo, L. A. (2011). Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 83-99. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15520598006>
- Ismail, H., Syed, T., Md, M. and Subham, M. (2015). Community involvement in urban environmental management system. *Asian Social Science*, 11(2), 62-68.
- Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004, October). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. Recuperado de <http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>
- Kamaruddin, S., Ahmad, P. and Alwee, N. (2016). Community awareness on environmental management through local agenda 21 (LA21). *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 222, 729-737.
- Krüger K. (2006). *El concepto de sociedad del conocimiento*. Universidad de Barcelona. Dep. de Geografía Humana.

- León, Y., Gomera, A., Antúnez, M., Martínez, B., Villamandos, F. and Vaquero, M. (2018). Enhancing environmental management in universities through participation: the case of the University of Córdoba *Journal of Cleaner Production*, 172, 4328-4337.
- Leonel, H. F., & Luna-Cabrera, G. C. (2017). Evaluación de Procesos Participativos para la Formación Ambiental a partir del Conocimiento de Watsimba Tigridia pavonia (L.F.) DC. en Sibundoy, Putumayo, Colombia. *Información Tecnológica*, 28(1), 219-227. doi:10.4067/S0718-07642017000100022
- Ley No. 164. Diario oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia 27 de octubre de 1994.
- Ley No. 165. Diario oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia 9 de noviembre de 1994.
- Lorenzo Díaz, M. (2002). Marketing ecológico y sistemas de gestión ambiental: conceptos y estrategias empresariales. *Revista Galega de Economía*, 11 (2), 1-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39111213>
- Lozano, M., Mendoza T., M., Rocha, F. & Welter, Z. (2016). La apropiación social de la ciencia, la tecnología la innovación (ASCTI): políticas y las prácticas en Chile, Colombia, Ecuador y Perú. *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(15), 25-40.
- Mejía Cáceres, M. A. (2016). Una educación ambiental desde la perspectiva cultural para la formación de profesores en ciencias naturales. *Luna Azul*, (43), 354-385. <https://dx.doi.org/10.17151/luaz.2016.43.16>
- Mendieta Hernández, M. P., & Gutiérrez Gómez, G. L. (2014). Actitudes ambientales hacia el agua, una exploración en estudiantes del municipio de Ventaquemada (Boyacá). *Luna Azul*, (39), 40-62. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=947>
- Menéndez Pérez, M., Palú Orozco, A., & Orozco González, M. (2012). Gestión ambiental como alternativa para la participación comunitaria en el Consejo Popular Altamira. *Medisan*, 16 (7), 993-999.
- Messer, W. and Collier, P. (2015). Connecting curriculum to community research: professional, services, research and teaching. *Portland State University, USA*. (marzo 21, 2019). Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1098835.pdf>
- Miranda, L. M. (2013). Cultura ambiental: Un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Revista Producción + Limpia*. 8(2), 94-105. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v8n2/v8n2a10.pdf>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Decreto ley 2811 de 1974. Recuperado de: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación Nacional De La Republica De Colombia (2002). POLITICA NACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL SINA. Recuperado de: http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2005). Educación ambiental construir educación y país. Altablero: el periódico de un país que educa y que se educa. Recuperado desde <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>
- Morúa, A. (2010). La participación comunitaria en la gestión ambiental. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 16 (2), 125-135.
- Múnera, C. and Kherkoff, L. (2019). Diversifying knowledge governance for climate adaptation in protected areas in Colombia. *Environmental Science and policy*, 94, 39-48.
- Muñoz, A. & Páramo, P. (2018). Monitoreo de los procesos de educación ambiental: propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 81-106.
- Muñoz - Cadena, C., & Estrada - Izquierdo, I., & Morales - Pérez, R. (2016). Logros de la educación ambiental y la sustentabilidad urbana en México. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18 (3), 37-50.
- McNeish, R., Rigg, K., Tran, Q. and Hodges, S. (2019). Community-based behavioral health interventions: Developing strong community partnerships. *Evaluation and Program Planning*, 73, 111-115.
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2003). EE p ESD: defusing the worry. *Environmental Education Research*. <http://dx.doi.org/10.1080/13504620303469>
- Nieblas Ortiz, E., Arcos Vega, J. and Sevilla García, J. (2017). The construction of an environmental management model based on sustainability indicators on a higher education institution in Mexico. *Higher Education Studies*, 7(1), 15-22. doi:10.5539/hes.v7n1p15

- Opiyo, N. (2019). Impacts of neighborhood influence on social acceptance of small solar home systems in rural western Kenya. *Energy Research & Social Science*, 52, 91-98.
- Ongare, D., Macharia, A., Mwakaje, A., Muchane, M., Warui, C., Mugoya, C., Masiga, C., Nikundiwe, A., Muitui, A. and Wakibara, J. (2013). Environmental Communication: A Review of Information Sources and Communication Channels for Enhanced Community-Based Natural Resource Management in the Greater Mara Region of Kenya. *Research*, 7(1), 65-74.
- Ordóñez-Díaz, Martha Melizza, Montes-Arias, Luisa María, & Garzón-Cortés, Giovanna del Pilar. (2018). Importancia de la educación ambiental en la gestión del riesgo socio-natural en cinco países de América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica Educare*, 22(1), 345-363. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.22-1.17>
- Organización de las Naciones Unidas, ONU (2002), "Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible", ONU-Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Recuperado de: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/coverage/>
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2003). Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica. *Observatorio del principio 10 en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/protocolo-cartagena-seguridad-la-biotecnologia-convenio-diversidad-biologica>
- Organización de las Naciones Unidas (2005). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005 – 2014. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141629_spa
- Organización de las Naciones Unidas (2012). Conferencia de las naciones unidas sobre el desarrollo sostenible: Rio+20. Rio de Janeiro Brasil. Recuperado de: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.or/files/a-conf.216-1-1_spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas, ONU (2015), Objetivos de desarrollo del milenio. Recuperado de http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2015). 17 objetivos para transformar nuestro mundo. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Osofsky, H. (2003). Defining sustainable development after Earth Summit 2002. 26 *Loy. L.A. Int'l & Comp. L. Rev.* 111.

- Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>
- Padgee, A. (2010). Factors influencing Khon Kaen university community's participation in environmental management. *KKU Res J*, 15(2), 95-103.
- Programa de las naciones unidas para el medio ambiente (1975). La Carta de Belgrado: un marco general para la educación ambiental. *International Workshop on Environmental Education*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772sb.pdf> -
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2015). Objetivos de desarrollo del milenio, Informe 2015. Recuperado de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODM/undp-co-odsinformedoc-2015.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2010). Objetivos de desarrollo del milenio. Recuperado de <https://www.un.org/es/development/desa/millennium-development-goals.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2018). Acerca del PNUD. Recuperado de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/about-us.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). Human Development Report, 2019. Focusing on inequality. Recuperado de: <http://hdr.undp.org/en/towards-hdr-2019>
- Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2012). UNEP The first 40 years. A narrative by Stanley Johnson. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11822/8751>
- PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO. (1987). Recuperado de: http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/10_Protocolo_Montreal.pdf
- Petrovic, N., Simpson, T., Orlove, B. & Dowd, B. (2019). Environmental and social dimensions of community gardens in East Harlem. *Landscape and Urban Planning*, 183, 36-49.

- Reid, A., & Scott, W. (2013). Identifying needs in environmental education research. In R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, & A.E.J. Wals (Eds.), *International handbook of research on environmental education*. New York: Routledge.
- Redondo, Ibarra-Vega, Monroy, & Bermúdez, J. (2018). Evaluación de estrategias para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *DYNA*, 85(205): 319-327. Recuperado de <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n205.62564>
- Reyes Pineda, H., & Cardona Hernández, L. (2015). La educación ambiental como estrategia necesaria para la planificación de nuevos enfoques regionales en el departamento del Meta. *Sophia*, 11 (2), 169-184.
- Rickenbacker, H., Brown, F. and Bilec, M. (2019). Creating environmental consciousness in underserved communities: Implementation and outcomes of community-based environmental justice and air pollution research. *Sustainable Cities and Society*, 47, 1-11.
- Rodríguez, M. (1994a). INDERENA, el gran pionero de la gestión ambiental en Colombia. *Memoria del primer ministro del medio ambiente. Tomo I*. pp. 93-98. Recuperado de: <http://www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/inderena.pdf>
- Rodríguez, M. (1994b). El ministerio de ambiente: génesis, estructura y proyecciones. *La política ambiental del fin del siglo: una agenda para Colombia*. Bogotá. pp 44-92. Recuperado de: <http://www.manuelrodriguezbecerra.com/bajar/poliambiental/ii.pdf>
- Rojas Vélez, Óscar Alonso, & Londoño Pineda, Abraham Allec. (2016). De la educación ambiental hacia la configuración de redes de sostenibilidad en Colombia. *Perfiles educativos*, 38(151), 175-187. Recuperado en 03 de mayo de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000100175&lng=es&tlng=es.
- Rotta, Mariza, Batistela, Airton Carlos, & Ferreira, Sergio Ricardo. (2017). Ambientalização curricular no ensino superior: formação e sustentabilidade nos cursos de graduação. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 395-414. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i2.28676>
- Ruokonen , E & Temmes , A 2019 , ' The approaches of strategic environmental management used by mining companies in Finland ' *Journal of Cleaner Production* , vol. 210 , pp. 466-476 . DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.273
- Salinas, Teresa (2013) Los centros regionales de competencias en educación para el desarrollo sostenible y la EDS, RCE. Recuperado de: <http://www.rcelimacallao.org/page/home>

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SERMANAT], (2006). *Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México*. Recuperado de http://www.earthgonomic.com/biblioteca/2006_SEMARNAT_Estrategia_de_Educacion_Ambiental_para_la_Sustentabilidad.pdf
- Silva, Dayane dos Santos, & Cavalari, Rosa Maria Feiteiro. (2018). AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR EM CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, PARAÍBA. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 20, e9258. Epub May 17, 2018. <https://dx.doi.org/10.1590/1983-21172018200111>
- Tobasura I. (2009). AUGUSTO ÁNGEL MAYA: APORTES DE CALDAS AL PENSAMIENTO Y MOVIMIENTO AMBIENTAL COLOMBIANO. Revista Luna Azul ISSN 1909
- Toboso, M. Estéves B. (2016) Propuesta de un sistema de indicadores de apropiación social de tecnologías y su relación con dinámicas de innovación social.
- Tovar, B.; Cuellar F. (2014). Índices de impacto cultural: antecedentes, metodología y resultados. Recuperado de: <http://babel.banrepcultural.org>
- Toro, M., Aristizábal, E., Mejía, L., Bedoya, G., & Hermelin, M. (2010). Red comunitaria para la gestión ambiental en el Valle de Aburrá. *Gestión y Ambiente*, 13 (1), 67-76.
- Torres López, E. (2011) *Medio ambiente y proyecto ambiental escolar (PRAE) en el Colegio Nicolás Esguerra* (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4633/>
- Tyson, B., Unson, C. and Edgar, N. (2017). Predictors of success for community-driven water quality management—Lessons from three catchments in New Zealand. *Applied Environmental Education & Communication*, 16(3), 186-195. DOI: 10.1080/1533015X.2017.1333049
- O'Connor, D., Muller, D. and Hou, D. (2019). Strengthening social-environmental management at contaminated sites to bolster Green and Sustainable Remediation via a survey. *Chemosphere*, 225, 295-303.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2005), Una década de educación para el desarrollo sostenible. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-for-sustainable-development/decade-of-education-for-sustainable-development-desd/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1978). Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental, Tbilisi, URSS,

- 14-26 de octubre de 1977: informe final. París. Recuperado de:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2006). Educando para el mundo del mañana. En: *Boletín Educación Hoy* N° 16 febrero-mayo. París: Sector Educación. Recuperado de
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000144403_spa
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2007) *Los dos primeros años del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible* (2005-2014) París: Sector de Educación. Recuperado de
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000154093_spa
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2009). *Políticas, estrategias y planes regionales, subregionales y nacionales en educación para el desarrollo sostenible y la educación ambiental en América Latina y el Caribe, Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014*. Santiago: Autor. Recuperado de
<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001819/181906S.pdf>
- Toro, M., Aristizábal, E., Mejía, L., Bedoya, G., & Hermelin, M. (2010). Red comunitaria para la gestión ambiental en el Valle de Aburrá. *Gestión y Ambiente*, 13(1), 67-76.
- UNESCO. (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio, ONU-Es hora de la acción mundial, por las personas y el planeta. Recuperado desde:
http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
- United Nations Climate Change [UNCC]. (2019). What is the Kyoto Protocol? *Climate Change*. Recuperado de: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol>
- United Nations Development Programme [UNDP]. (2019). Montreal Protocol. *Sustainable development*. Recuperado de:
<https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development/environment-and-natural-capital/montreal-protocol.html>
- United States Environmental Protection Agency - EPA. (2019). *Summary of the national environmental policy act*. Recuperado de: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-national-environmental-policy-act>
- Universidad de Antioquia. (2013). Apropiación social y uso del conocimiento. Vicerrectoría de I La apropiación social del conocimiento y sus indicadores: Una reflexión desde el análisis de las practicas epistémicas. Recuperado de
<http://congreso2013.ricyt.org/files/mesas/2fPercepcion/LazosRuedaGarcia.pdf>

- Vera, J. y Cañón, J. (2018). El valor agregado de un sistema de gestión ambiental más allá de la certificación. *Revista de la Facultad de Ciencia Básicas*, 16(1), 86-91.
- Wang, S., Wang, H. and Wang, J. (2018). Exploring the effects of institutional pressures on the implementation of environmental management accounting: Do top management support and perceived benefit work? *Business strategy and the environment*, 28, 233-243.
- Zorrilla, J. and Rossi, S. (2014). Integrating environmental education in marine protected areas management in Colombia. *Ocean and Coastal Management*, 93, 67-75.