

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Estrategia De Educación Ambiental Para El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo

Eficiente Del Agua En Comunidades Educativas: Caso De Estudio Instituto Ariano-

Barranquilla

Autora: Olidys Margarita Olmos Ariza



Tesis de maestría

Universidad de la Costa-CUC Departamento de Civil y Ambiental

Maestría en Desarrollo Sostenible MIDES

Barranquilla, Colombia

día mes de 2022

(fecha de sustentación del trabajo de grado)

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Estrategia De Educación Ambiental Para El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo

Eficiente Del Agua En Comunidades Educativas: Caso De Estudio Instituto Ariano-

Barranquilla



Tutores: Dra. Diana Del Carmen Pinto Osorio.

Dr. Fausto Alfredo Canales Vega.

Línea de investigación: Gestión y Sostenibilidad Ambiental

Trabajo de Grado para optar por el título de Magíster en Desarrollo Sostenible

Universidad de la Costa-CUC Departamento de Civil y Ambiental

Maestría en Desarrollo Sostenible-MIDES

Barranquilla, Colombia

día mes de 2022

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Barranquilla, Día mes de 2022

Dedicatoria

La más hermosa y duradera herencia es la Educación, es por esto por lo que doy gracias a Dios por permitirme lograr este triunfo; por haberme concedido el don de la sabiduría e inteligencia, por iluminar mis pensamientos, por la perseverancia con la que he tomado todas las decisiones para mi porvenir, por fortalecerme en las dificultades, por protegerme en todo momento en este arduo pero gratificante camino, por este grandioso día y por las bendiciones derramadas.

A mis padres, hermano, mi compañero de aventuras y amigos; quienes se han esforzado por hacer de mí una persona de bien, por todo su apoyo, consuelo en los momentos que más lo necesite; en este recorrido por alcanzar mis metas.

“El éxito es la suma de pequeños esfuerzos que se repiten día a día...”

Cuando más grande es el esfuerzo...

La cristalización del triunfo es más hermosa”.

Por ellos este triunfo, que orgullosamente obtengo.

Mg. Olidys Olmos Ariza

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Agradecimientos

¡Gracias Dios! Por haberme dado vida, salud y disponibilidad para alcanzar esta meta.

A todos los docentes y en especial a la Dra. Celene Milanés, la Dra. Diana Pinto Osorio y el Dr. Fausto Canales Vega por sus invaluable colaboraciones cuando más las necesite, quienes con su sabiduría y profesionalismo me orientaron satisfactoriamente en el desarrollo de la investigación.

A toda la comunidad educativa del Instituto Ariano por todos sus consejos y apoyo durante el desarrollo del proceso de investigación.

A los amigos más cercanos por sus consejos fortalecedores que me ayudaron a seguir perseverando en la lucha por alcanzar este triunfo.

A los compañeros de estudio por la unión, comprensión, apoyo y respaldo en todo momento.

A la Universidad de la Costa- CUC por acogerme en su seno y darme el orgullo de ser parte de sus egresados.

Mg. Olidys Olmos Ariza

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Resumen

La educación ambiental es una estrategia integral para alcanzar la calidad educativa y el desarrollo sostenible en la sociedad actual y en las futuras. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de las estrategias de educación ambiental con respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua que contribuyan al desarrollo sostenible en el Instituto Ariano, en Barranquilla, Colombia. Se enmarca en un modelo de investigación mixto. La muestra utilizada para el estudio consistió en 97 estudiantes de los grados 10° y 11° que conformaban los grupos control (n=33) y experimental (n=64), mediante el muestreo por conveniencia para validar los instrumentos aplicados. Los resultados de los datos se analizaron por medio del uso de herramientas y técnicas de estadística, evidenciándose que el grupo control y experimental presentan el mismo comportamiento en términos generales. Sin embargo, es conveniente destacar que 10° presenta un mayor nivel de conocimiento sobre conciencia ambiental con relación a 11°. Además, se hace necesario generar estrategias de fortalecimiento del Proyecto Ambiental Escolar Institucional (PRAE), la separación de residuos sólidos y el consumo eficiente del agua. También, se evidencia que estadísticamente se produjo un cambio significativo a nivel individual en la muestra de estudio después de la implementación de las capacitaciones, charlas, videos, infografías, entre otras estrategias. Los resultados del estudio permiten potenciar la educación ambiental a través de estrategias, contribuyendo así a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el desarrollo integral de niños y jóvenes, brindando aportes a los ODS 4 Educación de Calidad, ODS 6 Agua Limpia y Saneamiento y ODS 12 Producción y Consumo Responsable.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje, desarrollo sostenible, educación de calidad, consumo responsable, acciones por el agua y ambiente

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Abstract

Environmental education is an integral strategy to achieve educational quality and sustainable development in current and future societies. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of environmental education strategies regarding solid waste management and efficient water consumption that contribute to sustainable development at Instituto Ariano, in Barranquilla, Colombia. It is framed in a mixed research model. The sample used for the study consisted of 97 students from 10th- and 11th-grades who configured the control (n=33) and experimental (n=64) groups, by means of convenience sampling to validate the instruments applied. The data results were analyzed using inferential statistics, showing that the control and experimental groups presented the same behavior in general terms. However, it is convenient to highlight that 10th-grade students exhibit a higher environmental awareness than those from 11th-grade. In addition, it is necessary to generate strategies to strengthen the Institutional School Environmental Project (PRAE), the separation of solid waste, and efficient water consumption. The results suggest statistically significant changes at the individual level in the study sample after implementing training courses, lectures, videos, and infographics, among other strategies. The study results allow enhancing environmental education through strategies, thus contributing to the Sustainable Development Goals (SDGs) in the integral development of children and youth, providing contributions to SDG 4 Quality Education, SDG 6 Clean Water and Sanitation, and SDG 12 Responsible Production and Consumption.

Keywords: Learning strategies, sustainable development, quality education, responsible consumption, actions for water and environment

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE**Contenido**

Lista de tablas y figuras _____	10
Introducción _____	12
Objetivos de la investigación _____	19
Objetivo general _____	19
Objetivos específicos _____	19
Capítulo I: Marco Teórico-Conceptual y Estado Del Arte _____	20
La educación ambiental en el contexto global del desarrollo sostenible _____	20
El desarrollo sostenible _____	20
La educación ambiental en Colombia _____	22
El papel de las instituciones educativas en la educación ambiental _____	24
El consumo y uso eficiente de agua _____	25
Estrategias principales para uso eficiente y ahorro de agua _____	27
Impactos sustentables en el consumo eficiente del agua _____	30
Manejo de los residuos sólidos _____	31
Clasificación de los residuos sólidos _____	33
Etapas del manejo de residuos sólidos _____	40
Impactos sustentables en el manejo de los residuos sólidos _____	44
Normatividad sobre el consumo eficiente de agua y residuos sólidos en Colombia. ____	46

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Estado del Arte _____	55
Capítulo II: Materiales y Métodos de Investigación _____	67
Marco Metodológico _____	67
Tipo de investigación _____	67
Diseño de investigación _____	67
Fase 1: Diagnóstico _____	70
Fase 2: Definir las estrategias de educación ambiental _____	71
Fase 3: Verificación de la efectividad de las estrategias _____	72
Caso de estudio: El Instituto Ariano _____	73
Muestra 73	
Instrumentos _____	75
Capítulo III: Resultados y Discusiones _____	78
Resultados y discusión _____	78
Conclusiones _____	108
Recomendaciones _____	110
Referencias _____	112
Materiales Complementarios O Anexos _____	122

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1	Estrategias para el buen uso y ahorro del agua.	28
Tabla 2	Clasificación de residuos sólidos según GTC 24.	34
Tabla 3	Normatividad sobre el consumo eficiente del agua y residuos sólidos en Colombia. ..	47
Tabla 4	Fases del diseño metodológico de la investigación.	68
Tabla 5	Resultados de las preguntas de la encuesta con relación a las categorías grupo control y experimental.	84

Figuras

Figura 1	Mapa de localización del Instituto Ariano, Barranquilla	66
Figura 2	Características de las categorías: grupo control y experimental.	80
Figura 3	Diferencias entre los estudiantes de los grados 10° y 11° de las categorías grupos control y experimental.	81
Figura 4	Diferencias entre los cursos de los grados 10° y 11° de las categorías: grupos control y experimental.	82
Figura 5	Pregunta # 15 de la encuesta a los cursos de los grados: 10° y 11° de las categorías grupos control y experimental.	83
Figura 6	Pregunta 1 ¿Qué conoces sobre el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución?	91
Figura 7	Pregunta 8 ¿En qué consiste el consumo eficiente del agua potable y cuál es su importancia?	92
Figura 8	Pregunta 9 ¿Describe la manera adecuada de manejar los residuos sólidos que produces a lo largo las actividades diarias?	93

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 9 Pregunta 10 ¿Indica los tres principales tipos de residuos sólidos que se producen a lo largo de las actividades diarias?.....	94
Figura 10 Pregunta 11 ¿De acuerdo con una de las opciones dadas en la pregunta anterior, como este residuo se puede aprovechar?	95
Figura 11 Pregunta 15 ¿Qué significa los diferentes tipos de colores blanco, negro y verde de las canecas, para separar los residuos sólidos que generamos en las actividades diarias?.....	96
Figura 12 Resultados de la aplicación del pretest y postest en los grupos: control y experimental.	98
Figura 13 Prueba de Mann-Whitney de la aplicación del pretest y postest en los grupos control y experimental.....	100
Figura 14 Aplicación del pretest y postest en los cursos de los grupos control y experimental.	101
Figura 15 Resultado de la efectividad de la estrategia mediante la implementación del pretest y postest.	104
Figura 16 Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC)	105

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Introducción

A nivel mundial muchos cambios y transformaciones se vienen presentando producto de una serie de problemáticas ambientales, causadas por la mano del hombre y la falta de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua. Por consiguiente, una de las causas del deterioro ambiental afectando la salud humana y la biodiversidad del planeta generado un impacto de forma consciente o inconscientemente en el entorno.

La globalización y el consumismo desmedido de la humanidad, ha provocado que cada día que se dé una inadecuada gestión de los recursos naturales, teniendo en cuenta la obsolescencia programada de muchos bienes y servicios que la humanidad utiliza a diario, produciendo residuos sólidos y un alto consumo de agua (Ariza et al., 2017).

Colombia, a través Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), está impulsando la implementación de estrategias nacionales de consumo, conservación y eficiencia del agua para asegurar la viabilidad a largo plazo del recurso hídrico. Por lo tanto, se deben diseñar e implementar estrategias con el objetivo de informar, sensibilizar, cuantificar e interiorizar conceptos y comportamientos que permitan a las comunidades tomar conciencia de la necesidad de establecer mecanismos y sistemas que permitan la reducción del consumo de agua con el fin de lograr un uso racional y eficiente del recurso.

Por otro lado, desde principios de la humanidad y con el incremento desmedido del consumo en las diferentes actividades diarias llevadas a cabo por el hombre se generan residuos sólidos, sin embargo, en algunos casos el manejo inadecuado de los mismos ocasiona una problemática ambiental; esto se origina por varios factores, en la cual es necesario mencionar la falta de educación ambiental, cultura ambiental, malos hábitos y falta de conocimiento en el

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

manejo, selección y disposición de los residuos de un solo uso. Como resultado de esta situación, surge la necesidad de desarrollar estrategias dentro de las comunidades que permitan el desarrollo de la conciencia y el desarrollo de hábitos que promuevan un comportamiento amable y responsable entre los individuos (Rodríguez Pacheco et al., 2018).

Como medida para mitigar el impacto ambiental en Colombia, a través del Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional (2002), se han generado estrategias de educación ambiental, incluyendo la dimensión ambiental en miras de alcanzar una educación con calidad y un desarrollo sostenible. Por lo tanto, se incluye en los currículos los Proyecto Educativo Institucional (PEI), la implementación de manera transversal los Proyectos Ambientales Escolar (PRAE), generando espacios para ejecutar una gestión ambiental sostenible que promueva el análisis, la comprensión de los problemas, las potencialidades ambientales e implementando soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales del entorno de la comunidad.

A nivel departamental, Ibáñez et al. (2018) proponen estrategias para promover la cultura de la investigación educativa en las aulas a través del enfoque metodológico de Investigación Acción Educativa en dos instituciones educativas del Departamento del Atlántico (Baranoa y Malambo) ambas de carácter oficial, que cuenta con un fuerte apoyo de los responsables de las políticas educativas y se considera importante porque se basa en la práctica del mundo real y en la vida cotidiana de las organizaciones, grupos e individuos que conforman el sistema. Algarín et al. (2020) en el Corregimiento de Chorrera, Juan de Acosta, Atlántico, desarrollaron un programa de educación ambiental orientado a la correcta disposición de los residuos domiciliarios. Los resultados demuestran que al implementar estrategias de educación ambiental se puede lograr un nivel de conciencia e iniciativas enfocadas a los hábitos de separación de

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

residuos, permitiendo que los residentes se responsabilicen por el desarrollo de una verdadera conciencia ambiental.

En Barranquilla se han generado muchos proyectos medioambientales desde una perspectiva local, por medio de la entidad gubernamental distrital Barranquilla verde, con la esperanza de crear una Barranquilla más sostenible, y mediante la aplicación de la normativa del Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional (2002), en forma de acreditación de instituciones educativas con sus Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), que les permita alcanzar los objetivos planteados en el PRAES de manera transversal a todas las áreas de conocimiento, y que los estudiantes muestren propuestas de trabajo en las escuelas a partir de problemas de la comunidad, de manera que su objetivo sea dar alternativas de soluciones a situaciones de contexto para transferir los conocimientos escolares previos y llevarlos a un conocimiento científico. Hernández et al. (2020) estudiaron varios aspectos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en Barranquilla, Colombia. Tras una revisión de la legislación vigente, se determinó que ésta era la mejor opción para estudiar la GIRS en Barranquilla. Sin embargo, se deben considerar aspectos negativos como intervenir en el seguimiento y actualización de los programas de promoción de la reducción de residuos, manejo, separación en la fuente, recolección selectiva y reutilización de residuos de un solo uso, así como continuar fortaleciendo la cobertura de recolección, manejo y disposición de residuos en el distrito.

El Instituto Ariano, es una institución educativa de carácter privado, se encuentra ubicado en la zona norte urbana de la ciudad de Barranquilla, Atlántico. Esta institución educativa fue fundada en el año de 1896. Actualmente ofrece los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria, en jornada continua y ordinaria entre 7:00 am a 2:30pm.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En el proceso de formación en la enseñanza y aprendizaje se ha podido experimentar en la práctica docente de ciencias naturales en la educación básica secundaria del Instituto Ariano, en la participación de proyectos ambiental, en el semillero de investigación, en las vivencias cotidianas, y teniendo en cuenta la revisión bibliográfica, se evidencia que existe la necesidad en la institución educativa de desarrollar estrategias relacionadas con el PRAE institucional sobre el consumo eficiente del agua en las actividades cotidianas y las prácticas relacionadas con el manejo de residuos sólidos, debido que se presenta una insuficiencia en la separación de los materiales reciclables, en cuanto al conocimiento del código de colores de las canecas vigente. Las estrategias para implementar tienen como finalidad brindar a la mayoría de los estudiantes una adecuada educación ambiental que les permita responder adecuadamente a las necesidades ambientales que el mundo actual presenta en cuanto a la generación de impactos ambientales que promuevan el desarrollo sostenible.

Evidentemente, la educación ambiental no puede sustituir a la responsabilidad política ni a los conocimientos científicos y tecnológicos, ya que son éstos los que, en última instancia, se encargan de resolver los numerosos y complejos problemas ambientales existentes (Cuello Gijón, 2003). Sin embargo, si el objetivo es desarrollar procesos educativos que promuevan la aplicación de conocimientos, conductas, valores y compromisos a través de estrategias metodológicas que promuevan la participación y democrática de todos los miembros de la sociedad en la solución y prevención de los problemas ambientales.

La selección de este estudio de caso se debe a que la investigadora principal labora en dicho centro educativo, lo que facilita la realización de esto, como una primera aproximación que permita posteriormente ser aplicada en otras instituciones educativas del Departamento del Atlántico y sirvan de referencia en otras regiones.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

La implementación de estrategias de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas en el caso del Instituto Ariano Barranquilla, permitirá que los estudiantes participen activamente en el diseño, implementación, apoyo, promoción de planes y acciones que busquen una alternativa de posibilidad de estudio y comprensión de las problemáticas ambientales que se presentan a nivel local, regional, nacional y global, logrando que los educandos sean conscientes de su entorno y analice los procesos de cambio, buscando siempre el equilibrio en la gestión de su entorno.

Teniendo en cuenta que el reconocimiento internacional de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha aumentado debido a su condición de componente integral de la educación de alta calidad y facilitador clave del desarrollo sostenible (UNESCO, 2020). Como resultado, el presente estudio contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 4 Educación de Calidad y su Meta N° 7, que establece que para el año 2030, todos los estudiantes habrán adquirido los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover la sostenibilidad del desarrollo, entre otras cosas, a través de la educación y la adopción del desarrollo sostenible (Naciones Unidas Cepal, 2018).

Al mismo tiempo hace un aporte a los ODS N° 6 Agua limpia y saneamiento y su Meta N° 4 De aquí a 2030, la finalidad es aumentar la eficiencia en el uso del agua y asegurar los suministros de agua dulce y el ODS N° 12 Producción y consumo responsable y su Meta N° 5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Para abordar e intervenir en el problema ambiental, es necesario considerar y sintetizar estos elementos a través de la pregunta problema:

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

¿Cómo las estrategias de educación ambiental ayudarían a generar cambios significativos y efectivos en lo que respecta al manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en la institución educativa el Instituto Ariano en Barranquilla?

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En consecuencia, es posible plantear la siguiente hipótesis de trabajo:

Las estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente de agua contribuyen significativamente al desarrollo sostenible en las comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla.

El presente trabajo está estructurado en tres capítulos. En el capítulo I se presentan los referentes teóricos y el estado del arte que sustentan esta investigación. El capítulo II, describe el diseño, tipo y estructura metodológica utilizada de acuerdo con el método de investigación de métodos mixtos. Los instrumentos, la población y la muestra se definen de la misma manera. En el capítulo III se presenta el análisis, la discusión de los resultados de los objetivos específicos y los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia de educación ambiental en el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones en este campo, así como para la validación de la investigación en otras instituciones educativas.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar la efectividad de las estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar la percepción y hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua por parte de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
2. Diseñar estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua con base en el diagnóstico de conciencia ambiental de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
3. Verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Capítulo I: Marco Teórico-Conceptual y Estado Del Arte

La educación ambiental en el contexto global del desarrollo sostenible

En el contexto global los procesos de cambios y transformaciones se ven reflejado en el impacto a nivel económico, social y ambiental el cual es generado por las actividades que realiza la humanidad diariamente. Por esta razón, juega un papel importante la educación ambiental, debido que es una estrategia que permite disminuir esta situación y empezar a generar una conciencia sobre la producción de bienes y servicios que se originan para satisfacer las necesidades presentes pero sin afectar las necesidades de las generaciones futuras y conservación de los recursos naturales (García Gómez & Reategui Lozano, 2007).

La educación ambiental sirve como estrategia integral para lograr el desarrollo sostenible, apuntando principios de actuación actuales y futuros potenciando la participación de todos los sectores públicos y privados que permitan la conexión entre medio ambiente y educación, y generando un marco por una visión nacional con responsabilidad global (Ariza et al., 2017).

El desarrollo sostenible

La idea de desarrollo sostenible surgió a finales de 1980, como respuesta a los problemas ambientales y sociales del planeta, en la cual la globalización aumentaba la brecha de desigualdad entre países y la población mundial se incrementaba de forma alarmante. El término desarrollo sostenible se definió oficialmente en 1987 como parte de los preparativos para la Cumbre de la Tierra, que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil. De acuerdo con la Asamblea General de las Naciones Unidas (1987), En otras palabras, el desarrollo sostenible se define como el crecimiento que satisface las necesidades humanas actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias. En otras palabras, el

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

desarrollo sostenible se define como el crecimiento que se logra manteniendo el respeto por la naturaleza y el ser humano.

El reconocimiento internacional de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como un componente integral de la educación de alta calidad y un facilitador clave del desarrollo sostenible ha crecido significativamente. La UNESCO (2020), La EDS está incluida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la comunidad global para los próximos 15 años, en la Meta 7 de la ODS 4, en la que la educación de alta calidad aborda la EDS y temas relacionados como la Educación para la Ciudadanía Global. Como resultado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) está a cargo de coordinar el Programa de Acción Global (GAP) para la EDS.

Teniendo en cuenta lo que establece la UNESCO (2020), El EDS permite a los educadores proporcionar a los estudiantes el conocimiento, las habilidades, los valores y los comportamientos que necesitan para tomar decisiones informadas y emprender acciones responsables en apoyo de la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad justa en la que se valore a las personas de todos los géneros. Entonces, la EDS es un proceso de aprendizaje permanente que se va adquiriendo a lo largo de toda la vida y forma parte del componente para adquirir una educación de calidad, integral y transformativa, que mejora las dimensiones cognitivas, sociales, emocionales y conductuales del aprendizaje, como también la intervención de la pedagogía permite lograr la transformación de la sociedad y reconoce que la EDS posibilita de manera decisiva la consecución de todos los ODS.

En Colombia, según Flórez-Yepes (2015) la incorporación del concepto de sustentabilidad a la educación ambiental aún se encuentra en sus primeras etapas; Sin embargo, se han desarrollado diferentes estrategias para potenciar la inclusividad de la educación ambiental,

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

comenzando por el crecimiento de los PRAES, que pretende integrar a toda la comunidad educativa en el proceso de educación ambiental, pero si bien estas estrategias se han desarrollado, aún existe la necesidad de fortalecerlas y mejorarlas.

La educación ambiental en Colombia

Colombia inició su camino de reforma educativa en tres etapas: El primer tramo de la independencia de Colombia comenzó en 1819 y duró hasta 1902, el segundo comenzó en 1903 y duró hasta 1990, y el tercero comenzó con la Constitución de 1991 y dura hasta el día de hoy. El objetivo de la revolución educativa de Colombia ha sido aumentar la cobertura, mejorar la eficiencia y la calidad de la educación. Reafirman el proceso continuo de mejora de las capacidades de aprendizaje de los estudiantes como parte de su política de calidad. Como resultado del desarrollo de sistemas evaluativos que generan en los estudiantes la capacidad de transformar su entorno e incentivan a las instituciones educativas a implementar y ejecutar planes de mejora tendientes a completar ciclos de calidad educativa, se han desarrollado estándares por competencias fundamentales (Cifuentes Medina & Camargo Silva, 2016).

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional y en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, una de las estrategias de educación ambiental son los Proyectos Escolares Ambientales (PRAE), que son proyectos pedagógicos que promueven el análisis y la comprensión de los problemas y oportunidades ambientales regionales y nacionales, y generan espacios de participación en su implementación. El Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional (2002), sugiere a las instituciones educativas deben considerar a todos los miembros de la comunidad educativa, la industria y las organizaciones comunitarias al diseñar los PRAE para integrar el conocimiento y la experiencia

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

en torno al objetivo de aclarar los problemas ambientales específicos y desde el punto de vista de la gestión ambiental sostenible.

Cabe señalar que el Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional (2002), tiene como una de sus metas la inclusión de la educación ambiental como un aporte al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, preservando los recursos naturales recursos y restaurar los ecosistemas para las generaciones futuras.

Partiendo de la construcción conceptual y proyectiva del Sistema Nacional Ambiental (SINA), se ha reconocido que la educación es una estrategia crítica para implementar procesos de descentralización en el país y lograr el objetivo principal de la política ambiental. Esto se debe a que los procesos educativos siempre van acompañados de una perspectiva pedagógica, que permite la adecuación de conceptualizaciones y aplicaciones metodológicas que permitan a las comunidades locales construir y reconstruir sus representaciones de la realidad e imbuir sus propias comportamientos de acuerdo con su dinámica (Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional, 2002).

Por lo tanto, la inclusión de la dimensión ambiental en los currículos de la educación formal de Colombia: preescolar, básica y media en las instituciones educativas, permite que los estudiantes interactúen con una variedad de disciplinas, como ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas, e integren conocimientos y habilidades en un proceso transversal que cruza la educación y el aprendizaje de manera significativa.

Se fortalece la dimensión ambiental en las instituciones educativas a través del PRAE, la implementación y fortalecimiento de los grupos ambientalistas, grupos de ciencia y tecnología, semilleros de investigación, redes de activismo comunitario escolar, voluntariado social,

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

bachillerato en tecnología agropecuaria, ecología, medio ambiente y programas de poblaciones desfavorecidas.

Gracias al constante trabajo, las experiencias y el empeño de profesores, con la creación de los semilleros de una nueva ciudadana ambiental local, han ido dando perfil y maduración a una nueva forma de concebir la educación, en las instituciones educativas de los diferentes rincón del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2016).

El papel de las instituciones educativas en la educación ambiental

Es importante incluir la educación ambiental y el desarrollo sostenible en la formación integral de los estudiantes y docentes de las instituciones educativas colombianas, sustentada en valores y principios éticos. En consecuencia, la formación integral de los estudiantes debe incluir una estrategia de aprendizaje deliberada por parte de los docentes, que esté orientada al desarrollo de un individuo responsable, capaz de reconocer e interactuar con su entorno; sin embargo, el concepto de integralidad en el contexto del desarrollo sostenible permite la adopción de una posición que incluye el reconocimiento de los problemas ambientales y la necesidad del desarrollo sostenible (Flórez-Yepes, 2015).

Desde una perspectiva de evaluación de la eficacia de las estrategias de educación ambiental como medio para contribuir al desarrollo sostenible, y con el objetivo de llenar el vacío de conocimiento en la educación y los comportamientos problemáticos ambientales y los comportamientos que pueden estar vinculados a la enseñanza y procesos de aprendizaje, donde se entrelazan el contexto ambiental, la institución educativa y los padres. En consecuencia, el objetivo principal del desarrollo sostenible (ODS) N° 4 educación de alta calidad debe cumplirse teniendo en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible: social, ambiental y económica.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

La integración de las estrategias de educación ambiental en las instituciones educativas es fundamental porque permite crear procesos de transformación que repercuten en el desarrollo individual y comunitario de los miembros de las instituciones educativas. Por lo tanto, el desarrollo debe partir de la comprensión del medio ambiente y su gestión dentro de un conjunto de criterios que permitan una interacción dinámica acorde con las necesidades actuales como medio para la construcción de proyectos encaminados a mejorar la calidad del medio ambiente. Los proyectos deben estar enfocados a no construirse por sí mismos fuera de un proceso formativo que involucre a la familia, las instituciones educativas y todos los que integran la comunidad educativa (Ministerio del Medio Ambiente & Ministerio de Educación Nacional, 2002).

El consumo y uso eficiente de agua

El agua es un recurso natural y finito esencial para la vida. Por lo tanto, a nivel mundial se han desarrollado múltiples estrategias para el uso y consumo eficiente del agua, asegurando la sostenibilidad del recurso hídrico para los habitantes del planeta, tratándolo como un recurso finito y frágil, vital para la relación entre la vida, el desarrollo y el medio ambiente, considerando su gestión basada en un enfoque colaborativo basado en la acción y la participación de todos. En consecuencia, el uso y consumo eficiente del agua requiere, entre otras cosas, caracterizar (cuantificar y cuantificar) la demanda de agua de los distintos usuarios y analizar los hábitos de consumo para tomar acciones basadas en la realidad y encaminadas a introducir cambios que mejoren su uso, como el fomento de prácticas que promuevan la sostenibilidad y la reducción de la contaminación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En Colombia en el año de 1997 se expidió la Ley 373, la cual establece el planteamiento e implementación de acciones en los usuarios para que hagan uso sostenible y responsable del agua. Lo anterior, se fortalece mediante un conjunto de proyectos y recomendaciones, las cuales están establecidas en la guía para el uso eficiente y ahorro del agua del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018).

Por lo tanto, se deben planificar e implementar estrategias para el uso racional y eficiente del agua con el fin de informar, educar, cuantificar e interiorizar conceptos y comportamientos que permitan a las comunidades tomar conciencia de la necesidad de establecer mecanismos y sistemas que permitan reducir la cantidad de agua utilizada para lograr un uso racional y eficiente del agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Como señala el Departamento de Planeación Nacional y teniendo en cuenta la agenda 2030, en Colombia el ODS N° 6: Aguas limpias y saneamiento, apunta al aumento en la eficiencia del uso del recurso hídrico y asegurar el suministro de agua dulce a las comunidades; con el propósito de apoyar el compromiso local en el manejo de agua y saneamiento. Con la culminación de lo anterior, el enfoque cambia a la sustentabilidad comunitaria, el apoyo y fortalecimiento de la participación comunitaria en el uso racionalizado del agua a través del control y manejo del consumo.

En términos más concretos, la transversalidad del consumo eficiente del agua a través de estrategias de educación de calidad se traduce en que las personas realicen una gestión adecuada de los recursos naturales renovables y estrategias de desarrollo sostenible asociadas que permitan un consumo eficiente del agua asegurando su calidad y evitar la degradación, con el objetivo de reducir la contaminación (Naciones Unidas, 2009).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Estrategias principales para uso eficiente y ahorro de agua

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018) se han desarrollado lineamientos para el uso eficiente y la protección de los recursos hídricos, teniendo en cuenta la visión compartida del uso responsable y sostenible del agua, en la que se establecieron estrategias y acciones para promover la reducción, reutilización y conservación mediante el uso de dispositivos de bajo consumo.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En la Tabla 1 se muestra como dentro de esta investigación se proponen las estrategias para el buen uso y ahorro del agua.

Tabla 1

Estrategias para el buen uso y ahorro del agua.

Conducta	Uso racional y eficiente del agua
Pérdida de agua: grifos, descargas de agua, entre otros	Efectuar un control periódico sobre el funcionamiento de estos. En caso de averías, repararlas en forma urgente
Utilización de productos de aseo. Limpieza. Papel higiénico, fertilizantes, entre otros	Usar productos ecológicos o reciclables en mínimas cantidades
Uso del sistema de desagües	No verter residuos tales como algodón, toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, gasolina, ácidos o solventes etc., estas envenenan el agua
Lavado de ambientes del hogar e higiene personal	Mientras se lava, mantener el grifo cerrado hasta el momento del enjuague. No tomar baños de inmersión
Uso de lavadora	Usar carga completa y ciclos cortos de lavado
Regar	Por la mañana o al atardecer, para evitar que el agua se evapore

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Conducta	Uso racional y eficiente del agua
Macetas	Colocar platillo para conservar el agua y humedad
Compra de nuevos electrodomésticos	Elegir los que utilicen la menor cantidad de agua
Consume menos	El 96% del agua que usamos se consume de forma indirecta (agua virtual) en los productos
Al lavar el auto, limpiar pisos, terrazas	Usar balde y evitar el uso de mangueras
Reforesta	En los bosques es donde se cosecha el agua para todos participa en campañas de reforestación
Revisión y seguimiento a los consumos del agua	Hacer un seguimiento mensual de todas las facturas de los servicios públicos del consumo de agua
Instalación Mecanismos de Reducción del Consumo del agua	Instalar mecanismos ahorradores en las llaves de agua, en su defecto colocar una botella plástica llena de agua dentro del tanque de los inodoros disminuyendo el consumo y ahorrando agua en cada descarga
Mantenimiento de la red de agua	Evitar fugas causadas por el deterioro de la red de agua

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Conducta	Uso racional y eficiente del agua
Concientización	Realización de jornadas de capacitación y divulgación de información acerca de las buenas prácticas ambientales que se deben implementar para asegurar el uso eficiente del agua

Nota. La tabla representa las estrategias para el buen uso y ahorro del agua con base al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2018). Elaboración propia, 2020.

Impactos sustentables en el consumo eficiente del agua

El desarrollo sostenible del agua se logra cuando se encuentran el eje de intersección entre la relación fundamental del enfoque socioeconómico, ambientes saludables y la supervivencia humana.

El agua es un recurso económico y social valioso que debe distribuirse de manera justa para satisfacer las necesidades humanas básicas. Su importancia se deriva en gran parte de los servicios ambientales que brinda, como la distribución de alimentos, el uso de agua potable y algunas actividades productivas, como la agricultura y la industria (Díaz-Pulido et al., 2009).

En Colombia, teniendo en cuenta lo publicado en el sitio web oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021), sobre cómo el uso del agua de lluvia impacta en la protección y uso sostenible del agua en la mente de los ciudadanos y siguiendo estrategias como el agua de lluvia recolección, reúso del recurso en fábricas o viviendas, y reparación de fugas.

A nivel social y económico, el acceso al uso y consumo del agua potable se considera un derecho humano, debido que es un recurso natural que es imposible de sustituir en las diferentes

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

actividades como es el consumo humano, otros organismos vivos, en los sectores pecuario, piscícola, industrial, servicios de turismo, recreación (las piscinas y los juegos acuáticos) y el abastecimiento del agua es indispensable para el desarrollo, crecimiento social y económico de los pueblos, debido a la importancia que representa para la supervivencia, el aumento del desarrollo productivo y en la reducción de la pobreza (Díaz-Pulido et al., 2009).

En el plano ambiental, el agua es un recurso finito e indispensable para la humanidad y esencial para la vida de otros organismos vivos, por ende, su calidad y cantidad disponible para cada uno depende del uso que le den todos. Teniendo en cuenta que el agua potable debe pasar por una serie de procedimientos para luego utilizarla en las actividades diarias como bañarnos, lavar la ropa o preparar los alimentos, asimismo, interviene en la producción de bienes y servicios que consumen de manera indirecta este recurso, a través de la fabricación de los aparatos tecnológicos y en la utilización de los servicios utilizados (Fernández Cirelli, 2012).

Por otra parte, además de generar estrategias para el consumo eficiente del agua, se debe crear conciencia en la humanidad mediante programas del manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan a diario, mediante el desarrollo de las actividades en los diferentes ámbitos, lo cual permitirá aplicar un sistema adecuado para la selección y aprovechamiento de residuos, la implementación de una gestión de recuperación y posterior reúso como materia prima; como es el caso de la elaboración del compostaje a partir de residuos orgánicos, lo cual permitirá su aprovechamiento y posterior uso como abono orgánico.

Manejo de los residuos sólidos

Los residuos sólidos han existido desde los principios de la humanidad, como resultado de las diferentes actividades diarias que lleva a cabo el hombre. Al respecto conviene decir que en algunos casos el manejo inadecuado de los mismos genera una problemática ambiental en los

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

entornos domésticos, laborales y educativos; por lo tanto, se debe generar estrategias para que los individuos realicen de forma adecuada el manejo de residuos sólidos generados.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial define los derechos como todo lo que se genera como resultado de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, dando lugar a una masa heterogénea difícil de reintegrar en los ciclos naturales en muchos casos.

Bustos Flores (2009); sin embargo, la mayoría de los residuos pueden ser reutilizados. Los residuos siempre han presentes en el planeta, pero comienzan a convertirse en un peligro ambiental cuando se acumulan a gran velocidad debido a la velocidad con la que se producen o la dificultad con la que se degradan

En general, recolección indiscriminada de residuos sólidos a través del manejo inadecuado o la mala disposición de estos puede generar una problemática ambiental producida por la contaminación generada por los botaderos a cielo abierto, falta de cultura ambiental, desconocimiento y por la falta de regulación por parte de los entes encargados. Esto puede generar problemas de salud en la comunidad, como enfermedades respiratorias por malos olores, descomposición de productos orgánicos, proliferación de roedores, insectos, otros animales y vectores de otras enfermedades, así como contaminación de aguas superficiales y subterráneas, tierra y el aire. Estas situaciones se han agudizado en los últimos años debido al crecimiento de la población y a los cambios en los modelos de producción y consumo, generando la creación de grandes espacios en proceso de aclimatación, lo que se ha convertido en una preocupación social e incluso en un problema de salud pública (Chacón, 2014).

Todos los seres humanos producen residuos sólidos en el medio en que viven, pero es necesario idear estrategias que favorezcan el desarrollo de una conciencia que, dependiendo de

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

su clasificación, debe seguir un camino de recolección, almacenamiento y disposición final que sea apropiado para estos residuos y que está diseñado para protegerlos (Chacón, 2014).

Por otra parte, García et al. (2014) proponen que el término residuos sólidos urbanos que se incluya dentro de la clasificación de residuos sólidos, que se define como los residuos producidos por los residentes de la ciudad, particularmente los residuos domésticos, así como los residuos producidos por actividades comerciales y de otro tipo.

Por lo tanto, es muy importante que las comunidades educativas conozcan las consecuencias y perjuicios que pueden provocar el mal manejo de los residuos; entonces, se hace necesario que se diseñen, desarrollen e implementen estrategias que por medio de actividades permitan el aprendizaje en todos los niveles de formación y en unión con las alianzas con organizaciones públicas y privadas para que se desarrolle una cultura sobre el buen manejo de los residuos sólidos domésticos y escolares (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2016).

Clasificación de los residuos sólidos

La separación adecuada de los desechos aislados es parte de una nueva conciencia sobre la gestión ambiental. En 2009, el gobierno colombiano emitió una norma técnica, la Guía Técnica Colombiana 24, en respuesta al hecho de que las instituciones educativas, los hogares, las empresas y las industrias juegan un papel fundamental en este problema (GTC 24). El objetivo del GTC 24 es brindar lineamientos para la separación de residuos de acuerdo con su clasificación.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En la Tabla 2 se muestra la clasificación de los residuos sólidos según GTC24. Esta norma de gestión ambiental tiene en cuenta las fuentes de generación de residuos sólidos (ICONTEC, 2009).

Tabla 2

Clasificación de residuos sólidos según GTC 24.

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
Por su naturaleza física		
Sólido	Material o elemento con volumen y forma definidos	
Por su naturaleza física		
Orgánicos o biodegradables	Son los que provienen de restos de seres vivos como plantas y animales; también son conocidos por poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de material orgánico	Las cáscaras de frutas, los restos de alimentos, los restos de verduras, los huesos, las cáscaras de huevos, entre otros

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
Inorgánicos o No Orgánicos	Son aquellos residuos que provienen de minerales, productos sintéticos y teniendo en cuenta sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta	Las latas, algunos plásticos, vidrios o gomas, metales, entre otro
Peligrosos	<p style="text-align: center;">Por los riesgos potenciales</p> Son aquellos residuos que pueden suponer un peligro, causar muerte o enfermedad para el ciudadano o para el medio ambiente, cuando no son manejados de manera inapropiada	Las Pilas, medicamentos, envases de desinfectante, pesticidas, parasiticidas, desechos médicos, toners y químicos, entre otros
No peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos no suponen un peligro ni daño para el	

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
	ciudadano ni para el medio ambiente	
Ordinarios	Son generados durante la rutina diaria	Los hogares, escuelas, oficinas u hospitales
Inertes.	Se distinguen por el hecho de que no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan mucho en hacerlo	El cartón o algunas clases de papel
Reciclables	Pueden someterse a procesos que permitan su reutilización	Los vidrios, telas, algunas clases de plásticos o papeles
Por su origen de generación		
Domiciliarios:	Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas	Restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes generales, latas, cartón, pañales descartables, restos de productos de higiene

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
		personal y otros artículos comparables
Comerciales:	Los generados en establecimientos comerciales de venta de bienes y servicios, tales como centros de distribución de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o teatros y edificios de oficinas en general	El papel, plásticos, embalajes diversos, latas, entre otros similares
Residuos de limpieza de espacios públicos	Los residuos generados por los servicios de limpieza y barrido en áreas públicas tales como aceras, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas	Embaces de bebidas, bolsas de productos comestibles, hojas

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
Residuos de establecimiento de atención de salud y hospitalarios	Se crean durante la investigación y la atención médica, así como durante el funcionamiento de organizaciones como hospitales, clínicas, centros e institutos médicos, laboratorios clínicos, oficinas y más	Las agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, material de laboratorio, entre otros
Residuos industriales	Son las emisiones producidas por diversas actividades industriales, tales como minería, química, energía, minería y otras actividades comparables	Los lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera y fibras
Residuos de las actividades de construcción	La construcción y demolición de estructuras como edificios, puentes, carreteras, represas, canales	El escombros y el lodo, resultados de reformas o trabajos de ingeniero

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tipo de residuo sólido	Fuente de residuo sólido	Naturaleza de los residuos sólidos generados
	y otras estructuras generan en gran medida residuos inertes	
Residuos agropecuarios	Residuos generados por el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas	Los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros
Residuos de instalaciones o actividades especiales	Son aquellos generados en infraestructuras, típicamente de gran escala, complejidad y riesgo en su operación, con el fin de prestar determinados servicios públicos o privados, así como aquellas actividades públicas o privadas que de alguna manera muevan personas, equipos o infraestructura	Las plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, los conciertos musicales, campañas sanitarias

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Nota. La tabla representa la clasificación de los residuos sólidos según GTC24 con base en datos de (Castro, 2017), (Consejo Nacional del Ambiente del Perú, 2005). Elaboración propia, 2020.

Etapas del manejo de residuos sólidos

Para darle un manejo apropiado y sustentables de los residuos sólidos que se generan de acuerdo con Castro (2017), se refiere al uso de prácticas seguras y efectivas que permitan la manipulación y adopción de medidas en las realizaciones de las actividades diarias que emanan beneficios ambientales sostenibles en el sistema del manejo óptimo de los miembros de la comunidad.

El sistema ideal para el manejo de los residuos sólidos incluye los siguientes componentes estratégicos que están interconectados desde el punto de origen hasta la disposición final de los residuos sólidos generados por las diversas actividades diarias. Encontramos los siguientes lineamientos estratégicos:

Reducción en el origen: implica acciones encaminadas a incentivar cambios en el consumo de bienes y servicios con el fin de reducir la cantidad de residuos generados por los individuos o usuarios. Comprende el desarrollo de actividades que promuevan el diseño ecológico de productos y envases que faciliten su reutilización o aprovechamiento, la optimización de los procesos de fabricación y el desarrollo de programas y proyectos que promuevan la concientización, educación y capacitación (Castro, 2017).

Aprovechamiento: engloba proyectos orientados a un aprovechamiento de materia prima que se encuentran en residuos sólidos y evalúan la posibilidad de incorporarla al ciclo productivo como materia prima en el proceso de reutilización, con el objeto de contribuir a la sostenibilidad ambiental (Castro, 2017). La separación y aprovechamiento son dos aspectos para considerar es

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

la clasificación y almacenamiento debido al sistema de clasificación de residuos sólidos donde se generan para su posterior reciclaje. Para restaurarlos, se utilizan procesos, técnicas y operaciones para restaurar la capacidad de estos materiales para ser reutilizados en sus funciones originales o similares.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en colaboración con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el gobierno de Colombia unificó el código nacional de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, que entró en vigor el 1 de del 2021, mediante la expedición de la resolución No 2184 de 2019.

Los colores para la separación de residuos sólidos en bolsas u otros contenedores por parte de los ciudadanos serán el verde para depositar residuos orgánicos como restos de comida y derechos agrarios, el blanco para incorporar residuos reciclables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2020).

El código de colores facilitará la separación en origen de los residuos sólidos en los hogares del país, al desarrollar e implementar programas de gestión de residuos mediante el uso de Planes Integrados de Gestión de Residuos (PGIRS). Con el objetivo de educar al país sobre la importancia de coordinar esfuerzos entre los participantes de la cadena y enfocarse en el desarrollo sostenible.

Esta decisión se fundamenta en la Estrategia Nacional de Economía Circular establecida en el Plan Nacional de Desarrollo, cuya finalidad es generar un vínculo entre los sectores productivos, para lograr que la industria produzca conservando y conserve produciendo. Debido que el abarca el ciclo completo de producción, incluyendo el uso eficiente de materias primas, la optimización de los recursos energéticos y la minimización de riesgos medioambientales. Asimismo, contribuir a la producción del país a través de la estrategia de las 9R: repensar,

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

rediseñar, refabricar, reparar, redistribuir, reducir, reutilizar, reciclar y recuperar energía, donde la adecuada separación de residuos juega un papel fundamental (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Disposición final de los residuos generados que no puedan ser aprovechados: se requiere que la ejecución de los programas instituidos en el PGIRS debe estar establecidos en los planes de desarrollo en el territorio nacional (Castro, 2017). El primer aspecto para tener en cuenta es la recogida y transporte de residuos desde su punto de origen. Esta suele ser una de las etapas más difíciles y costosas del proceso (Consejo Nacional del Ambiente del Perú, 2005).

Asimismo, Chacón (2014) plantea que la recolección de residuos sólidos debe ser distribuida por separado de los hogares, teniendo en cuenta los códigos de colores vigentes y fechas establecidas por la empresa responsable. Los funcionarios de la empresa prestadora del servicio deben desarrollar los procedimientos teniendo en cuenta los reglamentos de protección, tales como mascarillas, zapatos, guantes, cascos, uniformes, entre otros.

Flórez López (2014) recomienda que la recolección de los residuos sólidos se realice de manera selectiva, mediante el establecimiento de horarios por parte de las empresas encargadas para recolectar de manera separada los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos desde el punto de generación hasta la llegada al sitio de disposición final de los mismos.

Desde los puntos de vista de Diaz Vásquez et al. (2015) proponen un cambio en el sistema del punto de transporte, por medio de camiones con separadores, para ubicar los residuos previamente clasificados en bolsas de colores determinadas o en el caso de no tener un sistema de bolsas diferenciadas, o en el mismo espacio.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Según lo estableció el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2020) las personas que prestan los servicios de recogida, utilización y tratamiento del servicio público de aseo también se encargarán de gestionar los residuos en los contenedores adecuados, estableciendo horarios y frecuencias definidas por la empresa prestadora a sus usuarios.

El segundo aspecto a tener en cuenta es el aprovechamiento y el reciclaje que a través del nuevo código establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2020), este mejorará los indicadores de aprovechamiento, debido a que incrementa tasas de separación en origen. Esto se refleja en una mejor gestión de los residuos sólidos, que depende tanto del usuario como del prestador del servicio de saneamiento y recolección. Asimismo, contribuirá al logro de las metas del país para su uso por medio de los materiales industriales y productos de uso masivo (RAEE – RESPEL): 69%, materiales industriales (acero): 90%, materiales industriales y productos de uso masivo llantas usadas: 70%, materiales de envases y empaques: 10%, flujos de biomasa 10%, flujos de agua: 54, 3%, flujos de energía: 10% y materiales de construcción: 10% (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020). En términos de oportunidades de empleo, mejor uso de los recursos y reducción de la contaminación, esto se traducirá en beneficios sociales y medioambientales.

El tercer aspecto es el relleno sanitario es un método de tratamiento de residuos sólidos que involucra la sedimentación sobre el suelo, de manera compacta y dispersa. Esto se hace principalmente con residuos peligrosos. También puede definirse como el lugar donde se lleva a cabo el proceso de aislamiento y confinamiento de los residuos sólidos, en particular los no reciclables, por tiempo indefinido, en lugares especialmente seleccionados y diseñados a fin de evitar la contaminación, así como el daño o riesgo para la salud humana y el medio ambiente (Castro, 2017).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

El último aspecto es la incineración, que es un sistema de tratamiento de residuos, que incluye la combustión a alta temperatura, consiguiendo una reducción de volumen hasta en un 90% y en el peso una reducción de hasta un 75%. La desventaja de este sistema es que produce cenizas, residuos inertes y gases que pueden ser dañinos para las personas (Castro, 2017).

En la ciudad de Barranquilla-Atlántico, la Triple A es la empresa encargada de gestionar los residuos sólidos generados en el Distrito de Barranquilla y siete municipios del Departamento del Atlántico, así como sus corregimientos asociados. La Triple A diseña y planifica la adecuada recogida, transporte y final disposición de los residuos sólidos. Esta última actividad tiene lugar en el relleno sanitario ubicado a 15 kilómetros sobre el margen izquierdo de la vía que une Barranquilla y Tubará, sobre una superficie total de 135 hectáreas (Sociedad de Acueducto, 2016). El relleno sanitario cuenta con permiso ambiental emitido por la Corporación Autónoma de la Región Atlántica (CRA), Resolución 00049 de 2007, con una vida útil de 30 años e inició operaciones en abril de 2009 (Sociedad de Acueducto, 2016).

Impactos sustentables en el manejo de los residuos sólidos

El desarrollo sustentable en el manejo de los residuos sólidos se logra cuando la población mundial avance en la percepción y coloque en prácticas las estrategias de generar el mínimo consumo de productos en las actividades diarias. Por ejemplo, comprar por comprar, lanzar algo que aún puede ser usado o útil para deshacerse de lo que se puede reparar; el deseo lo último tecnología, la moda, acumular y acumular (García et al., 2014).

En Colombia, las empresas encargadas del transporte de los desechos deben cumplir con las normas establecidas desde el punto de generación hasta la disposición final. Por lo tanto, los rellenos sanitarios deben estar alejados de las zonas urbanas y residenciales, por lo consiguiente, el traslado de los desechos debe realizarse en vehículos establecidos para esta

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

labor, con el fin de minimizar los impactos ambientales a la comunidad (Sociedad de Acueducto, 2016).

Dentro de los impactos ambientales se basa en la descomposición del tipo de residuos sólidos biodegradable y no biodegradable que se generan. El desecho biodegradable en el suelo existe microorganismos que permiten la transformación del material en descomposición, permitiendo que el suelo se enriquezca en nutrientes, es decir, actúa como un fertilizante natural, en cambio los desechos no biodegradables ocurre un efecto contrario, porque no importa el tiempo que estos desechos estén expuesto con los microorganismos que su proceso de transformación no permitirán que el material realice la descomposición (Leblanc, 2015).

Por consiguiente, tenemos que los impactos sustentables positivos del manejo de los residuos sólidos se destaca reducir significativamente el consumo de productos, reducir el consumo de recursos naturales, aumentar la vida útil de los vertederos y mejorar la calidad del medio ambiente circundante (ciudades), la separación de residuos mejora las condiciones laborales, el trabajo informal para el reciclaje o el trabajo digno, las entidades, los grupos de trabajo y los proyectos ambientales se fortalecen y fomentar el uso de residuos permanentes como materia prima para nuevos productos, pagar el coste de compra de los mismos y convertirse en una opción de negocio para los desempleados o colectivos organizados (Jaramillo Henao & Márquez Zapata, 2008).

Dentro de los impactos sustentables negativos del manejo de los residuos sólidos se encuentra la producción de sustancias tóxicas en el suelo, el agua y/o el aire contaminan los cultivos, los bosques y los flujos de aguas superficiales y subterráneas, causan daños y enfermedades a las comunidades animales y humanas, perturban los ecosistemas y modifican el paisaje natural (Kiss Köfalusi & Encarnación Aguilar, 2006).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE**Normatividad sobre el consumo eficiente de agua y residuos sólidos en Colombia.**

En la Tabla 3 se evidencia como en Colombia se ha venido trabajando en la implementación de normas que promuevan el consumo eficiente del agua y el buen manejo de los residuos sólidos en todos los ámbitos.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tabla 3

Normatividad sobre el consumo eficiente del agua y residuos sólidos en Colombia.

Norma.	Reglamentación.
En el año 1993 se expidió la Ley 99	Esta ley establece los principios de la gestión de residuos en los que se fundamenta la Política Ambiental Colombiana, regula las condiciones ambientales, impone medidas para evitar el ingreso al país de residuos nucleares y residuos tóxicos, y establece los máximos de emisión, fabricación, distribución y disposición de límites para las sustancias
En el año 1994 se expidió Ley 142	Esta ley establece el régimen de servicio domiciliario y declara que la prestación de los servicios de aseo es responsabilidad de las Empresas de Servicio Público (ESP), empresas privadas, empresas mixtas o municipios directamente
En el año 1997 se expidió la Ley 373	Plan para proteger y usar el agua de manera efectiva; debe entenderse como un conjunto de proyectos y actividades importantes que deben ser planificados e implementados por los usuarios del agua, todos los cuales han sido establecidos para usar el agua de manera eficiente
En el año 1999 se expidió las Leyes 511 y 491	Fijó los tiempos de los recicladores, creó otros incentivos para el reciclaje y quienes se dedicaban a

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
	<p>actividades de reciclaje, y también se consideró delito la Ley N° 491 para proteger el medio ambiente y crear seguros ambientales</p>
<p>En el año 2008 se expidió Ley 1259</p>	<p>El Congreso de la República emite orden judicial ambiental contra quienes incumplan normas de limpieza, ordenamiento y recolección de basura</p>
<p>En el año 2011 se expidió la Ley 1466</p>	<p>Establecer un llamado ambiental a nivel nacional para los infractores de las normas de saneamiento, limpieza y recolección de lodos, y promulgar regulaciones adicionales. La Resolución N° 935 de 2011 define el método de evaluación de la descarga de contaminantes de fuentes fijas y el número de pruebas para medir el contaminante</p>
<p>En el año 2016 se expidió la Ley 1801, el numeral 2 del artículo 94</p>	<p>La Ley de Policía y Convivencia establece que toda persona que no segregue los residuos sólidos en origen y los almacene selectivamente en un lugar designado, incurre en sanción general clase 3 de por lo menos dieciséis (16) salarios. Revista jurídica vigente (SMDLV)</p>
<p>En el año 1974 se expide el Decreto 2811</p>	<p>Establece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El artículo 36 del decreto prohíbe la disposición no</p>

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
	autorizada de residuos sólidos (basura, desechos e impurezas) que causen daños a los seres humanos o al medio ambiente y también establece un sistema de tratamiento final de los residuos, basado en criterios tecnológicos y científicos avanzados, para asegurar adecuada gestión de residuos
En el año 1997 se expidió el Decreto 3102	De acuerdo con esto, la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua se rige por el artículo 15 de la Ley 373 de 1997
En el 2000 se expidió el Decreto 2695	Trata sobre el Reciclaje
En el 2002 se expidió el Decreto 1713 de 2002	Trata sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos Capítulo VII Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos
En el 2003 se expidió el Decreto 1140	Trata sobre las Unidades de almacenamiento multiusuarios
En el 2005 se expidió el Decreto 838	Modificación a la Ley N° 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos, temas ambientales relacionados con los rellenos sanitarios, promoción de la regionalización de los rellenos sanitarios y otros

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
En el 2013 se expidió el Decreto 2981 del 20 de diciembre	Regulación de la prestación de los servicios públicos de saneamiento con énfasis en los principios de eficiencia, continuidad, calidad y cobertura; como parte de la gestión integrada de residuos sólidos para desarrollar una cultura de cero residuos; poner en juego su utilidad; minimizar y minimizar los posibles impactos en la salud de la generación de residuos sólidos y el impacto en el medio ambiente
En el año 2004 se expidió el Decreto 155	Las tasas por utilización de aguas están reguladas por el art. 43 de la Ley N° 99 de 1993 y la adopción de otras normas
En el año 2008 se expidió el Decreto 3320	Los artículos 100 y 13 de la Ley 1151 de 2007 prescriben el procedimiento para transferir los recursos del SGP a agua potable, saneamiento básico y se dictan otras disposiciones
En el año 2011 se expidió el Decreto 3570	La responsabilidad de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se establece en el artículo 18 numeral 2: Directrices de medidas para asegurar la gestión integrada de los recursos hídricos para promover la conservación y el uso sostenible del agua

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
En el año 2012 se expidió el Decreto 1873	Basado en el artículo 250 de la Ley N° 1450 de 2011, se ha establecido un mecanismo de evaluación, factibilidad y aprobación de proyectos del sector agua y saneamiento básico de acuerdo con los planes directores sectoriales y regionales de abastecimiento de agua y/o del sector agua. Desarrolló un plan y sus requisitos para que el Departamento de Vivienda, Ciudades y Territorios lo implemente
En el 2018 se expidió el Decreto 1090	De conformidad con el Reglamento N° 1076 de 2015, Reglamento Unificado del Sector Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre uso eficiente y planes de protección del agua y otras disposiciones
En el año 2003 se expidió la Resolución 1045 del 3 de septiembre	Enfoque adoptado para desarrollar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)
En el año 2007 se expidió la Resolución 1363 y 0062	Se despliegan ciertos requisitos y procedimientos para el muestreo y análisis de las propiedades fisicoquímicas de los residuos peligrosos imponen la obligación de registrar los residuos peligrosos que se generan
En el año 2007 se expidió la Resolución 429	La CRA emitió las resoluciones de las calificadoras para establecer un mecanismo regulador de las tarifas a pagar por los prestadores del servicio público de

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
	saneamiento y el método que deberán utilizar para calcular las tarifas precio general de saneamiento y otros arreglos
En el año 2009 se expidió la Resolución 482	El ministro de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial regula el manejo de bolsas y contenedores de residuos de actividades médica
En el año 2010 se expidieron las resoluciones 1457, 1297 y 1512	El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ha establecido un sistema de recogida selectiva y gestión ambiental de neumáticos usados, pilas y residuos informáticos
En el año 2012 se expidió la resolución 0693	Se adopta el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilidad de Proyectos del Sector Agua y Saneamiento en el Contexto de los Planes Departamentales de Agua y Otros Programas Regionales de Gestión de Agua y Saneamiento
En el año 2019 se expidió la Resolución 2184	Separación de residuos y nuevo código de colores
En el 2007 se expidió el Acuerdo 287	Expedido por el Concejo de Bogotá, incluye disposiciones que aseguran la inclusión de los recicladores en la gestión y gestión integrada de los

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
	residuos sólidos. Este decreto se aplica únicamente a la capital del país
En el 2008 se expidió el Acuerdo Distrital 344	El Consejo de Bogotá ha desarrollado un plan de manejo de residuos sólidos orgánicos. Este decreto solo aplica para la capital del país
En el año 1997 se expidió la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos	Incluye diagnóstico de la situación de los residuos, reglas detalladas (gestión integrada de residuos sólidos, análisis del ciclo del producto, gestión diferenciada de residuos y residuos disponibles, rendición de cuentas, planificación y progreso), metas y tareas, estrategias y planes de acción. Establece principios para la reducción en la fuente, el uso y el reciclaje, y el tratamiento y disposición y disposición final controlados, teniendo en cuenta los riesgos para las personas y el medio ambiente de los desechos sólidos y peligrosos causados, y en particular minimizando la cantidad o el riesgo asociado con desperdicio. Ir al vertedero final contribuye a la protección ambiental efectiva y al crecimiento económico

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Norma.	Reglamentación.
En el año 2002 se expidió el Manual de Gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia	Manual de procedimiento
En el año 2002 se expidió el Manual de Proyectos de Gestión integral de residuos sólidos	Guía práctica de formulación Guía para la selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos
En el año 2002 se expidió el Manual de GTC 24 Gestión ambiental. Residuos sólidos.	Guía para la separación en la fuente
En el año 2003 se expidió el Manual de Guía Técnica Colombiana - GTC 86	Guía para la implementación de la gestión integral de residuos (GIR)
En el año 2008 se expidió el documento CONPES 3530	El Comité Nacional de Política Económica y Social desarrollará lineamientos y estrategias para promover la salud pública como parte del manejo integrado de residuos sólidos

Nota. La tabla representa la normatividad del consumo eficiente del agua y el manejo de los residuos sólidos agua en Colombia con base (Castro, 2017). Elaboración propia, 2020.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Estado del Arte

En los siguientes párrafos se presenta una revisión de trabajos relevantes con relación a la educación ambiental, manejo de residuos sólidos y el consumo eficiente del agua.

A nivel internacional, en cuanto a trabajos sobre la educación ambiental y desarrollo sostenible Valderrama-Hernández et al. (2017) mediante el uso de cuestionario y entrevista; permitieron conocer, comprender y analizar las concepciones de 58 docentes participantes de la provincia de Sevilla (España) de diferentes niveles educativos (primaria, secundaria y superior), sobre el paradigma de la educación ambiental (EA), así como las estrategias metodológicas utilizadas y / o diseñadas para la práctica con la intención de detectar posible reducción, deterioro y fragmentación en las concepciones de los docentes. Los resultados obtenidos hacen visible que hay interés en una visión reflexiva más cercana al pensamiento complejo en el tratamiento de EA, sin embargo, se verificó una reducción asociada con las dificultades presentadas en la práctica.

Pérez-Rodríguez et al. (2017) realizaron un estudio para investigar las tendencias en las actitudes hacia los temas ambientales y sociales transformacionales en la educación ambiental entre un grupo de docentes con formación inicial en España, identificando reconocida la presencia de una actitud desconsiderada y conformista, indicando que los docentes en formación no estaban preparados para enfrentar el Reto Aunque también existen variaciones que son relevantes para la educación ambiental, se enfoca en la acción sustentable, pero los resultados obtenidos permiten desarrollar recomendaciones de capacitación en este y otros contextos e identificar factores que necesitan ser fortalecidos.

Lee & Kim, (2017) analizaron que el desarrollo de la educación ambiental en las escuelas coreanas ha experimentado un importante progreso desde su inclusión en los planes de estudio

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

nacionales como tarea y la formación de profesores de alta calidad en la materia, con el objetivo de facilitar la integración entre el sistema de interdisciplinariedad y la búsqueda de una educación convergente con el medio ambiente como tema central.

La contribución de Méndez & Jaime (2018) se enfocan en transformar culturalmente la conciencia ambiental hacia la conservación del planeta en la comunidad objeto de estudio Colegio Diocesano Monseñor Francisco Miguel Seijas de la ciudad de San Carlos estado Cojedes (Venezuela) sobre, el proceso pedagógico de educación ambiental para el desarrollo sostenible debe involucrar la crítica constructiva, la reflexión y la acción sobre la problemática ambiental existente a fin de cambiar actitudes y percepciones sobre la protección del planeta a partir de la implementación de planes de acción dirigidos a los actores sociales en investigación.

Lo-iacono-Ferreira et al. (2018) propone una metodología para definir indicadores clave de desempeño ambiental para instituciones de educación superior con un sistema de gestión ambiental sólido mediante la planificación en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible en las universidades, en el caso de estudio la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA), de la Universidad Politécnica de Valencia (España). Mediante una encuesta se identificó el hecho de que muchas universidades aún no han desarrollado planes completos para tener en cuenta los asuntos relacionados con el desarrollo sostenible, basados en esta necesidad se describe el papel de la planificación como una herramienta para mejorar el conocimiento y la toma de decisiones acertadas hacia una mejor comprensión de la sostenibilidad en un contexto de ciencia y tecnología, y la motivación hacia la transformación y fomentar una mejor comprensión de cómo la planificación puede ayudar a las instituciones de educación superior a tener más éxito en la implementación del desarrollo sostenible.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Nousheen et al. (2020) analizaron el efecto de un curso sobre educación para el desarrollo sostenible en la actitud de los estudiantes y maestros, a través de un cuestionario aplicado a 287 participantes entre estudiantes y docentes. Los resultados de los datos indicaron un cambio positivo en la actitud de los estudiantes y los docentes que estudiaron la asignatura de educación para el desarrollo sostenible en comparación con sus contrapartes de estudiantes y docentes que no estudiaron la asignatura de educación para el desarrollo sostenible, en conclusión el estudio aboga por la necesidad y el potencial de la educación para el desarrollo sostenible en diferentes programas académicos, especialmente el programa de educación docente en Pakistán, para mejorar las actitudes de los estudiantes hacia el desarrollo sostenible.

En cuanto a trabajos con relación al consumo eficiente del agua es necesario mencionar a Rey-Moreno & Medina-Molina (2020) analizaron que los factores facilitadores e inhibidores (modelos duales) repercuten en la intencionalidad del uso efectivo de la plataforma que monitorea el consumo de agua, mediante un grupo focal con 7 participantes y una encuesta con una muestra de 401 personas residentes de la provincia de Valladolid (España) revelaron que expectativa de práctica, la intención de utilizar plataformas eficientes de consumo de agua está determinada por la expectativa de desempeño, seguimiento de los hábitos, las condiciones facilitadoras y patrones de comportamiento de los consumidores.

Thomassen et al. (2021) proponen identificar el impacto del calentamiento global del uso del agua en un hogar en Flandes (Bélgica) y las posibles estrategias de reducción del impacto ambiental. Se incluyeron cuatro fuentes de suministro de agua (agua del grifo, agua embotellada, agua de lluvia recolectada en el país y agua subterránea extraída en el país) y cuatro patrones de consumo en varios tipos de viviendas (viviendas unifamiliares, adosados y apartamentos). La estrategia más eficiente para reducir el impacto ambiental del uso del agua en

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

los hogares es cambiar el consumo de agua embotellada al consumo de agua del grifo a base de agua subterránea. Esto induciría una reducción en el impacto del calentamiento global del uso de agua de un habitante en Flandes. Estos resultados proporcionan información sobre el uso sostenible del agua para múltiples patrones de consumo y se pueden utilizar para enmarcar mejor los beneficios ambientales del uso del agua del grifo.

En cuanto a trabajos relacionados con el manejo de residuos sólidos se pueden destacar a Ryangil (2013) promueve una política que reduce los residuos a los vertederos y maximiza el reciclaje, permitiendo que los recursos naturales y la energía circulen dentro del sistema económico productivo durante mucho tiempo. La comercialización de productos biodegradables como desechos está estrictamente regulada en Europa, donde la comercialización de desperdicios sin tratamiento es prácticamente inexistente. Diversos sistemas y políticas pretenden recuperar los recursos energéticos y gestionar el tratamiento de los residuos. La primera manera de gestionar los residuos es minimizar su generación. La segunda es pensar en los residuos como un recurso que puede recuperarse mediante el reúso, el reciclaje, el compostaje y la producción de combustibles a partir de residuos sólidos.

Phan Hoang & Kato (2016) demostraron que actividades de capacitación permiten lograr cambios significativos en el conocimiento de los estudiantes relacionado con el manejo de residuos sólidos. Las encuestas se realizaron a 247 estudiantes de dos escuelas primarias en Vietnam. Los resultados muestran que el 96% de los estudiantes estaban interesados en las actividades de manejo de residuos sólidos.

Teniendo en cuenta a Lo-iacono-Ferreira et al. (2018) proponen una metodología que defina los indicadores clave de desempeño ambiental para las instituciones de educación superior con un sistema de gestión ambiental sólido, se utilizó el caso de estudio una unidad ambiental, la

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Escuela Política Superior de Alcoy (EPSA), de la Universidad Política de Valencia (España). Se ofreció una lista de más de 140 indicadores ambientales, descritos y clasificados, por consiguiente, se definieron siete indicadores clave de rendimiento. De los cuales, tres de ellos se evaluaron completamente: el consumo de energía, el tratamiento de gestión de residuos sólidos y las emisiones de gases de efecto invernadero. Se identificó la necesidad de recursos adicionales para crear indicadores clave de rendimiento para evaluar los factores ambientales significativos que benefician tanto al sistema de gestión ambiental como a los responsables de la toma de decisiones dentro de la organización.

De acuerdo con Amedu et al. (2020) realizaron una encuesta de 200 residencias en la ciudad de Benín, estado de Edo (Nigeria) para identificar y documentar las prácticas de gestión de residuos residenciales. Los resultados permitieron mostrar que la utilizan de los siete métodos para la recolección y el almacenamiento en el hogar. Como la cesta de plástico, tambor de plástico perforado y no perforado, bolsas (plástico), contenedor de valla, vertedero de superficie y montón de compost, atraen moscas, roedores y alimañas que pueden ser vectores de enfermedades. Por lo tanto, se recomiendan estrategias para mejorar el proceso de gestión, mediante la armonización de la gestión de residuos por parte de la junta de gestión de residuos con respecto a la recogida, el transporte y la disposición final. A través del compostaje y aumentar la frecuencia de recolección para reducir el desbordamiento y la dispersión de desechos, la provisión de contenedores comunitarios estándar para el almacenamiento y los medios legales para desalentar la eliminación independiente y la quema al aire libre.

A nivel de Colombia, se encuentran diversos trabajos sobre educación ambiental, el manejo de residuos sólidos y el consumo eficiente del agua.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En cuanto a trabajos sobre la educación ambiental y desarrollo sostenible se tiene en cuenta a Pita Morales (2016) exploró revisitando el marco histórico de la educación ambiental en Colombia, los desafíos que enfrenta el país y cómo abrir espacios de capacitación y tentativas para el manejo adecuado del medio ambiente. Finalmente, se puede concluir que la educación ambiental es un proceso participativo colectivo para el manejo de los recursos naturales de una zona y comunidad, y es deber de los expertos orientar estos procesos a este programa en la sociedad.

Ariza et al. (2017) describe las formas en que los individuos expresan sus realidades sociales y ambientales mediante diversos aspectos de la educación ambiental, a través de la revisión bibliográfica de un conjunto de documentos destinados a reflejar la educación ambiental como una estrategia global para la solución de los problemas ambientales, teniendo en cuenta la relación entre las personas y el medio ambiente, por lo que los individuos identificarán las características del medio ambiente, ciertos puntos le permitirán sentar las bases de su sociedad, identidad ambiental y luchar por el desarrollo sostenible.

Por otra parte Fontalvo Arroyo et al. (2018) determinaron a través de encuestas, entrevistas y sondeos entre estudiantes, docentes y padres de familia, en la Institución Educativa Departamental Baldomero Sanín Cano en el corregimiento de San Rafael, Municipio de Remolino, Magdalena, se identificó una estrategia lúdica interdisciplinaria para fortalecer la cultura ambiental. Los resultados muestran que muchos problemas ambientales necesitan ser intervenidos de manera oportuna, por lo que es necesario implementar la educación ambiental en las escuelas para generar conciencia ambiental con el fin de reducir conductas ambientales potencialmente dañinas para el bienestar de la comunidad.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Rendón López et al. (2018) resaltan la importancia de presentar programas y proyectos de educación ambiental, con especial énfasis en el componente de desarrollo sostenible. Por lo tanto, primero consideraron las perspectivas internacionales y nacionales que respaldan el desarrollo de un marco legal útil para el diseño de programas educativos. Como segunda medida, anticipan los resultados de un proyecto educativo sobre sostenibilidad ambiental, que a menudo implica la recolección separada de envases de plástico, a cargo de instituciones de educación superior y empresas de diseño de reciclaje.

Gaviria Paredes et al. (2018) fomentan la educación ambiental a través de la investigación como estrategia pedagógica (IEP), en las escuelas. El estudio fue aplicado a 120 estudiantes de los grados, noveno, décimo y undécimo de 14 y 18 años de la institución educativa la Candelaria, ubicada en el municipio de Zona Bananera, Magdalena. Mediante el diario de campo y observaciones, se puede determinar qué proyectos producción ambiental transversales a diferentes áreas del currículo han sido integrados socialmente a feria institucional como evento de social que captura conocimientos y contribuye a satisfacer las necesidades propias del municipio.

Camargo García et al. (2018) consideran el uso de las comunidades virtual, en la apropiación de los proyectos ambientales escolares (PRAE), los cuales permiten la formación de la ciudadanía ambiental en tres instituciones educativas rurales de Cundinamarca. A través del análisis documental, los diarios de campo, la observación directa y entrevistas semiestructuradas se identificó las interacciones de los PRAE en las tres instituciones educativas analizada, con el fin de brindar las perspectivas sobre la posibilidad de formar un buen ciudadano ambiental en los entornos escolares.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En cuanto a trabajos con relación al consumo eficiente del agua se puede mencionar a Manco-Silva et al. (2017) caracterización la demanda del agua en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira. Mediante la observación y diálogo con los participantes, lograron de identificar a los usuarios, sus hábitos de consumo y los elementos constituidos del sistema de abastecimiento de agua potable en el edificio. A partir de lo anterior, desarrollaron conocimientos y herramientas de gestión que les permitieron poner en marcha programas para el uso eficiente del agua. Los resultados permitieron a los investigadores determinar las necesidades del centro educativo y la demanda de agua para cada propósito, calcular los indicadores de demanda y proporcionar un modelo matemático para calcular la cantidad de agua consumida en los centros educativos. Como resultado, llegaron a la conclusión de que la gestión del agua en los centros educativos debe comenzar con la identificación y estimación del agua en función de los distintos usos que existen en el establecimiento.

Romero Paz et al. (2018) plantearon un programa de educación ambiental y evaluación de la calidad del agua en la escuela y el corregimiento de San Juan de Palos Prieto, en Pueblo Viejo, Zona Bananera, Magdalena. A través de la implementación del proyecto lograron capacitar y educar a la comunidad sobre el medio ambiente, con el fin de mejorar y mantener las fuentes de agua cercas de las personas, para que sean de óptima calidad para una variedad de usos presentes a nivel doméstico y comunitario.

Como señalan Castro Pacheco & López López (2019) diseñaron estrategias pedagógicas y tecnológicas dirigidas a fomentar la conservación y el uso eficiente del agua en las instituciones educativas de Valledupar a través de la cultura ambiental. Los resultados revelaron que las estrategias empleadas ayudaron a las intenciones de la comunidad educativa de ahorrar agua,

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

motivándolos a cambiar sus hábitos y asumir nuevos roles benéficos para el cuidado del río como fuente de agua de la ciudad.

En cuanto a trabajos relacionados con el manejo de residuos sólidos se pueden destacar a Castro (2017) brinda una introducción integral a la gestión de residuos sólidos, a través de la cual estudia el desarrollo histórico de la generación y gestión de residuos sólidos y revisa brevemente como los humanos antiguos y hoy en día hasta realizaron la gestión de residuos. También se consultan los marcos legales e institucionales existentes en Colombia, así como la estructura institucional para la gestión de residuos sólidos a nivel nacional. De igual forma, se definen términos como el manejo integral y sustentable de los residuos sólidos, los planes de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) y la clasificación de los residuos sólidos por origen y tipo de manejo.

Cabrejo Amórtegui (2018) plantea la educación ambiental en el manejo de residuos sólidos en el Centro de Materiales y Ensayos – SENA, Bogotá. A través de la observación, los cuestionarios y la evaluación escrita, se puede identificar el punto de partida de la educación ambiental que acompaña a diversas estrategias para orientar la gestión integral de los residuos de sólidos en el ámbito comunitario, lo que permite aumentar la educación ambiental y la implementación de mejoras en la presentación de los residuos a los recicladores. También permitió identificar otras estrategias útiles para la separación de los residuos producidos, así como un punto de partida para promover y hacer de la cultura ambiental un hábito.

Rodríguez Pacheco et al. (2018) propone fortalecer la gestión de residuos sólidos mediante el IEP en 80 estudiantes de cuarto y quinto grado de la IED San José, Sede Escuela Urbana de Niñas, a través del diagnóstico participativo y seguimiento sistemático. Al implementar el PEI,

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

los estudiantes toman conciencia del problema de la contaminación ambiental y aprendan sobre el manejo, recolección y clasificación de residuos sólidos.

Rico Torregrosa & Jiménez Caicedo (2018) describen la gestión de residuos sólidos el Municipio de Concordia, Magdalena, realizada con padres de familia de la Escuela de varones San Isidro, señalando que no existe un proceso de reciclaje en el municipio. Los desechos se vierten en los ríos y alrededor de los hogares, lo que aumenta la contaminación ambiental. Los resultados sugieren que se deben implementar estrategias de clasificación de residuos para facilitar las tareas de reciclaje y recuperación de residuos con el fin de mejorar la educación en la cultura y comportamiento ambiental.

Moreno López et al. (2019) por medio de la estrategia de huertas caseras analizaron que esta representa una opción social y ambientalmente sostenible, señalando el contexto empírico de las acciones solidarias de seguridad alimentaria con familias del Municipio de Tenza (Boyacá, Colombia). Mediante el diagnóstico, un perfil de las características sociales, económicas y ambientales y de seguridad alimentaria. Los resultados muestran cómo el modelo de huerta casera y el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos son opciones estratégicas idóneas para generar iniciativa que reflexione sobre la seguridad alimentaria, la sostenibilidad socio y ambiental en la región. De lo anterior, pudieron concluir que de esta manera cuentan con una mejor oferta alimenticia para las personas, lo que se puede asegurar un suministro óptimo de nutrientes y mejorar la calidad y el bienestar.

El Instituto Ariano, es una institución educativa mixta de carácter privado, con 126 años de historia, es uno de los colegios más antiguos de la ciudad de Barranquilla, según información suministrada por la Secretaría de Educación Distrital al periódico Heraldo en un artículo publicado el 28 de mayo de 2017. Esta institución educativa se encuentra ubicada al norte de la

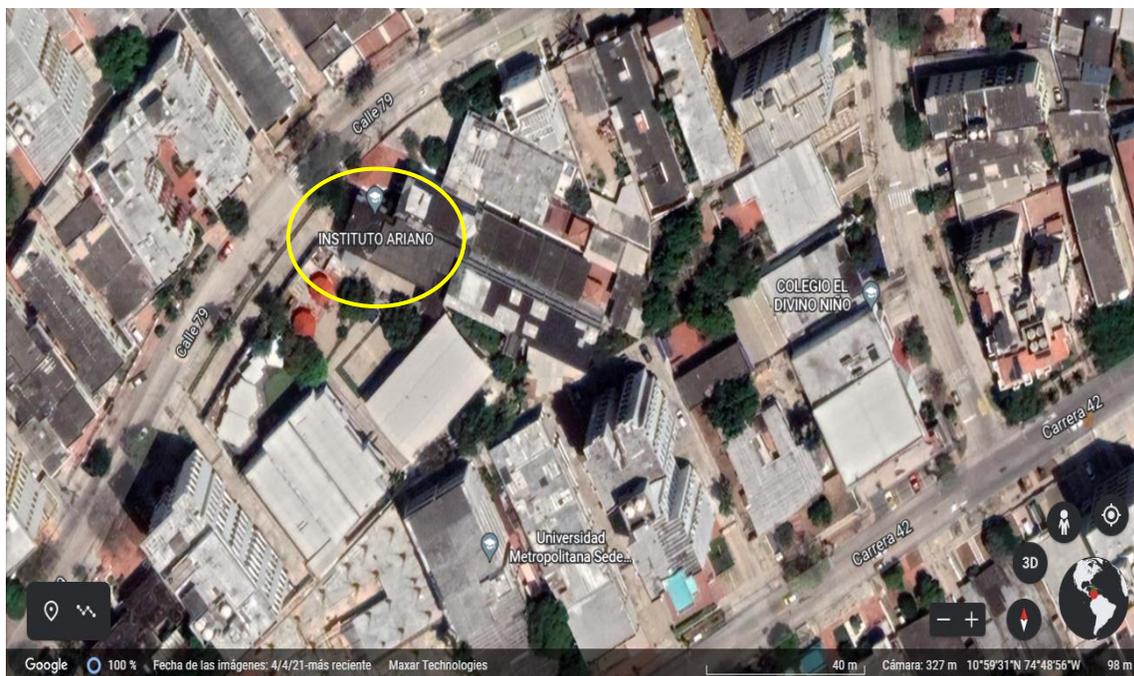
ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ciudad de Barranquilla, Atlántico, ver Figura 1. Actualmente, ofrece los niveles de preescolar, primaria y secundaria. El Instituto Ariano ha modificado su plan de estudio en el transcurrir de los años, cuenta con profundizaciones en Inglés, Francés, Biología, Lectura Crítica y Matemáticas, lo que ha permitido mantener muy buenos resultados a nivel de pruebas Saber 3°, 5°, 9° y 11°. También siguiendo los lineamientos normativos establecidos a través del Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto al Proyecto Ambiental Escolar se implementan actividades donde la comunidad educativa participa activamente y desde el año 2016 se creó el Semillero de Investigación Arianista cuyo objetivo principal es orientar procesos de investigación de temáticas de interés de los estudiantes y participación en la redacción y publicación de artículos en el periódico institucional y revista de ciencia integradas. por otra parte, la participación en ferias científicas en otras instituciones educativas públicas y privadas de nivel escolar y universitario, participando en las capacitaciones con entidades externas. El Instituto Ariano pertenece a la Fundación educativa Blanca G. de Maya, desde 1.998, creada por Doña Blanca G. de Maya, para darle larga vida a la institución y que ésta sea cada día mejor, según la información recolectada en línea de la página web de línea Instituto Ariano. (2022) *Instituto Ariano*. <https://institutoarianobaq.edu.co/>.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 1

Mapa de localización del Instituto Ariano, Barranquilla



Nota. Mapa de localización del Instituto Ariano, imagen satelital de Google Earth, extraída el 28 de abril de 2022. Elaboración propia, 2022.

Con base en la revisión de literatura, el presente trabajo contribuye al cuerpo de conocimiento existente con una evaluación cualitativa y cuantitativa de cómo la Educación Ambiental permite evaluar la efectividad de las estrategias que contribuyen significativamente al desarrollo sostenible en las comunidades educativas en lo relacionado con el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua. Para dicho propósito, y conforme se presenta en las siguientes secciones, se utilizará como estudio de caso: Instituto Ariano-Barranquilla.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Capítulo II: Materiales y Métodos de Investigación

Marco Metodológico

Tipo de investigación

El proyecto se enmarca en un modelo de investigación mixto, en el que se combinan métodos cualitativos y cuantitativos, y se emplean técnicas como grupos focales, encuestas y cuestionarios sobre la temática en estudio. Hernández Sampieri et al. (2014) afirma que el propósito de la investigación híbrida no es reemplazar la investigación cualitativa o cuantitativa, sino combinar las fortalezas de ambos tipos de investigación y minimizar sus posibles debilidades.

Diseño de investigación

En el caso del estudio, el diseño del trabajo es de investigación, acción y participación, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible a través de la implementación de estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos de un solo uso y el consumo eficiente del agua. Según Hernández Sampieri et al. (2014), este tipo de diseño de investigación tiene como objetivo fundamental promover el cambio social transformando la realidad para que las personas sean conscientes de su papel en el proceso de transformación.

A continuación, la Tabla 4 muestra las diferentes etapas del diseño metodológico, las cuales permitirán alcanzar de manera efectiva los objetivos de la investigación, mediante la aplicación de las estrategias implementadas en los grados 10 y 11; posibilitando la realización la experimentación y comparación de grupos.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tabla 4

Fases del diseño metodológico de la investigación.

Fase	Descripción	Cronograma de actividades	Fecha
Fase 1:	La percepción y	Diseño y validación de	11 Junio de
Diagnóstico.	hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua: Entrevista, Encuesta y Pretest a Estudiantes.	consentimiento de padres de familia e instrumentos: encuesta y entrevista por los expertos. Consentimiento de padres de familia. Implementación entrevista. Implementación encuesta. Análisis de los resultados de la entrevista y encuesta. Diseño y validación de instrumento: cuestionario pretest y postest por los expertos. Aplicación de cuestionario pretest.	2021. 7 Julio de 2021. 8 Julio de 2021. 22 Julio de 2021. 24 al 31 Julio de 2021. 21 Septiembre 2021. 5 Octubre de 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Fase	Descripción	Cronograma de actividades	Fecha
		Análisis de los resultados del cuestionario pretest.	7 al 14 Octubre de 2021.
Fase 2: Definir las estrategias de educación ambiental.	Consultas referentes teóricos. Estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua con base en el diagnóstico de conciencia ambiental de la comunidad educativa.	Definir las de estrategias del manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua, teniendo en cuenta los referentes teóricos.	7 al 10 Octubre de 2021.
Fase 3: Verificación de la efectividad de las estrategias.	Implementación y verificación de la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas	Implementación de estrategias del manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua. Implementación de instrumento: cuestionario postest.	8 al 29 Octubre de 2021. 11 Noviembre de 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Fase	Descripción	Cronograma de actividades	Fecha
	acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad	Análisis de los resultados de la implementación de instrumento cuestionario postest.	12 al 19 Noviembre de 2021.
	educativa: talleres de formación, charlas de capacitación, videos y postest.	Verificación de la estrategia: Análisis de resultados de cuestionario de pretest y postest.	12 al 19 Noviembre de 2021.

Nota. La tabla representa las fases del diseño metodológico de la investigación. Elaboración propia, 2020.

Fase 1: Diagnóstico

Para establecer la percepción y hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en el caso de estudio, se aplicaron instrumentos como se muestran en el Anexo 2 la entrevista, en el Anexo 3 la encuesta, en el Anexo 5 el pretest y posteriormente los respectivos análisis cualitativo y cuantitativo por medio del uso de herramientas y técnicas de estadística para caracterizar a la muestra. Cabe resaltar que todos los participantes involucrados en la investigación otorgaron el consentimiento o autorización de manera voluntaria y no recibieron remuneración económica.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Fase 2: Definir las estrategias de educación ambiental

La determinación de las estrategias de educación ambiental se subdivide en dos:

Fase 2.1. Diseño de las estrategias.

Con base en los hallazgos del análisis de los instrumentos del diagnóstico utilizados, como la entrevista, la encuesta y el pretest, se descubrió que existe una mayor falta de comprensión del significado de los conceptos, la normativa vigente y los impactos sostenibles, en el que los participantes dieron respuestas divergentes o heterogéneas relacionadas con la gestión del manejo de residuos sólidos y el consumo eficiente de agua. Con base en lo anterior, se desarrollaron las siguientes estrategias de educación ambiental, que permitirán fortalecer el proyecto ambiental escolar (PRAE) establecido en el proyecto institucional (PEI), el semillero arianista de investigación (SIA), y la revista arianista de ciencias integradas, y así contribuir al desarrollo sostenible en el caso de estudio:

1. El consumo eficiente del agua (CEA):
 - Estrategias para el uso eficiente y ahorro del agua.
 - Normatividad del consumo eficiente del agua.
 - Impactos sustentables del consumo eficiente del agua.
2. El manejo de residuos sólidos (MIRS):
 - Clasificación de los residuos sólidos.
 - Etapas del manejo integrado de residuos sólidos.
 - Normatividad de los residuos sólidos.
 - Impactos sustentables del manejo integrado de residuos sólidos

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Fase 2.2. Implementación de las estrategias

La implementación de las estrategias de educación ambiental diseñadas sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua fue aplicada a los estudiantes participantes de los grados 10 y 11. El desarrollo de las estrategias metodológicas por medio de las actividades planificadas permitió el fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la temática en estudio.

El proceso de aprendizaje y formación en los estudiantes de los grados 10 y 11 mediante la realización de charlas, capacitaciones y videos, las cuales se realizaron de manera virtual por medio de la utilización de la plataforma Zoom, con la participación de capacitadores con experticias en las temáticas en estudio que hacen parte del programa de Ingeniería Ambiental y de la Maestría de Desarrollo Sostenible de la Universidad de la Costa y estudiantes de la Maestría en Educación de la Universidad tecnológica de Pereira (Castro Pacheco & López López, 2019). Como se evidencia en el Anexo 7 y el Anexo 8.

Fase 3: Verificación de la efectividad de las estrategias

Para verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua para contribuir al desarrollo sostenible en el caso de estudio, se realizó un análisis cuantitativo por medio del uso de herramientas y técnicas de estadística de los resultados obtenidos en el pretest y posttest, realizando pruebas de hipótesis con respecto a dos conjuntos de datos para estimar la efectividad de las estrategias adoptadas.

Mediante la realización de la prueba T de muestras pareadas se comparan los resultados de los dos grados estudiado en una escala individual, con el fin de conocer la eficiencia de las estrategias implementadas con relación a la temática aborda en el caso de estudio (Gallardo Echenique, 2017).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

También se utilizó el Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) propuesto por Hernández Sampieri et al. (2014) en diseños mixtos, que supone confirmar o correlacionar los resultados y realizar una validación cruzada entre los datos cuantitativos y cualitativos, así como maximizar los beneficios de cada método minimizando sus inconvenientes.

Caso de estudio: El Instituto Ariano

El Instituto Ariano se encuentra ubicado en la zona norte urbana de la ciudad de Barranquilla (Atlántico). Esta institución educativa fue fundada en el año de 1896. Actualmente ofrece los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria, en jornada continua y ordinaria entre 7:00 am a 2:30pm. La comunidad educativa está conformada por: 740 estudiantes, 38 docentes, 17 directivos - administrativos y mantenimiento en el año 2021. Como se indica en las páginas #15, #62 y # 63 del presente documento.

Muestra

Teniendo en cuenta el muestreo por conveniencia planteado por Gallardo Echenique, (2017) y Hernández Sampieri et al. (2014), que es una técnica no probabilística y no aleatoria en la que los autores sostienen que las muestras son formadas por los participantes a los que tienen acceso. Por consiguiente, el Instituto Ariano cuenta con dos cursos de los grados 10° y 11°, para el estudio de investigación se asignó una muestra de 97 estudiantes, los cuales accedieron a participar, de un total de 173 elegibles. Mediante el diagnóstico (entrevista - encuesta) y pertenencia al grupo de semillero de investigación se estableció la muestra de participantes de los grados 10° y 11. Las muestras fueron equivalentes para controlar posibles diferencias entre los grupos, producto de variables como inteligencia, motivación, grado de madurez en el análisis, la toma de decisiones, entender de consecuencias y ser responsables de sus actos, entre

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

otras. Posteriormente se procedió a la realización de una prueba de estadística de equivalencia para determinar las diferencias estadísticas entre los grupos.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Instrumentos

Para la recolección de información los utilizaron los siguientes instrumentos:

- Entrevista estructurada o formal, ver Anexo 2, se basó en una serie de 15 preguntas predeterminadas e invariables, teniendo en cuenta el plan de operativo de 8 preguntas corresponden al indicador de conocimiento, 4 preguntas al indicador de comportamiento y 3 preguntas al indicador de participación, por medio de los cuales la población de estudio dio a conocer las percepciones y hábitos en la temática de estudio. La aplicación de este instrumento se llevó a cabo mediante la plataforma virtual zoom, a través de un grupo focal en 4 sesiones programadas virtualmente de manera separada y de acuerdo con la pertenencia de la muestra en los cursos 10-A, 10-B, 11-A y 11-B, para orientar la entrevista se elaboró un listado que contenía todas las interrogaciones necesarias, las cuales fueron contestadas por los estudiantes, con el propósito de unificar criterios y obtener una información confiable. La entrevista posee ventajas porque las informaciones son más fáciles de procesar, se simplifica el análisis comparativo y hay uniformidad en la información obtenida.
- Posteriormente se aplicó una encuesta, está constituida por 20 ítems, de los cuales 14 ítems estaban enfocados al manejo de los residuos sólidos y 6 ítems al consumo eficiente del agua. De acuerdo con el plan operacional los ítems se encuentran distribuidos mediante indicadores de la siguiente manera, 10 ítems pertenecen al indicador de conocimiento, 4 ítems al indicador de comportamiento, 2 ítems al indicador de participación y 4 ítems al indicador de compromiso. Para la codificación se utilizó una escala Likert de 1 a 5, los valores del 1 al 5 representan el nivel de importancia y el grado de opinión de los estudiantes frente a la temática en estudio. Donde totalmente de acuerdo=5, de acuerdo=4, ni acuerdo un desacuerdo=3, desacuerdo=2 y totalmente en desacuerdo=1. La implementación de este instrumento se aplicó a

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

los individuos del estudio por medio de la plataforma virtual zoom en dos sesiones virtuales separadas programadas en los grados 10° y 11°, con la finalidad de obtener información sobre el comportamiento, los hábitos, las percepciones y datos fiables. El instrumento aplicado se presenta en el Anexo 3.

- Los cuestionarios de pretest y postest, están organizados por 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, de los cuales 6 preguntas estaban enfocados al manejo de los residuos sólidos y 4 preguntas al consumo eficiente del agua, teniendo en cuenta el plan de operativo 4 preguntas correspondientes al indicador de conocimiento, 2 preguntas al indicador de comportamiento, 2 preguntas al indicador de participación y 2 preguntas al indicador de compromiso. La implementación de este instrumento se llevó a cabo mediante dos sesiones separadas programadas virtualmente en los grados 10° y 11° con la finalidad de obtener datos fiables en la población que conforman el estudio. El instrumento aplicado se presenta en el Anexo 5.

Para la evaluación y análisis de la información obtenida a través de los instrumentos: encuesta, cuestionarios (pretest y postest), se utilizó el software cuantitativo de datos JASP 0.14, el cual es un paquete estadístico gratuito y de código abierto para estadísticas básicas; está disponible para Windows, Mac OS X y Linux. Este programa comenzó a desarrollarse en 2013 con el apoyo de una subvención del Consejo Europeo de Investigación. A partir de la versión 0.7 (septiembre de 2015), este software proporciona estadísticas descriptivas junto con los siguientes métodos de análisis básicos: Pruebas t para diseños de una muestra, pareados y agrupados, ANOVA para diseños de medidas agrupadas y repetidas, ANCOVA, Regresión lineal, Pruebas de correlación y Tablas de contingencia (Love et al., 2019).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

En el análisis de la información recolectada a la muestra mediante el instrumento de la entrevista, se utilizó el software AtlasTi.8, un programa de análisis cualitativo para Windows desarrollado en la Universidad Tecnológica de Berlín como parte del proyecto ATLAS en 1989 y 1992, pero la primera versión comercial fue lanzada solo en 1996. versión 7 en 2012 y versión 8 a finales de 2015. El nombre es un acrónimo de Archiv für Technik, Lebenswelt und Alltagssprache, que en alemán significa repositorio de ingeniería, mundo vivo y lenguaje cotidiano. Atlas. Ti significa interpretación de texto, y este software proporciona una herramienta de investigación útil, utilizada principalmente en ciencias sociales (Palacio et al., 2017).

Los resultados obtenidos por medio de las herramientas y los métodos utilizados permitieron evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, a través del aprendizaje significativo de los conocimientos, actitudes, aptitudes, habilidades de los estudiantes reflejado en el grado de conciencia y sensibilización en la muestra de estudio con sus fortalezas y debilidades.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Capítulo III: Resultados y Discusiones

Resultados y discusión

Para alcanzar la sostenibilidad debe existir un punto de intersección entre los objetivos económicos, la responsabilidad social y la protección ambiental; partiendo de este punto, los seres humanos deben empezar a reflexionar, colocar en práctica y romper los paradigmas fundamentados en la realidad del ambiente; para llegar a proponer alternativas de soluciones que contribuyan a cambiar el sentido de la vida y alcanzar un desarrollo sostenible impactando desde lo local hacia lo global y es donde la educación ambiental interviene en el proceso de transformación y de aprendizaje significativo en la humanidad.

La visión de la educación para el desarrollo sostenible de la UNESCO (2020), se basa en el entendimiento de que la relación entre el crecimiento de la población y el uso de recursos naturales limitados debe gestionarse de manera sostenible para aprender a vivir juntos, y que se deben tomar medidas responsables en el entendido de que lo que se hace hoy puede tener consecuencias en la vida de las personas y del planeta.

El papel de las instituciones educativas en la educación ambiental radica en la estrategia de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), debido que este permite que los establecimientos educativos, intervengan y generen proyectos acordes a las necesidades de la comunidad educativa. Con la finalidad de fomentar en el estudiante la responsabilidad, participación directa o indirecta, dimensionar el impacto y visualización de un desarrollo sostenible en la sociedad (Ayala, 2017).

Con base en los objetivos y el método presentado anteriormente en este documento, esta sesión presenta y discute los principales resultados obtenidos a la luz de la literatura existente.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

El diagnóstico de la percepción y hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua por parte de la comunidad educativa del Instituto Ariano se llevó a cabo en primera instancia, mediante el análisis de datos cuantitativos de la encuesta, la cual fue realizada a 97 estudiantes de los grados 10 y 11 del Instituto Ariano y estuvo orientada a conocer aspectos generales sobre la educación ambiental, el manejo de los residuos sólidos y consumo eficiente del agua.

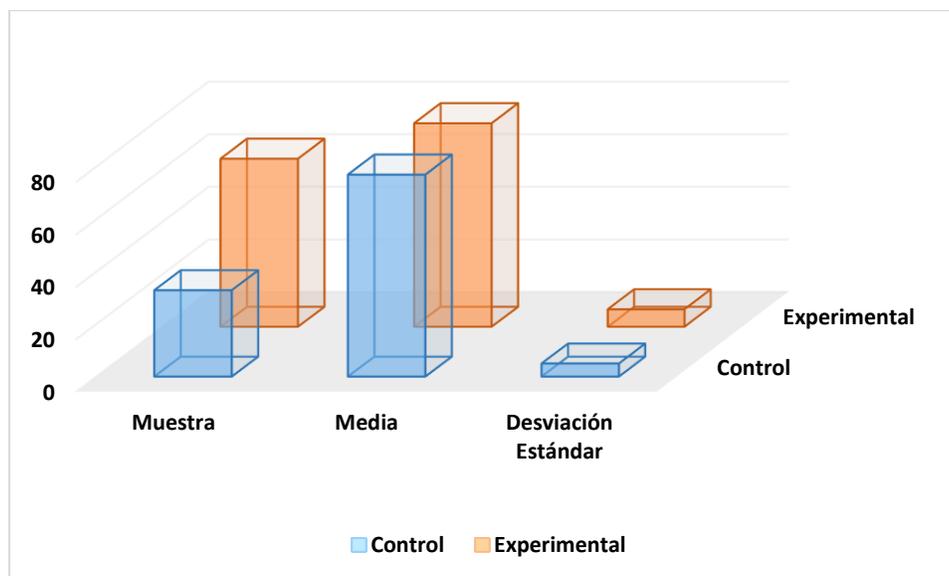
A continuación, se describen los resultados derivados de la aplicación de la encuesta a los estudiantes de los grados 10° y 11°, para conocer la percepción sobre la educación ambiental, que presenta la población objeto de estudio en cuanto al manejo de los residuos sólidos y consumo eficiente del agua. De acuerdo con el análisis de los resultados de la estadística descriptiva, presenta una media de 77,330 y la desviación estándar es 6,133.

En la Figura 2, se observa que las características de las categorías: grupos control (M=77,030) y experimental (M=77,484), presentan un comportamiento similar en aspectos relacionados sobre la conciencia ambiental en el manejo de residuos sólido y consumo eficiente del agua, teniendo en cuenta que la media de ambos grupos muestra una proximidad en sus resultados. Tal como Trondillo et al.(2018) que analizaron la actitud y consciencia individual de estudiantes hacia el manejo de los recursos naturales y problemáticas en comunidades educativas.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 2

Características de las categorías: grupo control y experimental.



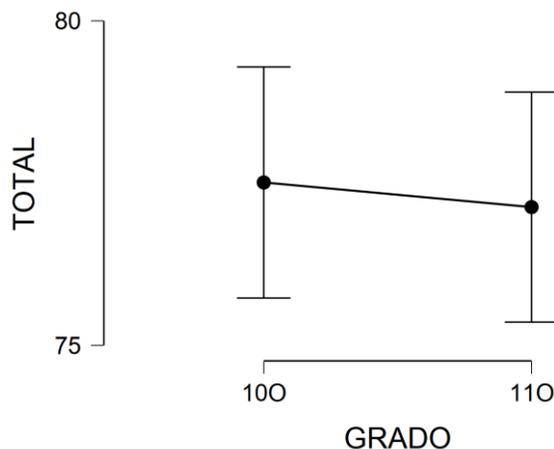
Nota. La figura representa la gráfica las características de las categorías: grupo control y experimental. Elaboración propia, 2021.

Con el fin de contrastar la hipótesis de que no existe diferencia significativa en la percepción de educación ambiental entre los grados 10 y 11 en el área de manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua, se aplicó la prueba de Mann-Whitney, resultando en un valor de $p = 0,891$ indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes de los grados. Sin embargo, es conveniente destacar que 10° presenta un promedio algo mayor con respecto a 11°, dando como resultado un nivel de conocimiento favorable en aspectos relacionados sobre la conciencia ambiental (ver Figura 3).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 3

Diferencias entre los estudiantes de los grados 10° y 11° de las categorías grupos control y experimental.



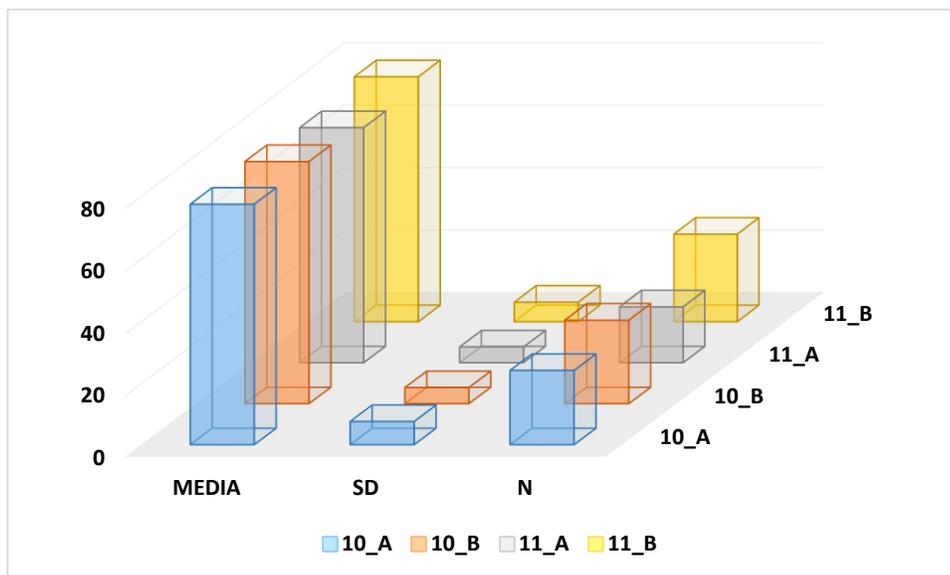
Nota. La figura representa la gráfica de las diferencias entre los estudiantes de los grados 10° y 11° de las categorías grupos control y experimental. Elaboración propia, 2021.

Posteriormente, con la aplicación de la prueba de ANOVA en el total de los cursos, considerando que la hipótesis de que no existen diferencias significativas entre los cursos de 10°-A, 10°-B, 11°-A y 11°-B en lo que respecta a la percepción sobre la educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos y consumo eficiente del agua, resultando en un valor de $p=0,421$, se muestra que no hay diferencias significativas en sus medias, por lo tanto, se presenta que al menos en el curso de 11°-A ($n=18$ y $M=75,278$), la media es significativamente distinta que en los cursos: 10°-A ($n=24$ y $M=77,292$), 10°-B ($n=27$ y $M=77,704$) y 11°-B ($n=28$ y $M=78,321$) y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p=0,323$) (ver Figura 4).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 4

Diferencias entre los cursos de los grados 10° y 11° de las categorías: grupos control y experimental.



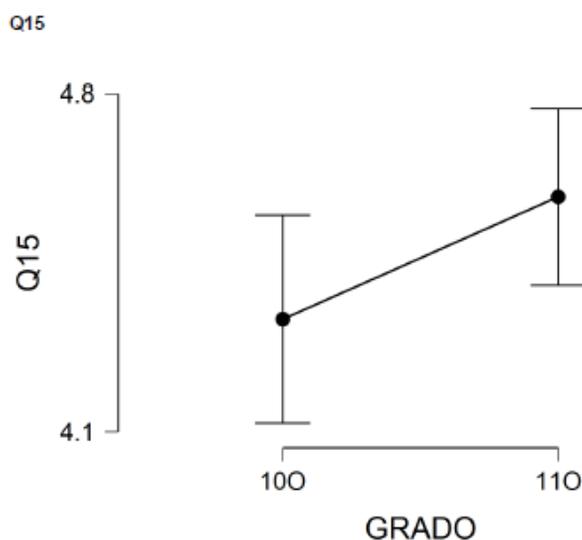
Nota. La gráfica representa las diferencias entre los cursos de los grados 10° y 11° de las categorías: grupos control y experimental. Elaboración propia, 2021.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta a la muestra con relación al total de las respuestas y la variable de los grados: 10° y 11°, se realiza mediante la prueba T para muestras independientes y el valor de $p = 0,079$ resultado de la prueba de Mann-Whitney para la pregunta 15 ¿Es posible que los organismos que habitan en ríos, mares u océanos se afecten por los residuos sólidos que produzco en las actividades diarias? indica que existe una diferencia significativa con un nivel de significancia de 10% entre los grados 10 y 11 con respecto a su percepción sobre este aspecto (ver Figura 5)

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 5

Pregunta #15 de la encuesta a los cursos de los grados: 10º y 11º de las categorías grupos control y experimental.



Nota. La figura representa la gráfica de la pregunta # 15 de la encuesta a los cursos de los grados: 10º y 11º de las categorías grupos control y experimental, evidenciando la mayor diferencia significativa estadística de las respuestas. Elaboración propia, 2021.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta por las categorías control y experimental, se observó que no hubo diferencias claramente perceptibles en 13 preguntas. Sin embargo, en la Tabla 5, se presentan aquellas 7 preguntas donde se evidencian las diferencias perceptibles en el comportamiento en las medias de las respuestas entregadas por los estudiantes de los grupos control y experimental y son estas en las que centraremos la discusión de los resultados, evidenciando que el grupo control está más consciente que el grupo experimental frente a las temáticas en estudio.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tabla 5

Resultados de las preguntas de la encuesta con relación a las categorías grupo control y experimental.

Preguntas	Grupos	N	Media	SD
¿Las huertas caseras ecológicas aportan a reducir las problemáticas ambientales?	Control	33	4,303	0,810
	Experimental	64	4,188	0,710
¿La proliferación de insectos y otros animales se debe a la inadecuada disposición de los residuos sólidos?	Control	33	3,939	0,659
	Experimental	64	3,656	0,781
¿Tengo en cuenta al momento de arrojar mi residuo sólido el color de la caneca, siguiendo la norma vigente?	Control	33	4,485	0,619
	Experimental	64	4,281	0,881
¿Una persona puede generar una fuente de ingreso con los residuos sólidos que se depositan en las canecas blancas según la norma vigente?	Control	33	3,970	0,684
	Experimental	64	3,719	0,701
¿Se puede lograr detener el deterioro ambiental logrando una	Control	33	4,697	0,529
	Experimental	64	4,469	0,642

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Preguntas	Grupos	N	Media	SD
conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza?				
¿Es posible que los organismos que habitan en ríos, mares u océanos se afecten por los residuos sólidos que produzco en las actividades diarias?	Control	33	4,242	0,792
	Experimental	64	4,563	0,639
¿Es mejor consumir bebidas compradas en una cadena de mercado (jugos, gaseosas, té, entre otras) que las bebidas realizadas con las pulpas de las frutas en tu hogar?	Control	33	1,879	0,781
	Experimental	64	2,203	1,101

Nota. La tabla representa las respuestas de la encuesta con relación a las categorías grupo control y experimental, evidenciándose que no hubo diferencias claramente perceptibles. Elaboración propia, 2021.

En segunda instancia, mediante el análisis de los datos cualitativos obtenidos por medio de la entrevista realizada a los estudiantes de la muestra estuvo orientada a 97 estudiantes de los grados 10° y 11° del Instituto Ariano y estuvo orientada a conocer aspectos generales sobre la educación ambiental, el manejo de los residuos sólidos y consumo eficiente del agua.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Gallardo Echenique (2017) plantea que el análisis de las entrevistas debe consistir en reducir, categorizar, clarificar, sintetizar y comparar la información con el fin de obtener una visión lo más completa posible de la realidad lo cual, es el objeto de estudio.

Las siguientes secciones explican los resultados obtenidos utilizando el software AtlasTi.8, que se utilizó para analizar el texto de una entrevista realizada a los estudiantes de los grados 10 y 11, para conocer aspectos generales sobre la temática en estudio. Los resultados obtenidos evidencian que es necesario generar una planeación, ejecución y desarrollo de estrategias relacionadas con el PRAE institucional (Figura 6), debido que los estudiantes expresan desconocimiento o que no han participado en el mismo y otras respuestas (N= 83) en comparación con los que expresan que poseen conocimiento sobre el PRAE Institucional (N= 14). También manifiestan que la problemática ambiental de la institución radica en la falta de separación adecuada de los desechos reciclables (N= 38), el desperdicio de los residuos reciclables (N= 26), la falta de aprovechamiento de los residuos orgánicos (N= 14), el desperdicio de agua (N= 13), no saben/ no responden (N= 6).

En cuanto al consumo eficiente del agua en las actividades diarias (Figura 7) y teniendo en cuenta que los estudiantes expresan desconocimiento o que no han participado en el mismo y otras respuestas (N= 41), sin embargo, hay estudiantes que reconocen las estrategias del consumo de agua (N=16), la disminución del consumo de agua (N=14), la importancia del agua en las actividades diarias (N=13) y el uso eficiente del agua (N=13). Shahhoseini & Movahedi (2019) evidencian la importancia de la educación ambiental para provocar un cambio en el comportamiento de los estudiantes hacia el consumo eficiente de agua en sus hogares, así como en el proceso educativo y diseño de productos. Por lo tanto, futuras investigaciones podrían determinar en base al análisis del consumo mensual de agua del Instituto Ariano, si este tipo de

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

estrategia ayuda a reducir efectivamente el consumo de agua y muestra un beneficio estratégicamente valioso, como las presentadas por Yousif et al. (2018), en Sudáfrica. Otros componentes por considerar en futuros estudios en el Instituto Ariano es incluir la implementación de estrategias sostenibles, que contemplen estándares como el consumo máximo de agua mensuales, el control de fugas en las instalaciones, el uso de dispositivos ahorradores de agua en la institución, el diseñar e implementación de un sistema de reutilización de agua de lluvia y la agrupación por requisitos relacionados con el consumo, ahorro y reciclaje, como lo expresan en su investigación Molina et al. (2018). Igualmente la implementación de estrategias de incentivos informativos más que los monetarios o normativos, motivan a la conservación y un consumo eficiente del agua en comunidades educativas (Goette et al., 2019). También el desarrollo de estrategias educativas y tecnológicas dirigidas a promover la conservación y el uso eficiente del agua con el fin de facilitar la conservación de la misma y motivar a la comunidad educativa del Instituto Ariano a cambiar sus hábitos y asumir nuevos roles benéficos para la conservación del hídrico a través del desarrollo de una cultura ambiental como se evidencia en la investigación de Castro Pacheco & López López, (2019). Otro aspecto importante a tener en cuenta es el uso de plataformas de consumo eficiente de agua en el Instituto Ariano como estrategias para lograr la eficiencia hídrica, teniendo en cuenta el mantenimiento de hábitos, las condiciones facilitadoras y los patrones de comportamiento de los consumidores en el uso y consumo eficiente del agua, como Rey-Moreno & Medina-Molina (2020) lo demuestra en la provincia de Valladolid (España). De acuerdo con Thomassen et al. (2021), la estrategia más efectiva para reducir el impacto ambiental del uso del agua en el Instituto Ariano es disminuir el consumo de agua embotella a utilizar adecuadamente dispensador con filtro de agua del grifo a base que proporciona el acueducto, lo que se traduce

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

en una reducción del impacto ambiental en el entorno sostenible y uso del agua. Otro aporte es efectuar la sistematización del consumo de agua antes y después de la implementación de estrategias que permitan una reducción estadísticamente significativa del consumo de agua en el Instituto Ariano, teniendo en cuenta variables, cómo establecer tiempos de consumo y el interés por parte de los participantes debido que estas pueden influir en el consumo eficiente del agua, como lo demuestran Betancourt et al. (2013) en Socorro, Santander, Colombia.

Por otro lado, en el manejo de residuos sólidos producido por las actividades diarias (Figura 8) los estudiantes proponen que mediante el planteamiento y ejecución de estrategias de clasificación de residuos sólidos (N=16), la aplicación de reutilización de residuos sólidos (N=14), la aplicación de reciclaje de residuos sólidos (N=14), la separación de los residuos sólidos generados (N=10), la reducción del consumo de los residuos sólidos (N=9), la disposición de residuos sólido en una sola caneca o bolsa (N=2) y el lugar de almacenamiento de los residuos sólidos (N=2) se puede darse un manejo adecuado del mismo, sin embargo, se evidencia que N=10 presentan desconocimiento, no saben/ no responden y otros sobre el manejo de los residuos sólidos generados en las actividades diarias. De acuerdo con Phan Hoang & Kato, (2016) la implementación de estrategias a través de actividades de capacitación permiten cambios significativos en los conocimientos e intereses de los estudiantes relacionados con el manejo de residuos sólidos. Otro aspecto es el desarrollo e implementación de estrategias de gestión integral de residuos, tales como las conductuales, estructurales y gerenciales, que permitan la reducción de la generación de residuos sólidos, el aumento de material reciclable recolectado, el inicio de actividades de compostaje y el apoyo a la sostenibilidad en prácticas educativas (Bahçelioğlu et al., 2020), tales como en el Instituto Ariano.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Los resultados evidencian que los estudiantes diferencian los tres principales tipos de residuos sólidos que producen a lo largo de las actividades diarias (Figura 9) y de acuerdo con las respuestas dadas en la pregunta anterior, evidencian como este residuo se puede aprovechar mediante las prácticas relacionadas con el manejo de residuos sólidos como lo son reutilizar, reciclar y reducir (Figura 10) y con relación al conocimiento del significado de los colores: blanco, negro y verde de las canecas para la separación de residuos sólidos (Figura 11), solamente N=10 tienen un conocimiento correcto en la disposición de los residuos en comparación con que manifiestan que poseen conocimientos erróneos (N=17), desconocimiento (N=4), no saben o no responden (N=36), poseen poco conocimiento (N=10), y otras respuestas (N=20) con el objetivo de fortalecer y permitir el acercamiento de la comunidad educativa en el reconocimiento de la importancia de los recursos naturales y generar impactos ambientales que propendan un desarrollo sostenible. Tal como lo demuestran Rico Torregrosa & Jiménez Caicedo (2018), en Concordia, (Magdalena, Colombia), que por medio del uso de estrategias de clasificación de residuos se facilitó el reciclaje y valorización de residuos con el objetivo de mejorar la educación ambiental. Asimismo, es posible discutir el desarrollo de estrategias que promuevan reducciones efectivas a través de la implementación de la reducción de residuos sólidos, el uso de técnicas de compostaje y la ampliación de las instalaciones de reciclaje del Instituto Ariano, algo que ha probado ser efectivo en otras parte del mundo como lo presentan Ramamoorthy et al. (2019). La estrategia de mejora del proceso de gestión de residuos mediante la implementación de armonización de la gestión de residuos a través de la recolección, transporte y disposición final de los desechos generados en el Instituto Ariano, así como el compostaje, que permite aumentar la frecuencia de recolección para reducir la generación y dispersión de residuos, como lo sustenta Amedu et al. (2020), en Benín, estado de Edo

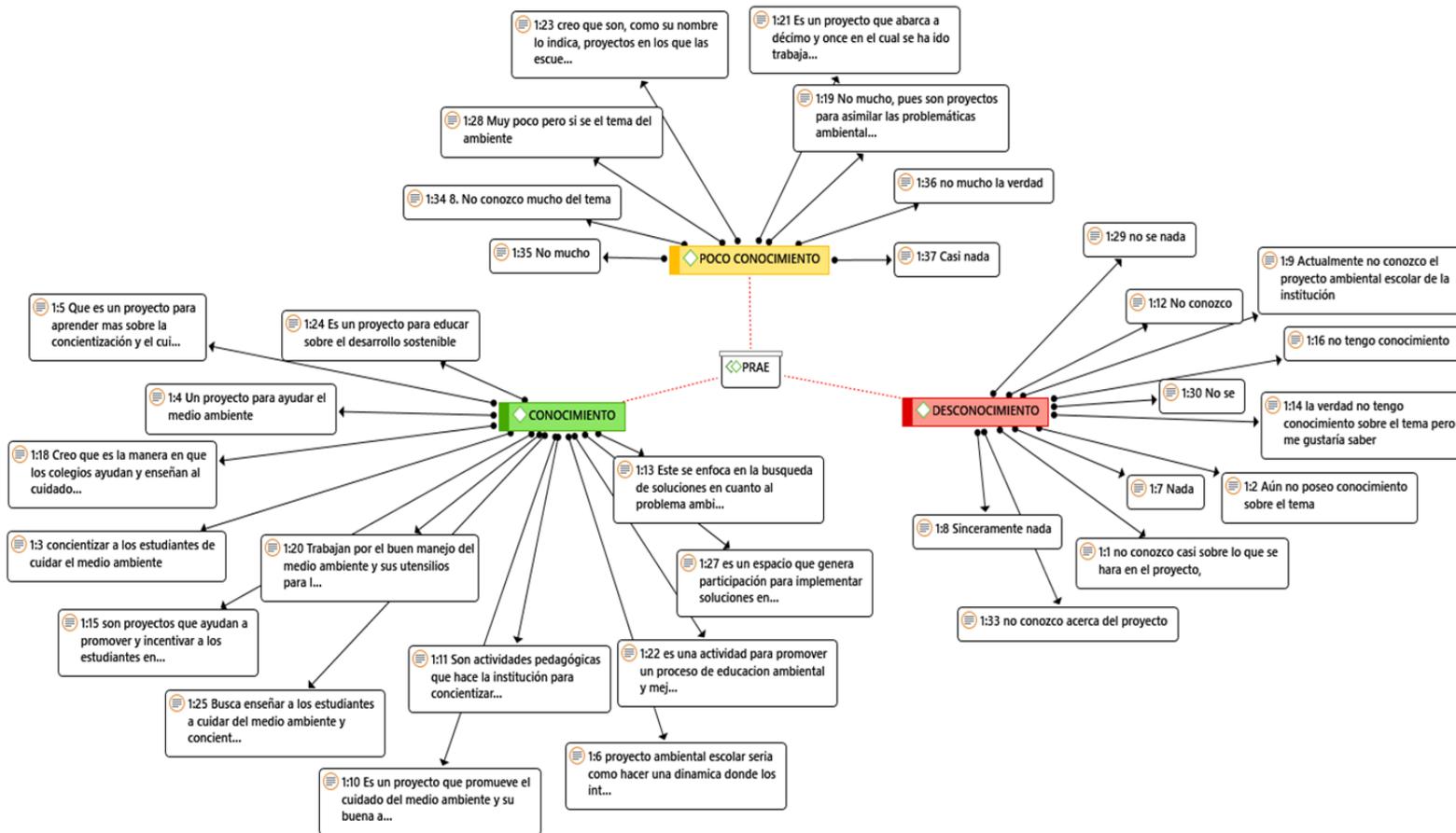
ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

(Nigeria). Del mismo modo, el impacto ambiental en la intervención educativa demuestra que existe un vínculo claro entre el conocimiento de las personas del Instituto Ariano y el proceso de reciclaje del manejo integral de los residuos sólidos generados. Además, la infraestructura disponible juega un papel vital en la separación de residuos que, cuando se combina con acciones comunitarias e institucionales, así como con componentes de políticas, permite mejoras significativas en el comportamiento y las percepciones ambientales, como lo demuestra el estudio de Torres-Pereda et al. (2020) en México.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 6

Pregunta 1 ¿Qué conoces sobre el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución?

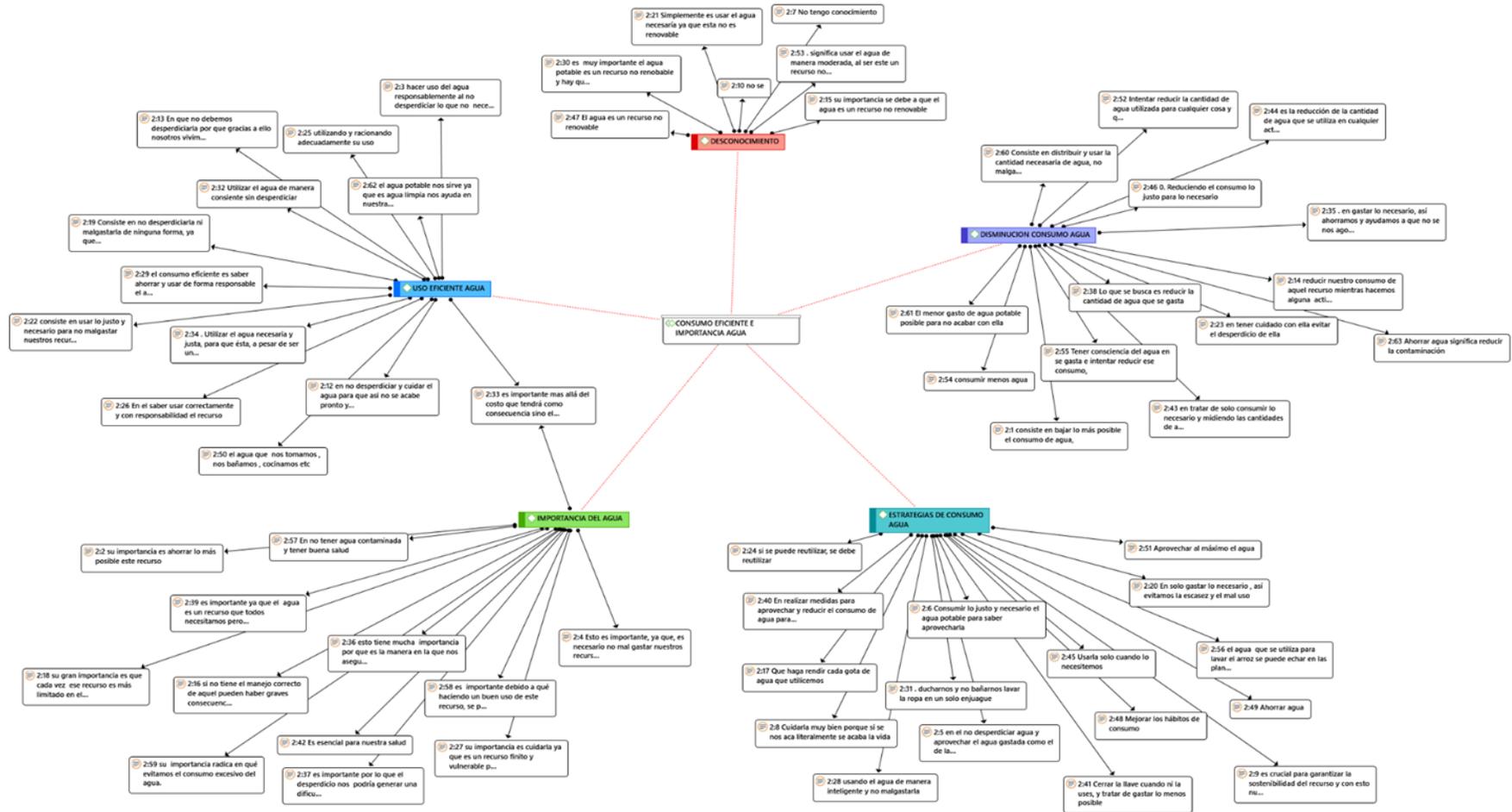


Nota. La figura representa los resultados obtenidos sobre el conocimiento del PRAE de la institución. Elaboración propia, 2021

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 7

Pregunta 8 ¿En qué consiste el consumo eficiente del agua potable y cuál es su importancia?

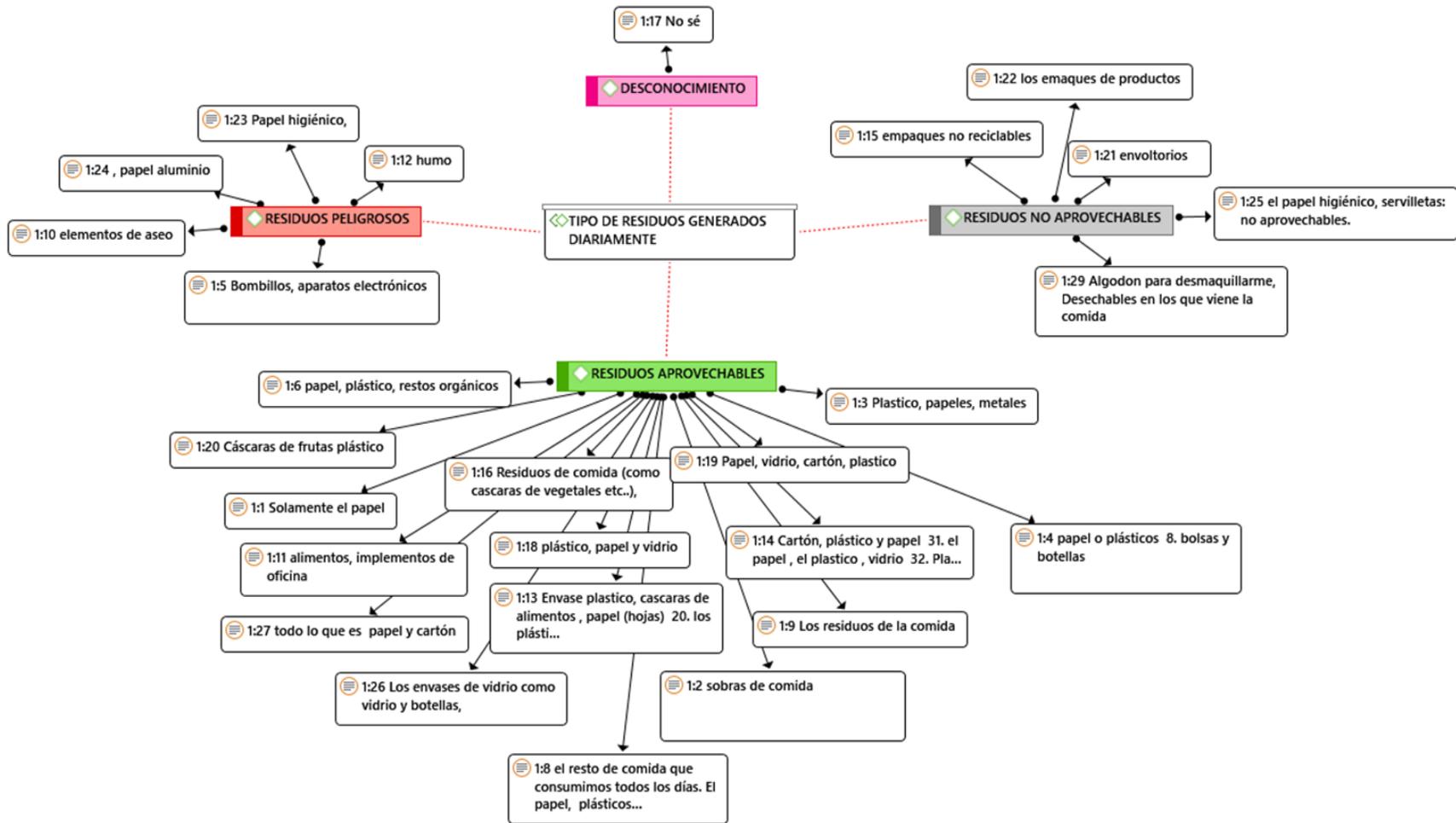


Nota: La figura representa los resultados obtenidos sobre el consumo eficiente del agua y su importancia. Elaboración propia, 2021

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 9

Pregunta 10 ¿Indica los tres principales tipos de residuos sólidos que se producen a lo largo de las actividades diarias?

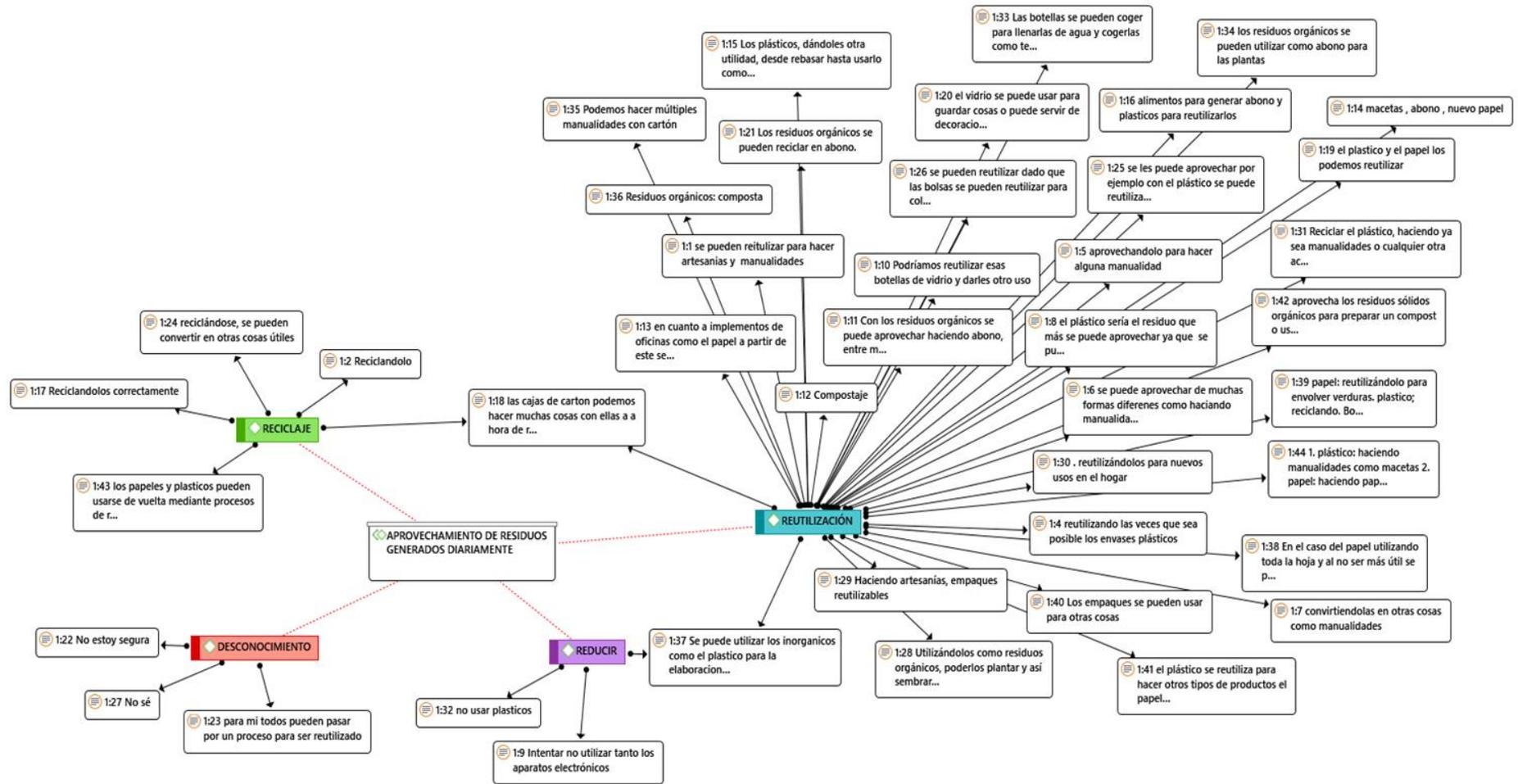


Nota. La figura representa los resultados obtenidos sobre los tipos de residuos sólidos que se producen a lo largo de las actividades diarias. Elaboración propia, 2021

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 10

Pregunta 11 ¿De acuerdo con una de las opciones dadas en la pregunta anterior, como este residuo se puede aprovechar?

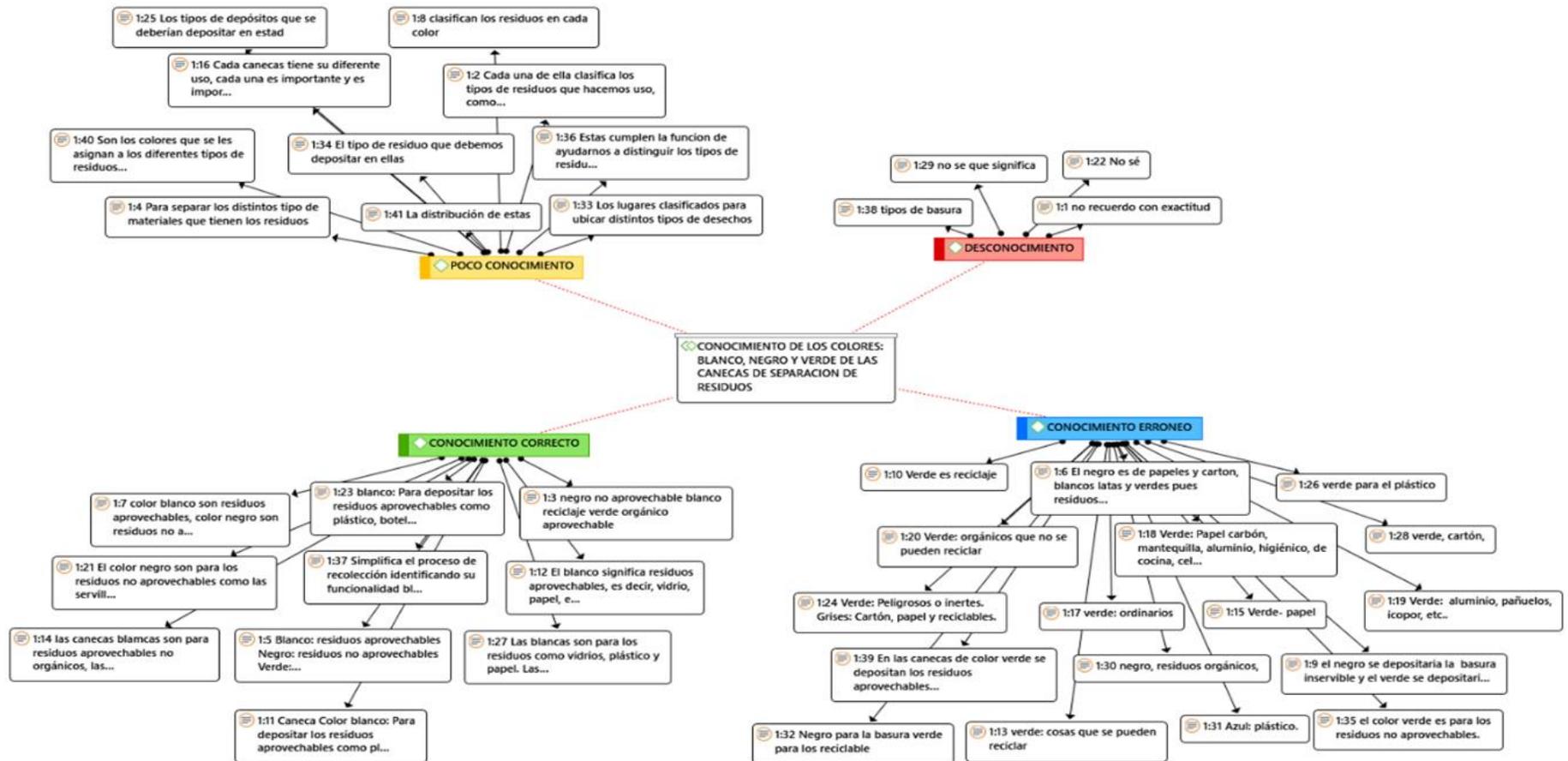


Nota. La figura representa los resultados obtenidos sobre el aprovechamiento de los residuos generados diariamente. Elaboración propia, 2021

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 11

Pregunta 15 ¿Qué significa los diferentes tipos de colores blanco, negro y verde de las canecas, para separar los residuos sólidos que generamos en las actividades diarias?



Nota. La figura representa los resultados obtenidos sobre las respuestas de los colores actuales de las canecas de separación de residuos sólidos. Elaboración propia, 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Por medio del diseño de las estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua con base en el diagnóstico de conciencia ambiental de la comunidad educativa del Instituto Ariano, se realizaron productos que permiten contribuir al desarrollo sostenible en el estudio de caso, se pueden encontrar en el Anexo 9 la elaboración de infografías, mediante la utilización de programas digitales como Canva. En el Anexo 10 se observan los videos en el canal de YouTube (<https://youtu.be/1ZE3xOVk1hw> , <https://youtu.be/pMISXzUGfgU> , https://youtu.be/8Sw_eKEjntg). En el Anexo 11 se muestra la implementación del programa Flipsnack y en el Anexo 12 se visualiza la página web <https://www.educambient.epizy.com/> creada para dar a conocer a la comunidad del caso de estudio los proyectos realizados por los estudiantes participantes.

Luego de la implementación de las estrategias de educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua que contribuyan al desarrollo sostenible en el caso de estudio, se aplicó a los grados 10 y 11 un posttest como se muestra en el Anexo 5 y posteriormente se realizó el respectivo análisis mediante el uso de herramientas y técnicas de estadística.

El proceso de verificación de la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano se basa en el análisis de datos cuantitativos de los cuestionarios (pretest y posttest) y el Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).

El pretest y posttest fueron realizados a 78 de los 97 estudiantes de los grados 10° y 11° del Instituto Ariano, debido que los 19 estudiantes que hicieron falta se encontraban con dificultades de servicio eléctrico y de la internet. El pretest y posttest estuvo orientado a conocer aspectos generales sobre la educación ambiental, el manejo de los residuos sólidos y consumo

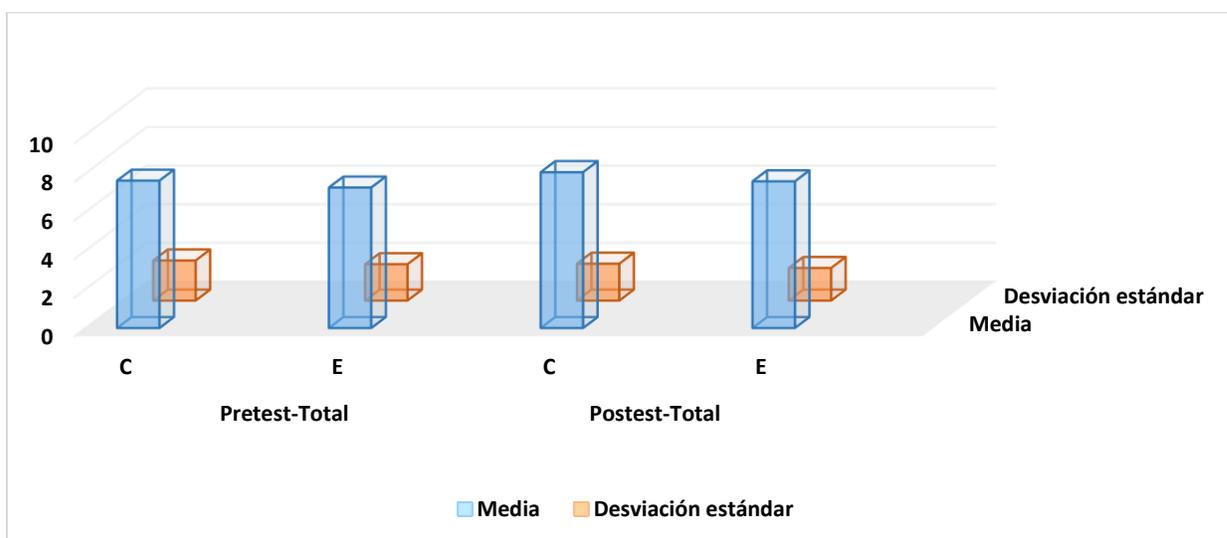
ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

eficiente del agua. Para la evaluación y análisis de la información de los cuestionarios (pretest y postest) se utilizó el software cuantitativo de datos JASP 0.14.

De acuerdo el análisis de la Figura 12, sobre los resultados de la estadística descriptiva, la desviación estándar del pretest: control: 2,079 y experimental: 1,885 y la desviación estándar postest: control: 1,913y experimental: 1,691 y las medias del pretest: control: 7,640 y experimental: 7,283 y las medias del postest: control: 8,080 y experimental: 7,604. Por lo tanto, se evidencia que la desviación estándar baja después de la aplicación del postest, lo cual indica que la mayor parte de los datos de los grupos control y experimental tienden a estar agrupados cerca de sus medias.

Figura 12

Resultados de la aplicación del pretest y postest en los grupos: control y experimental.



Nota. La figura representa la gráfica de los resultados de la aplicación del pretest y postest en los grupos control y experimental. Elaboración propia, 2021.

Los resultados obtenidos de los cuestionarios pretest y postest, se aplicó la prueba T de muestras pareadas no paramétricas, teniendo en cuenta la prueba de los rangos de Wilcoxon, la

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

cual permite comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados de los dos grupos estudiados (Goss-Sampson, 2018).

El análisis de los resultados de los cuestionarios (pretest y postest), se les otorgó respuesta a los interrogantes planteados en la investigación, con el fin de comprobar la hipótesis de que no existen diferencias significativas entre el pretest con el postest, se aplicó la prueba de Wilcoxon ($p=0,053$), se evidencia que estadísticamente hubo un cambio a nivel individual en la aplicación del instrumento en el total de la muestra de estudio. Con un nivel de significancia estadística de 10% es posible aceptar la hipótesis alternativa de que ocurrieron cambios significativos en los puntajes obtenidos a través de los dos instrumentos, sugiriendo en términos generales, que el nivel de conciencia ambiental aumentó entre la aplicación del pretest y el postest.

De igual forma, cuando se aplica la prueba de Wilcoxon al grupo control ($n=25$) y ($p=0,100$), se evidencia que existen cambios estadísticamente más significativos a nivel individual, debido a que este asimila los componentes de la educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos. y consumo eficiente de agua en comparación con el grupo experimental ($n=53$) y ($p=0,130$) cuando se aplican las preguntas (pretest y postest). Esto podría deberse a que los conocimientos previos facilitan la asimilación de nuevos conceptos y además generan un mayor nivel de interés por el tema.

Con el fin de contrastar la hipótesis alternativa de que el grupo control obtiene mayores puntajes en la aplicación del pretest que el grupo experimental, debido que se considera que el grupo control tiene un conocimiento previo que reciben en las clases por pertenecer al grupo de semillero de investigación, les proporciona herramientas que les permite un mejor criterio frente

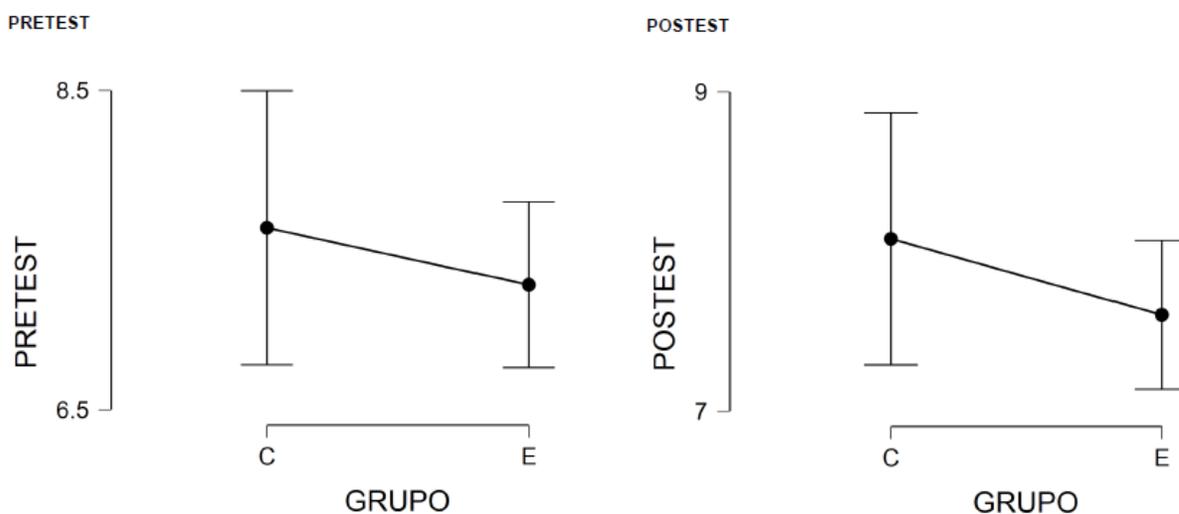
ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

al momento de decidir situaciones sobre manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua, se aplicó la Prueba T para muestras independientes para realizar esta evaluación.

En la Figura 13 se evidencian los resultados obtenidos a través de la prueba de Mann-Whitney, tanto en el pretest como en el postest muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Sin embargo, en el pretest ($p=0,160$) y el postest ($p=0,075$) sugiere que efectivamente hubo una tendencia a la homogenización de las respuestas generales de los grupos control y experimental; con un nivel de significancia de 10% y un 90% confiabilidad en comparación con los resultados.

Figura 13

Prueba de Mann-Whitney de la aplicación del pretest y postest en los grupos control y experimental.



Nota. La figura representa la gráfica de los resultados de prueba de Mann-Whitney de la aplicación del pretest y postest en los grupos control y experimental. Elaboración propia, 2021

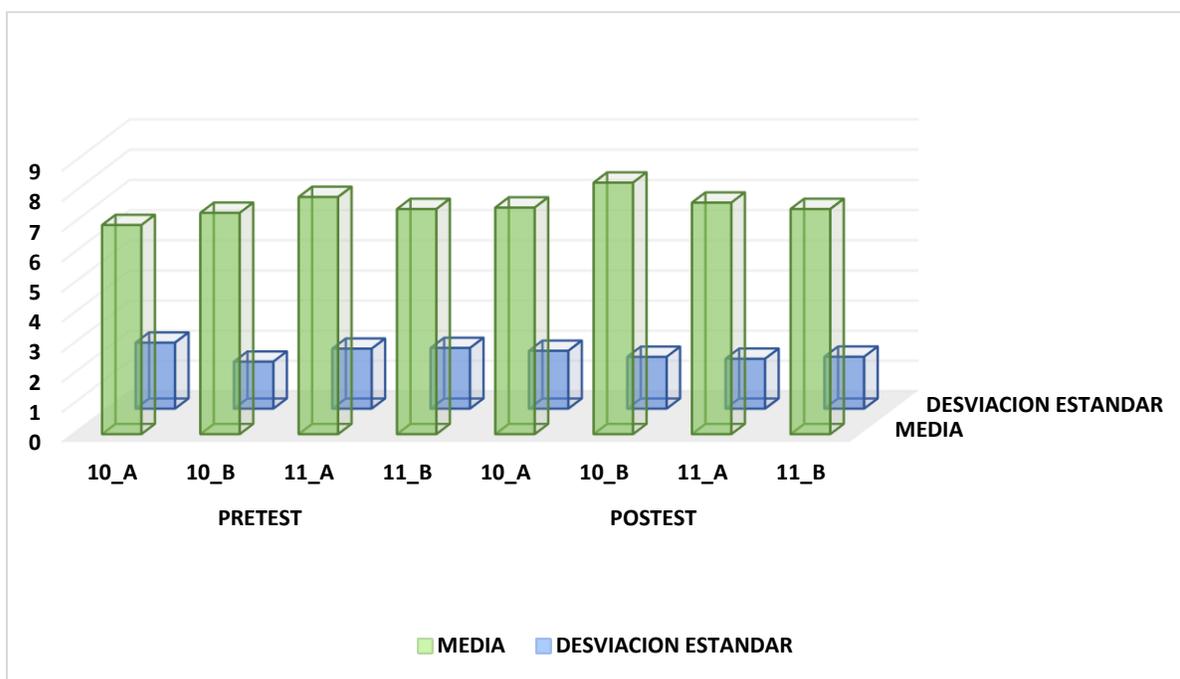
Con la finalidad de verificar la hipótesis nula que los cursos de 10°-A, 10°-B, 11°-A y 11°-B, no presentan diferencias estadísticas significativas en la aplicación de los cuestionarios

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

(pretest y postest), se aplicó la prueba de ANOVA en los resultados del pretest de los cursos ($p=0,573$) y la prueba de Kruskal-Wallis ($p=0,525$), la prueba de ANOVA en los resultados del postest de los cursos ($p=0,371$) y la prueba de Kruskal-Wallis ($p=0,290$), se evidencia en la Figura 14 que no existe diferencia estadística significativa en el total del pretest y postest en los cursos, por lo tanto, se puede decir, que todos los cursos tanto en el cuestionario (pretest y postest) de la muestra en estudio se comportaron de manera semejante. Esto podría deberse a que hay estudiantes en cada curso que pertenecen al semillero de la investigación y tienen conocimientos previos que permiten una asimilación más fácil y un mayor interés por el tema de estudio.

Figura 14

Aplicación del pretest y postest en los cursos de los grupos control y experimental.



Nota. La figura representa la gráfica de los resultados de la aplicación del pretest y postest en los cursos de los grupos control y experimental. Elaboración propia, 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Entre los artículos consultados para la presente investigación Otto & Pensini (2017) demostraron mediante la utilización del análisis de la estadística descriptiva que el número de visitas al entorno natural por parte de instituciones de educación ambiental en Berlín tuvo una influencia ecológica positiva en el comportamiento, medido por un mayor conocimiento ambiental y conexión con la naturaleza. Resultados similares obtuvieron Valderrama-Hernández et al. (2017), quienes utilizaron el análisis descriptivo e interpretativo para sustentar la hipótesis de que existe interés por una reflexión integral en el tratamiento de la educación ambiental. Sin embargo, se evidencia una reducción de las dificultades encontradas en la implementación de las estrategias metodológicas.

Por otra parte, los hallazgos del estudio de Nousheen et al. (2020) utilizaron la prueba t logrando comparar el comportamiento de los estudiantes y docentes hacia el desarrollo sostenible en Pakistán, revelaron que había una diferencia significativa entre los grupos de control y experimental, lo que indica que su hipótesis sobre el efecto de un curso de desarrollo sostenible en el comportamiento de los estudiantes y profesores hacia el desarrollo sostenible era correcta. Sin embargo, Al-Balushi & Al-Aamri (2014) utilizaron la prueba t de muestras independientes para comparar el grupo experimental y el grupo control, probando la hipótesis de que la participación en proyectos ambientales tiene un impacto positivo estadísticamente significativo en su conocimiento ambiental y comportamientos científicos. Lo anterior fue demostrado debido que los resultados arrojaron que el grupo experimental superó significativamente al grupo de control en las preguntas pretest y posttest de la temática. Por otro lado, para probar la hipótesis de que participar en un proyecto de reciclaje en una escuela rural puede mejorar las percepciones, acciones y comprensión de los estudiantes sobre el reciclaje, Mkhonto & Mnguni (2021) utilizó la prueba t, que reveló que no hubo diferencia significativa.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

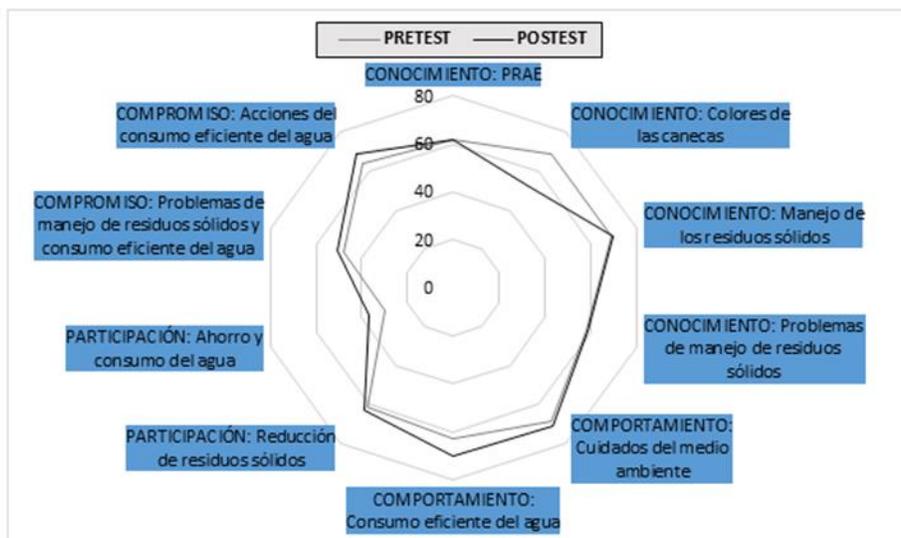
en el impacto percibido por los grupos control y experimental del proyecto reciclaje. A diferencia del estudio de Phan Hoang & Kato (2016), que utilizaron una prueba estadística de chi-cuadrado para verificar el estado actual de conocimiento y comportamiento de estudiantes de cuatro escuelas vietnamitas con respecto al manejo de residuos sólidos después de clases de educación ambiental, demostrando que existen diferencias estadísticas significativas entre las cuatro escuelas estudiadas.

Para verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental en términos de manejo de residuos sólidos y consumo eficiente de agua en el caso de un estudio. En la Figura 15, se evidencia que los estudiantes después de la aplicación del cuestionario (pretest y postest) muestran variación en cuanto a su percepción, lo cual, se ve evidenciado en el postest, teniendo en cuenta los indicadores: conocimiento, comportamiento, participación y compromiso frente a las preguntas de la temática en estudio. Sin embargo, se muestra que en el ítem de conocimiento sobre si se tiene en cuenta al momento de arrojar los residuos sólidos la clasificación de los tres colores de las canecas siguiendo la norma vigente, se evidencia que se debe seguir trabajando en reforzar el proceso de formación en cuanto a la ubicación de los residuos sólidos generados en las actividades diarias en las canecas o bolsas correspondiente, de esta manera potencializar el aprendizaje y conciencia ambiental en el proceso de enseñanza para la vida y participación activa en propender el desarrollo sostenible.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 15

Resultado de la efectividad de la estrategia mediante la implementación del pretest y postest.



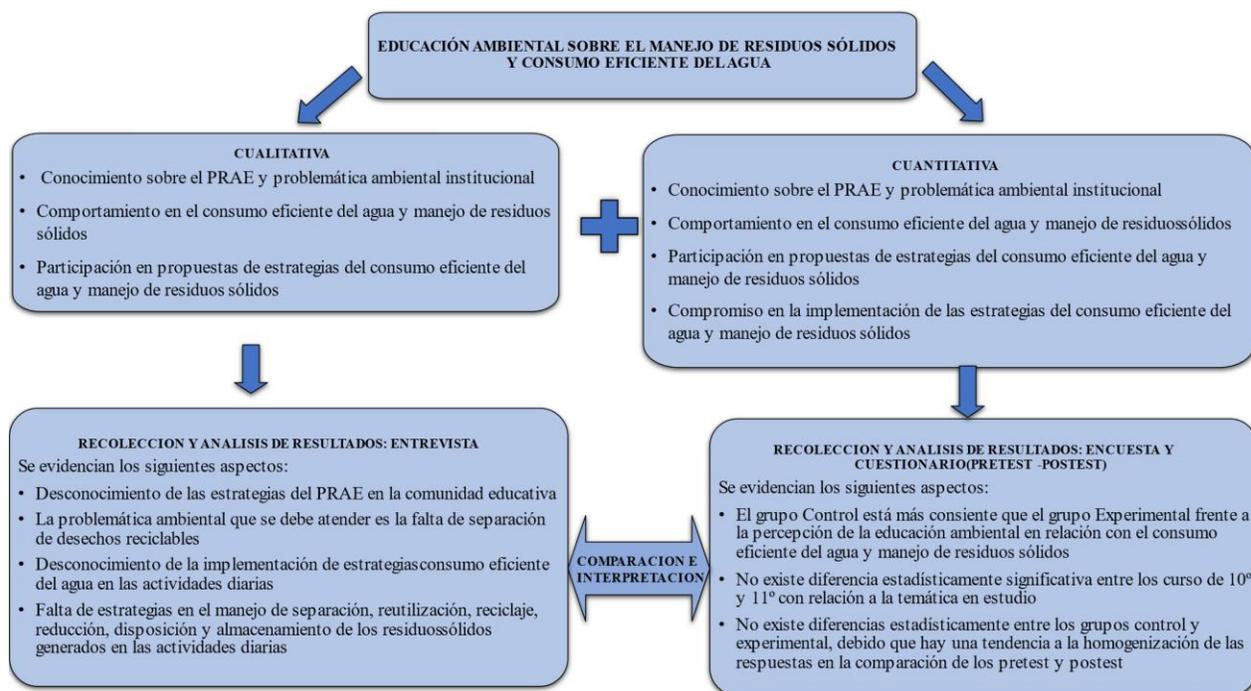
Nota. La figura representa la gráfica de los resultados de la efectividad de la estrategia mediante la implementación del pretest y postest. Elaboración propia, 2021

En la Figura 16 se evidencian los resultados del Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) el cual permitió confirmar o correlacionar los resultados y realizar la validación cruzada entre los datos cuantitativos y cualitativos de los instrumentos aplicados a la muestra.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Figura 16

Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC)



Nota. La figura representa la gráfica de los resultados del diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).

Elaboración propia, 2022

Los resultados de los datos cualitativos y cuantitativos sugieren un cambio en los grupos control y experimental en la aplicación de instrumentos tales como entrevistas, encuestas, cuestionarios (pretest y postest) en los participantes, mostrando así un cambio significativo en la temática abordada en el presente estudio, teniendo en cuenta el impacto de las metodologías didácticas y la utilización de las herramientas tecnológicas llevadas a cabo en la implementación de las estrategias en el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente de agua. En futuras investigaciones se podría exponer la participación en proyectos ambientales que generen impactos positivos en los conocimientos y actitudes ambientales en los participantes de los grupos control y experimental, mediante la utilización de herramientas

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

tecnológicas agradables e inusuales, como una película documental, una campaña para toda la escuela y una exhibición ambiental para toda la comunidad educativa del Instituto Ariano, algo que se ha demostrado ser efectivo en el Sultanato de Omán, al suroeste de Asia por Al-Balushi & Al-Aamri (2014). Asimismo el uso de la tecnología educativa moderna y el aprendizaje activo juega un papel importante en la educación ambiental en el Instituto Ariano, ya que pueden ser utilizados para brindar una orientación eficiente a los estudiantes en su formación integral, así como la divulgación de los aportes en la presentación de las alternativas de solución a los problemas ambientales, como los presentó Derevenskaia (2014) en la ciudad de Kazán, Rusia. El desarrollo e implementación de métodos y estrategias para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en el proceso de enseñanza y aprendizaje permiten generar una visión más integral de la concepción en el tratamiento de la educación ambiental en el Instituto Ariano, como lo demuestra Valderrama-Hernández et al. (2017). Otro aporte es la interdisciplinariedad en la implementación de las estrategias de educación ambiental en el Instituto Ariano, con el fin de reducir conductas ambientales potencialmente perjudiciales para el bienestar de la comunidad, como las presentadas por Fontalvo Arroyo et al. (2018), en el corregimiento de San Rafael, Municipio de Remolino,(Magdalena, Colombia). La implementación de modelos de huerta casera y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos son opciones estratégicas ideales para generar iniciativas que reflexionen sobre la seguridad alimentaria, la sostenibilidad social y ambiental en el Instituto Ariano, como lo exponen Moreno López et al. (2019), en el Municipio de Tenza (Boyacá, Colombia). De manera similar, la implementación de cursos de educación para el desarrollo sostenible en el Instituto Ariano ha resultado en un cambio positivo en el comportamiento de los participantes, como lo presento Nousheen, Ali, et al. (2020) en Pakistán. Otro aporte es la participación de los estudiantes en los

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

proyectos de reciclaje como trabajo práctico que permitan analizar la percepción, las actitudes y la comprensión de las temáticas en estudio en el Instituto Ariano, similar al estudio realizado por Mkhonto & Mnguni (2021) en Turquía.

En los estudios presentes en la literatura consultada evidencian la importancia de la realización de pruebas estadísticas para determinar la efectividad o la eficiencia de la aplicación de las estrategias. Sin embargo, la mayoría de los artículos se basan en un análisis de estadística descriptiva para brindar soporte y respuestas a sus hipótesis de investigación.

Por lo tanto, los hallazgos del estudio actual se ven reforzados por los estudios anteriores, que afirman que se debe seguir avanzando en el fortalecimiento del proceso de formación integral a los niños, niñas y jóvenes en el país, por medio de potencializar el aprendizaje, cuidado y protección de los recursos naturales, generando en las comunidades actuales y futuras una conciencia ambiental, acercando al reconocimiento de las problemáticas ambientales y proponiendo alternativas de soluciones a las mismas, por medio de la interacción ser humano y el ambiente, todo lo anterior, mediante la educación ambiental como una estrategia integral para alcanzar un desarrollo sostenible en el proceso de enseñanza para la vida.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados en la investigación y teniendo en cuenta los resultados de esta se concluye que:

A partir de los resultados obtenidos por las entrevistas y las encuestas a los estudiantes de 10° y 11° perciben el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua como importante en la conservación de los recursos naturales, sin embargo, existe una debilidad en cuanto a la separación en la fuente y las prácticas en el consumo eficiente del agua lo que no evidencia una buena conciencia ambiental al interior del Instituto Ariano.

Con base en los resultados del diagnóstico, se desarrollaron estrategias que permitiendo la creación espacios de participación en la planeación e intervención del fortalecimiento ambiental, la calidad y la formación integral de la comunidad educativa. Los estudiantes generan alternativas de soluciones sostenibles a la falta de aprovechamiento de los residuos sólidos y la importancia del recurso hídrico.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los cuestionarios (pretest y postest) se verifica la efectividad de las estrategias en los estudiantes de 10° y 11° mediante el fortalecimiento significativo en la percepción y asimilación de los conocimientos adquiridos a través de las capacitaciones y actividades implementadas, como lo demuestran las acciones ejecutadas, logrando un mayor interés en el reciclaje, reutilización y reducción de los residuos sólidos, también en la disminución del consumo del agua. Por otro lado, es necesario destacar la importancia de la utilización de herramientas tecnológicas como medio de difusión y propagación de la educación ambiental y calidad sostenible en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Por medio de la efectividad de las estrategias de educación ambiental se fortalecen los conocimientos previos de los estudiantes, como también, el criterio frente al momento de decidir en situaciones con relación al manejo de los residuos sólidos y uso eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano. Sin embargo, se existe la debilidad en el momento de arrojar los residuos sólidos teniendo en cuenta la norma del código de colores vigente. También, se reconoce el alcance limitado de la investigación, particularmente la falta de tiempo, recursos y el desarrollo de las actividades se realizaron de manera remota.

La investigación permite potenciar la educación ambiental a través de estrategias que contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el desarrollo integral de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, con aportes a los ODS 4 Educación de Calidad, ODS 6 Agua Limpia y Saneamiento, y ODS 12 Producción y Consumo Responsable.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Recomendaciones

En los resultados del análisis para verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano, se indican las siguientes recomendaciones:

- Se debe mejorar la percepción y los hábitos en los estudiantes en cuanto a asumir los roles que permitan evidenciar el conocimiento mediante la actuación de los estudiantes frente a las actividades que contribuyan a generar una conciencia ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano,
- Las investigaciones futuras brinden más aportes significativos en el proceso de integración de las temáticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua para fortalecer la educación ambiental, los proyectos ambientales escolares (PRAE), la calidad educativa en la formación integral de la comunidad educativa, permitiendo de esta manera el replanteamiento y fortalecimiento de los procesos transversales que se implementan en las instituciones educativas mediante lo establecido en sus Proyectos Educativos Institucional (PEI).
- La implementación de estrategias de educación ambiental de manera presencial en la comunidad educativa, siendo la práctica el espacio propicio para plasmar en el actuar el nivel de construcción de conocimiento del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Reforzar en futuras investigaciones la clasificación de los residuos sólidos, en cuenta a la norma vigente de los colores de las canecas, mediante la continuidad de las capacitaciones sobre el uso y manejo del agua, buscando alianzas con instituciones y personas idóneas en las

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

temáticas, para generar estrategias de manejo de residuos sólidos en búsqueda de la conservación del medio ambiente.

- Con el fin de mejorar la eficiencia del sector educativo y la calidad de la educación con miras hacia un desarrollo sostenible, se deben ir formando a las futuras generaciones en que hagan parte activa en los proyectos pedagógicos que promuevan el análisis y la comprensión de los problemas y las potencialidades ambientales, que generen espacios significativos de participación para ejecutar soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales del entorno de la comunidad.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE**Referencias Bibliográficas**

Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The Effect Of Environmental Science Projects On Students' Environmental Knowledge And Science Attitudes. *International Research In Geographical And Environmental Education*, 23(3), 213-227.

<https://doi.org/10.1080/10382046.2014.927167>

Algarin Molina, Indira; Zambrano Morales, Y. (2020). Elaboración De Un Programa De Educación Ambiental En El Manejo Adecuado De Los Residuos Sólidos Para El Corregimiento De Chorrera - Juan De Acosta. *Repositorio Universidad De La Costa - Cuc*, 53(9), 1689-1699.

Amedu, E. I., Emejulu.M-J., & Aighewi, I. T. (2020). Household Solid Waste Management Survey In Benin City Agglomeration , Edo State , Nigeria. *RJEES*, July.

Ariza, C., Rueda Toncel, L., & Sardoth Blanchar, J. (2017). La Educación Ambiental Como Estrategia Global Para La Sustentabilidad Environmental Education As Global Strategy For Sustainability. *Boletín Virtual*, 6(5), 64-70.

Asamblea General De Las Naciones Unidas. (1987). Informe De La Comisión Mundial Sobre Medio Ambiente Y El Desarrollo: Nuestro Futuro Común. *Documentos De Las Naciones*, Recolección De Un ..., 416.

Ayala, A. B. (2017). Estado De Los Proyectos Ambientales Escolares En Boyacá. *Revista Luna Azul*, 44(44), 39-58. <https://doi.org/10.17151/Luaz.2017.44.4>

Bahçelioğlu Et Al. - 2020—Integrated Solid Waste Management Strategy Of A La.Pdf. (S. F.).

Betancourt Et Al. - 2013—Aplicación De Estrategias Educativas Del Plan De U.Pdf. (S. F.).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Bustos Flores, C. (2009). La Problemática De Los Desechos Sólidos The Solid Waste Problem. *Economía*, 34(27), 121-144.

Cabrejo Amórtegui, Á. P. (2018). La Educación Ambiental En El Manejo De Residuos Sólidos En El Centro De Materiales Y Ensayos – SENA, Bogotá. *Universidad Santo Tomás*, 26(2), 78-79.

Camargo García, O. L., Sandoval Mongui, M., & Moncada Muñoz, H. A. (2018). PRAE Y Comunidades Virtuales Para La Formación De Ciudadanía Ambiental. *Universidad De Los Andes*.

Castro Pacheco, M., & López López, J. (2019). Estrategias Pedagógicas Y Tecnológicas Para Promover El Ahorro Y Uso Eficiente Del Agua En Las Instituciones Educativas Del Municipio De Valledupar (Colombia). *Espacios*, 40 (20), 8.

Castro, S. (2017). Gestión Integral De Residuos Sólidos. En *Gestión Integral De Residuos*. <https://doi.org/10.2307/J.Ctv2tw04q>

Chacón, L. (2014). Las 4R: Guía Educativa Para El Manejo De Residuos Sólidos. *Researchgate*, December, 54.

Cifuentes Medina, J. E., & Camargo Silva, A. L. (2016). The History Of Educational Reforms In Colombia. *Cultura, Educación Y Sociedad*, 2016(2), 26-37. <https://doi.org/10.17981/Cultedusoc.07.2.2016.2>

Consejo Nacional Del Ambiente Del Perú. (2005). Manual Para La Gestión De Residuos Sólidos En La Institución Educativa. *Biblioteca Nacional Del Perú*, 4(3), 57-71.

Derevenskaia—2014—Active Learning Methods In Environmental Education.Pdf. (S. F.).

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Díaz Vásquez, F., Anglada Revenga, J., Coarite Rodriguez, R., Estrada Rosales, P., Ferraras Mena, A., & Villa Gonzales Jonatan. (2015). Segregación Y Educación Sobre El Reciclaje Para Los Colegios. Repositorio Institucional PIRHUA, 66.

Díaz-Pulido, A., Chingaté Hernández, N., Muñoz-Moreno, D., Olaya-González, W., Perilla-Castro, C., Sánchez-Ojeda, F., & Sánchez-González, K. (2009). Desarrollo Sostenible Y El Agua Como Derecho En Colombia. Estudios Socio-Juridicos, 11(1), 84-116.

Fernández Cirelli, A. (2012). El Agua: Un Recurso Esencial. Química Viva, 11(3), 147-170.

Florez Lopez, C. (2014). Modelo De Aprovechamiento Sostenible De Los Residuos Sólidos No Peligrosos Generados En La Universidad De La Costa- CUC. Repositorio Universidad De La Costa - CUC, 53(9), 1689-1699.

Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La Educación Ambiental Y El Desarrollo Sostenible En El Contexto Colombiano Environmental Education And Sustainable Development In The Colombian Context. Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal), 19(3), 1-12.

Fontalvo Arroyo, R., Ojeda Zambrano, A., García Cabarcas, N., Escorcía Sarmiento, M., & Borja De La Rosa, S. (2018). Estrategias Lúdicas Interdisciplinarias Para Fortalecer Una Cultura Ambiental En Estudiantes De Básica Secundaria Interdisciplinary Ludic Strategies To Strengthen An Environmental Culture In Secondary School Students. Cultura. Educación Y Sociedad, 9(3), 407-412.

Gallardo Echenique, E. E. (2017). Metodología De La Investigación Manual Autoformativo Interactivo (1a Ed.). En Huancayo: Universidad Continental.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

García Gómez, J., & Reategui Lozano, R. (2007). La Educación Ambiental En La Sociedad Globalizada. *La Educación Ambiental En La Sociedad Globalizada*, 168(21), 151-168.

<https://doi.org/10.7203/Dces..2430>

García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L., & El Zauahre, M. (2014). Percepción Del Manejo De Residuos Sólidos Urbanos (Fracción Inorgánica) En Una Comunidad Universitaria. *MULTICIENCIAS*, 14, 247-256.

Gaviria Paredes, K., Ramos Ojeda, E., Trespacios Velásquez, J., Murillo López, A., Moreno Villareal, E., Jiménez Daza, S., Franco Reyes, L., Fernández Rodríguez, O., Gutiérrez, M., Berdugo Ayola, M., Pérez Rivera Luz;, & Polo Barranco, A. (2018). Educación Ambiental Mediante La Investigación Como Estrategia Pedagógica En La Escuela Environmental Education Through Research As A Pedagogical Strategy In School. *Cultura Educación Y Sociedad*, 9(1), 240-252. <https://doi.org/10.17981/Cultedusoc.9.1.2018.19>

Goette, L., Leong, C., & Qian, N. (2019). Motivating Household Water Conservation: A Field Experiment In Singapore. *Plos ONE*, 14(3), 1-15.

<https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0211891>

Goss-Sampson, M. A. (2018). *Análisis Estadístico Con JASP: Una Guía Para Estudiantes*.

Hernández Et Al. - *La Gestión De Los Residuos Sólidos En La Ciudad De*.Pdf. (S. F.).

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología De La Investigación Sexta Edición*. En México D.F.: Mcgraw-Hill.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Jaramillo Henao, G., & Márquez Zapata, L. (2008). Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Órganicos En Colombia. Universidad De Antioquia. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 121.

Kiss Köfalusi, G., & Encarnación Aguilar, G. (2006). Los Productos Y Los Impactos De La Descomposición De Residuos Sólidos Urbanos En Los Sitios De Disposición Final G Ábor K Iss K Öfalusi * Y G Uillermo E Ncarnación A Guilar *. Gaceta Ecológica, 79, 39-51.

Leblanc, R. (2015). How Long Garbage Decomposes.

Lee, S.-K., & Kim, N. (2017). Review Article Environmental Education In Schools Of Korea: Context, Development And Challenges. 26, 8.

Lo-Iacono-Ferreira, V. G., Capuz-Rizo, S. F., & Torregrosa-López, J. I. (2018). Key Performance Indicators To Optimize The Environmental Performance Of Higher Education Institutions With Environmental Cnica De Management System E A Case Study Of Universitat Polit E Ncia Val E. Journal Of Cleaner Production, 178, 846-865.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.184>

Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, J., Ly, A., Gronau, Q. F., Šmíra, M., Epskamp, S., Matzke, D., Wild, A., Knight, P., Rouder, J. N., Morey, R. D., & Wagenmakers, E. J. (2019). JASP: Graphical Statistical Software For Common Statistical Designs. Journal Of Statistical Software, 88(1). <https://doi.org/10.18637/jss.v088.i02>

Manco-Silva, D., Guerrero-Eraza, J., & Morales-Pinzón, T. (2017). Estimación De La Demanda De Agua En Centros Educativos: Caso De Estudio Facultad De Ciencias Ambientales De La Universidad Tecnológica De Pereira, Colombia. Revista Luna Azul, 44, 153-164.

<https://doi.org/10.17151/Luaz.2017.44.9>

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Méndez, Y., & Jaime, G. (2018). La Investigación Acción: Herramienta Para La Transformación En La Educación Ambiental Sustentable. *Revista Agrollanía / Vol. 15, 44-49.*

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (2018). Guía Para El Uso Eficiente Y Ahorro Del Agua. Una Visión Colectiva Para El Uso Sostenible Y Responsable Del Agua.

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (2020). Metas De La Estrategia Nacional De Economía Circular—ENEC. Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible.

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible De Colombia. (2016). Los Proyectos Ambientales Escolares PRAE En Colombia: Viveros De La Nueva Ciudadanía Ambiental De Un País Que Se Construye En El Escenario Del Posconflicto Y La Paz. Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible De Colombia, 220.

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible De Colombia. (2020). Codigos De Colores Colombia. *GOBIERNO DE COLOMBIA, 82(4), 646-646.*

Ministerio Del Medio Ambiente, & Ministerio De Educación Nacional. (2002). Política Nacional De Educación Ambiental SINA. En *Política Nacional De Educación Ambiental SINA.*

Ministerio Del Medio Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (2019). Estrategia Nacional De Economía Circular. En *Gobierno De Colombia.*

Mkhonto, B., & Mnguni, L. (2021). The Impact Of A Rural School-Based Solid Waste Management Project On Learners ' Perceptions , Attitudes And Understanding Of Recycling. *Recycling.*

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Molina, E., Quesada, F., Calle, A., Ortiz, J., & Orellana, D. (2018). Consumo Sustentable De Agua En Viviendas De La Ciudad De Cuenca Sustainable Water Consumption Of Dwellings In The Cuenca City. *Ingenius*, 20, 28-38.

Moreno López, N. M., González Robles, A. C., Medina Guerrero, J. A., Rodríguez Palacios, J. A., & Cisneros Rincón, C. F. (2019). Huertas Caseras Como Una Opción De Sostenibilidad Socio-Ambiental. *Cultura Educación Y Sociedad*, 10(2), 37-46.

<https://doi.org/10.17981/Cultedusoc.10.2.2019.03>

Naciones Unidas. (2009). Informe De Los Objetivos De Desarrollo Sostenible 2019. Naciones Unidas, 198-222.

Nousheen, A., Ali, S., Zai, Y., Waseem, M., & Ali, S. (2020). Education For Sustainable Development (ESD): Effects Of Sustainability Education On Pre-Service Teachers ' Attitude Towards Sustainable Development (SD). *Journal Of Cleaner Production*, 250(January), 119537. <https://doi.org/10.1016/J.Jclepro.2019.119537>

Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-Based Environmental Education Of Children: Environmental Knowledge And Connectedness To Nature, Together, Are Related To Ecological Behaviour. *Global Environmental Change*, 47(December 2016), 88-94. <https://doi.org/10.1016/J.Gloenvcha.2017.09.009>

Palacio, R. D., Negret, P. J., Velásquez-Tibatá, J., & Jacobson, A. P. (2017). Hacer Análisis Cualitativo Con Atlas.Ti 7. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.

Pérez-Rodríguez, U., Varela-Losada, M., Lorenzo-Rial, M. A., & Vega-Marcote, P. (2017). Tendencias Actitudinales Del Profesorado En Formación Hacia Una Educación Ambiental

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Transformadora. Revista De Psicodidactica, 22(1), 60-68.

<https://doi.org/10.1387/revpsicodidact.15608>

Phan Hoang, T. T., & Kato, T. (2016). Measuring The Effect Of Environmental Education For Sustainable Development At Elementary Schools: A Case Study In Da Nang City, Vietnam. *Sustainable Environment Research*, 26(6), 274-286. <https://doi.org/10.1016/J.Serj.2016.08.005>

Pita Morales, L. A. (2016). Línea De Tiempo: Educación Ambiental En Colombia. *Timeline: Environmental Education In Colombia. Praxis*, 12, 118-125.

<http://dx.doi.org/10.21676/23897856.1853>

Ramamoorthy, R., Poyyamoli, G., & Kumar, S. (2019). Assessment Of Solid Waste Generation And Management In Selected School Campuses In Puducherry Region, India. *Environmental Engineering And Management Journal*, 18(2), 499-512.

<https://doi.org/10.30638/Eemj.2019.047>

Rendón López, L. M., Escobar Londoño, J. V., Arango Ruiz, Á. D. J., Molina Benítez, J. A., Villamil Parodi, T., & Valencia Montaña, D. F. (2018). Educación Para El Desarrollo Sostenible: Acercamientos Desde Una Perspectiva Colombiana. *Produccion Y Limpia*, 13(2), 133-149.

<https://doi.org/10.22507/Pml.V13n2a7>

Rey-Moreno, M., & Medina-Molina, C. (2020). Dual Models And Technological Platforms For Efficient Management Of Water Consumption. *Technological Forecasting And Social Change*, 150(June 2019), 119761. <https://doi.org/10.1016/J.Techfore.2019.119761>

Rico Torregrosa, A., & Jiménez Caicedo, J. (2018). Educación Ambiental Para El Adecuado Manejo De Los Residuos Sólidos/ Environmental Education For The Proper Management Of

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Solid Waste. *Cultura Educación Y Sociedad*, 9(3), 281-290.

<https://doi.org/10.17981/Cultedusoc.9.3.2018.32>

Rodríguez Pacheco, A., Fontalvo Salcedo, I., Colón Alfaro, N., Rodríguez Morrón, W., Suarez Ayala, V., & Muñoz Peña, Y. (2018). Sensibilización En El Manejo De Residuos Sólidos Mediante La Investigación-Acción Participativa/ Sensitization In Solid Waste Management Through Participatory Action Research. *Modul. Arq. CUC*, 20(1), 29-38.

<https://doi.org/10.17981/Mod.Arq.Cuc.20.1.2018.03>

Romero Paz, R., Rodríguez Robles, J., & Rodríguez Rodríguez, Carlos Mendinueta Roca, J. (2018). La Educación Ambiental Como Herramienta Para El Cuidado Del Recurso Hídrico Environmental Education As A Tool For The Preservation Of Water Resources. *Cultura Educación Y Sociedad*, 9(3), 479-484. <https://doi.org/10.17981/Cultedusoc.9.3.2018.56>

Ryangil, C. (2013). End Use Water Consumption In Households: Impact Of Socio-Demographic Factors And Efficient Devices. *Journal Of Cleaner Production*, 60, 107-115.

<https://doi.org/10.1016/J.Jclepro.2011.08.006>

Shahhoseini, A., & Movahedi, Y. (2019). The Role Of Age, Education And Impulsivity In Water Consumption; The Importance Of Personality Traits In Correcting Patterns Of Water Consumption By Designing Sustainable Products. *Journal Of Experimental & Clinical Neurosciences*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.13183/Jecns.V6i1.94>

Sociedad De Acueducto, A. Y A. De B. T. A. S. A. E. S. P. (2016). Programa De Presración Del Servivio De Aseo. Triple A S.A.E.S.P. Empresa Triple A S.A.E.S.P., 1-26.

Thomassen, G., Huysveld, S., Boone, L., Vilain, C., Geysen, D., Huysman, K., Cools, B., & Dewulf, J. (2021). The Environmental Impact Of Household's Water Use: A Case Study In

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Flanders Assessing Various Water Sources, Production Methods And Consumption Patterns.

Science Of The Total Environment, 770, 145398.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145398>

Torres-Pereda Et Al. - 2020—Impact Of An Intervention For Reducing Waste Throu.Pdf.

(S. F.).

Trondillo, M. J. F., Amaba, J. A., Paniza, L. A. D., & Cubol, J. R. V. (2018). A Solid Waste Management Survey In Davao Del Sur (School And Household Waste Management Survey).

AIP Conference Proceedings, 1930(February 2018). <https://doi.org/10.1063/1.5022922>

UNESCO. (2020). Educación Para El Desarrollo Sostenible: Hoja De Ruta. UNESCO.

Valderrama-Hernández, R., Alcántara, L., & Limón, D. (2017). The Complexity Of Environmental Education: Teaching Ideas And Strategies From Teachers. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 237(June 2016), 968-974. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.137>

Yousif, N., Cole, J., Rothwell, J. C., Diedrichsen, J., Zelik, K. E., Winstein, C. J., Kay, D. B., Wijesinghe, R., Protti, D. A., Camp, A. J., Quinlan, E., Jacobs, J. V, Henry, S. M., Horak, F. B., Jacobs, J. V, Fraser, L. E., Mansfield, A., Harris, L. R., Merino, D. M., ... Dublin, C. (2018). Towards Efficient Water Utilisation In South African Higher Education Institutions: A Case Study Of University Of Venda. *Journal Of Physical Therapy Science*, 9(1), 1-11.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Materiales Complementarios O Anexos

Anexo 1 *Formato del Consentimiento Informado*



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

La Educación Ambiental, Una Estrategia Para Contribuir Al Desarrollo Sostenible En El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo Eficiente Del Agua En Instituciones Educativas Del Caribe Colombiano. Caso De Estudio: Instituto Ariano, Barranquilla

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua que contribuyan al desarrollo sostenible al interior del Instituto Ariano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar la percepción y hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua por parte de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
2. Proponer estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua con base en el diagnóstico de conciencia ambiental de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
3. Verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

Para dar cumplimiento al primer objetivo se presentan los siguientes instrumentos a validar; teniendo en cuenta el diseño de investigación en su primera fase de metodológica: el diagnóstico.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

La Educación Ambiental, Una Estrategia Para Contribuir Al Desarrollo Sostenible En El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo Eficiente Del Agua En Instituciones Educativas Del Caribe Colombiano. Caso De Estudio: Instituto Ariano, Barranquilla

CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES

Los investigadores Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, están llevando a cabo una investigación sobre las estrategias de educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua que contribuyan al desarrollo sostenible al interior del Instituto Ariano.

Solicitamos su participación en esta investigación ya que consideramos que la información que usted posee es muy valiosa y nos puede ayudar a comprender las concepciones que existen sobre la educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua. En el desarrollo de esta actividad se guardará la confidencialidad de su identidad, y su participación no afectará el normal desarrollo de sus funciones.

La participación es voluntaria. Usted tiene derecho a retirar su participación en cualquier momento. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con Olidys Olmos Ariza al teléfono 301-4185386 o al correo: olimary0117@hotmail.com.

Si acepta participar, por favor llene el siguiente formulario de autorización.

AUTORIZACIÓN

He leído el procedimiento descrito, los investigadores me han explicado el estudio y han contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en el estudio sobre las estrategias de educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua que contribuyan al desarrollo sostenible al interior del Instituto Ariano.

Autorizo: SI _____ NO _____

Acudiente del Estudiante: _____ CC. _____

Firma _____

Nombre del Estudiante: _____ **Fecha:** _____

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 2 Formato de Entrevista



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

La Educación Ambiental, Una Estrategia Para Contribuir Al Desarrollo Sostenible En El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo Eficiente Del Agua En Instituciones Educativas Del Caribe Colombiano. Caso De Estudio: Instituto Ariano, Barranquilla

INSTRUMENTO DE APLICACIÓN A ESTUDIANTES (ENTREVISTA)

NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

FECHA:

Solicitamos que por favor sea objetivo en sus respuestas a las preguntas de esta entrevista, la información que usted posee es muy valiosa y nos puede ayudar a comprender las concepciones que existen sobre la educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua.

El desarrollo de esta entrevista se guardará la confidencialidad de su identidad, y su participación no afectará el normal desarrollo de sus funciones.

1. ¿Qué conoces sobre el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución?
2. ¿En qué actividades has participado activamente sobre la concientización respecto del cuidado del Ambiente?
 - a. ¿Cuál crees que es el principal problema ambiental en la institución que necesita atenderse inmediatamente? Falta de separación adecuada de desechos
 - b. Desperdicio del agua
 - c. Desperdicio de los residuos reciclables
 - d. Falta de aprovechamiento de residuos orgánicos
 - e. Otro ¿Cuál? _____
3. ¿Conoces lo que significa ser un ciudadano ambiental?
4. ¿Cómo crees que debe comportarse un ciudadano ambiental?
5. ¿En qué asignaturas de las que cursas trabajan o participan de la conservación del ambiente?
6. ¿Cómo participas activamente en el cuidado del ambiente y buen uso de los recursos naturales?
7. ¿En qué consiste el consumo eficiente del agua potable y cuál es su importancia?
8. Describe la manera adecuada de manejar los residuos sólidos que produces en tu hogar.
9. Indica los tres principales tipos de residuos sólidos que se producen durante en la jornada escolar

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

10. ¿De acuerdo con una de las opciones dadas en la pregunta anterior, como este residuo se puede aprovechar?
11. ¿Consideras que la institución realiza un adecuado manejo de los residuos sólidos?
12. ¿De acuerdo con la respuesta anterior, cómo podría mejorar el proceso del manejo adecuado de los residuos sólidos?
13. Qué conocimiento tienes sobre las siguientes palabras: ¿Reciclar, Reducir, Reutilizar?
14. ¿Qué significa los diferentes tipos de colores de las canecas?

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 3 Formato de Encuesta



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

La Educación Ambiental, Una Estrategia Para Contribuir Al Desarrollo Sostenible En El Manejo De Residuos Sólidos Y Consumo Eficiente Del Agua En Instituciones Educativas Del Caribe Colombiano. Caso De Estudio: Instituto Ariano, Barranquilla

Instrucciones: Solicitamos que por favor sea objetivo en sus respuestas a las preguntas de esta entrevista, la información que usted posee es muy valiosa y nos puede ayudar a comprender las concepciones que existen sobre la educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua.

El desarrollo de esta encuesta se guardará la confidencialidad de su identidad, y su participación no afectará el normal desarrollo de sus funciones.

Agradecemos su colaboración y el tiempo que dedicará en responder la encuesta:

INSTRUMENTO DE APLICACIÓN A ESTUDIANTES (ENCUESTA)

NOMBRE DEL ENCUESTADO:

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

FECHA:

#	ITEMS A ENCUESTAR	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	La ropa de tela sintética (Poliéster) tiene un impacto ambiental más alto que la ropa elaborada en fibra natural (Algodón)					
2	Prefiero colocar todos los residuos generados en mi hogar en un sola caneca o bolsa para entregarlos a la empresa de aseo					
3	Un buen nivel de vida está directamente asociado al gran consumo de recursos naturales					
4	Consideras que las huertas caseras ecológicas aportan a reducir la huella ecológica					

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

#	ITEMS A ENCUESTAR	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	Consideras que los adelantos de la tecnología y la producción de esta deterioran el ambiente					
6	Tienes en cuenta al momento de comprar si el empaque del artículo se puede reciclar					
7	La proliferación de insectos y otros animales se debe a la acumulación de los residuos sólidos en los rellenos sanitarios					
8	Tengo en cuenta al momento de arrojar mi residuo sólido el color de la caneca, siguiendo la norma vigente					
9	Creer que todos los residuos sólidos arrojados en las canecas verdes son residuos orgánicos aprovechables en la fabricación de compost					
10	Consideras que se puede generar una fuente de ingreso con los residuos sólidos que se depositan en las canecas blancas según la norma vigente					
11	Creer que al utilizar productos amigables con el ambiente para el aseo personal/doméstico contribuyes a la reducción de tu huella ecológica					
12	Se necesitan la implementación de sanciones (monetarias, educativas, etc.) para que el ser humano proteja y cuide al ambiente					
13	Creer que podemos detener el deterioro ambiental logrando una conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza.					
14	Consideras que cada acción que haces genera un impacto ambiental					
15	Es posible que los organismos que habitan en ríos, mares u océanos se afecten por los residuos sólidos que produzco					
16	Consideras que verter residuos sólidos tales como algodón, toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, gasolina, ácidos o solventes etc., en los sistemas de desagües de tu hogar afectan la calidad del agua y animales acuáticos					
17	Consideras que mantener constantemente el grifo abierto cuando lavas la vajilla, los utensilios de cocina y vegetales, es necesario					

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

#	ITEMS A ENCUESTAR	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	para su excelente limpieza y desinfección					
18	Consideras que es mejor consumir bebidas compradas en una cadena de mercado (jugos, gaseosas, té, entre otras) que las bebidas realizadas con las pulpas de las frutas en tu hogar					
19	Consideras que usar el agua del último ciclo de la lavadora para descargar el baño o lavar el patio contribuyes a resolver las problemáticas ambientales					
20	La ropa se puede lavar bien con un único ciclo de enjuague					

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 4 Validación de Juicio de Expertos de Entrevista y Encuesta



UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1979

UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO

JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: César Cardona Almeida
 1.2. Especialidad: Recurso Hídrico Grado: _____
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta y Entrevista
 1.4. Autor del instrumento: Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. Proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
 2.2. Objetivo general del proyecto de investigación: proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables			X	
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				X
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				X
ORGANIZACION	Presentación ordenada: Objetivos				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible			X	
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				X
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos			X	

Constancia de Validación

Yo César Cardona Almeida, CC 79963670 de profesión Ingeniero Ambiental y Sanitario y ejerciendo actualmente como Profesor Titular en la Universidad de la Costa-CUC, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de Encuesta y Entrevista del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			X
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Barranquilla a los 29 días del mes de Junio del 2021



Firma del Juez
CC. 79963670

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO**

JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: Liliana Lozano Ayarza
 1.2. Especialidad: Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos
 Grado: Magister
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta y Entrevista
 1.4. Autor del instrumento: Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. **Proyecto de investigación:** Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
 2.2. **Objetivo general del proyecto de investigación:** proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				X
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				X
ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: Objetivos				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				X

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

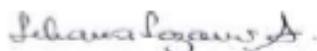
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				X
---------------------	--	--	--	--	---

Constancia de Validación

Yo Liliana Lozano Ayarza, CC 32781539 de profesión Ingeniero Químico y ejerciendo actualmente como profesor tiempo completo en la Universidad de la Costa-CUC, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de Encuesta y Entrevista del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Barranquilla a los 18 días del mes de junio del 2021



Firma del Juez
CC.32781539

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO



JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: Luana Carla Portz
- 1.2. Especialidad: Geología Marina y Costera Grado: doctorado
- 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta y Entrevista
- 1.4. Autor del instrumento: Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. **Proyecto de investigación:** Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
- 2.2. **Objetivo general del proyecto de investigación:** proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				x
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				x
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				x
ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: Objetivos				x
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible				x
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				x
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				x
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				x

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Constancia de Validación

Yo Luana Portz, CE 626949 de profesión oceanógrafa y ejerciendo actualmente como docente en la Universidad de la Costa-CUC, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de Encuesta y Entrevista del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			x
Amplitud de contenidos			x
Redacción de los ítems			x
Ortografía			x
Presentación			x

En Barranquilla a los 11 días del mes de junio del 2021

Luana Portz

Firma del Juez

Luana Portz

CC. 626949

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 5 Formato del pretest y postest



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO

Proyecto De Investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla

Objetivos Del Proyecto De Investigación

Objetivo general

Proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar la percepción y hábitos relacionados con el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua por parte de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
2. Diseñar estrategias de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua con base en el diagnóstico de conciencia ambiental de la comunidad educativa del Instituto Ariano.
3. Verificar la efectividad de las estrategias de educación ambiental implementadas acerca del manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

Para dar cumplimiento al primer objetivo se presentan los siguientes instrumentos a validar; teniendo en cuenta el diseño de investigación en su primera fase de metodológica: el diagnóstico.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC) DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla

Instrumento De Aplicación A Estudiantes (Pretest y Postest)

Nombre Del Estudiante:

Nombre Del Investigador:

Institución Educativa:

Fecha:

Solicitamos que por favor sea objetivo en sus respuestas a las preguntas de este pretest y/o postest, la información que usted posee es muy valiosa y nos puede ayudar a comprender las concepciones que existen sobre la educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua.

El desarrollo de este pretest y /o postest se guardará la confidencialidad de su identidad, y su participación no afectará el normal desarrollo de sus funciones.

Agradecemos su colaboración y el tiempo que dedicará en responder del pretest y/o postest:

INSTRUMENTO PRE-TEST Y POS-TEST DE APLICACIÓN A ESTUDIANTES

Las siguientes preguntas del pretest y/o postest son de selección múltiple con única respuesta:

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA

CONTEXTO:

1. El Ministerio de Educación Nacional ha implementado estrategias dentro de la dimensión ambiental, con el propósito de fortalecer la integralidad de la educación ambiental con el objetivo de involucrar a toda la comunidad.

PREGUNTA:

Las comunidades educativas escolar (preescolar- primaria, secundaria y media) públicas o privadas de Colombia pueden participar en la educación ambiental por medio de:

- A. Proyectos ambientales escolares (PRAE)
- B. Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU)
- C. Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
- D. Procesos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA)

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
A	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Es el proyecto donde pueden participar las comunidades educativas escolares (niños, niñas y jóvenes)			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
B. Es el proyecto donde pueden participar las comunidades universitarias			
C. Es el proyecto donde pueden participar las comunidades por Departamentos			
D. Es el proyecto donde pueden participar las comunidades			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			
2. Los desechos sólidos son las sustancias o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicables.			
PREGUNTA:			
¿Cuál de las siguientes acciones contribuye al cuidado y la concientización con respecto al Ambiente?			
A. Colocar todos los residuos generados a lo largo de las actividades diarias en la calle y no entregarlos a la empresa de aseo.			
B. Comprar ropa de tela sintética (Poliéster) en vez ropa elaborada en fibra natural (Algodón).			
C. Tener en cuenta al momento de comprar un artículo que este se pueda reciclar			
D. Consumir bebidas compradas en una cadena de mercado (jugos, gaseosas, té, entre otras) que las bebidas realizadas con las pulpas de las frutas en el hogar.			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
C	BAJA: X	MEDIA:	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Es la acción contribuye al cuidado y la concientización con respecto al Ambiente			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. Colocar los residuos en la calle y no entregarlos a la empresa de aseo produce una problemática ambiental			
B. Aumenta la producción de bienes y servicios			
D. Aumenta el consumo de recursos naturales			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			
3. El consumo adecuado de los recursos naturales influye favorablemente en nuestra calidad de vida, debido que el ambiente se ha venido deteriorando, teniendo en cuenta la evolución tecnológica y la obsolescencia programada de los bienes que utilizamos generando diariamente desechos.			
PREGUNTA:			
Tengo en cuenta al momento de arrojar mis residuos sólidos la clasificación de los tres colores de las canecas, siguiendo la norma vigente:			
A. Gris para residuos aprovechables, blanco para residuos no aprovechables y verde para residuos orgánicos aprovechables.			
B. Azul para residuos aprovechables, negro para residuos no aprovechables y roja para residuos orgánicos aprovechables.			

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

C. Negro para residuos aprovechables, blanco para residuos no aprovechables y verde para residuos orgánicos aprovechables.			
D. Blanco para residuos aprovechables, negro para residuos no aprovechables y verde para residuos orgánicos aprovechables.			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
D	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Son los colores establecidos en Colombia a través del Ministerio del Medio Ambiente expedidos en la Resolución No. 2184 de 2019, que empezó a regir desde el año 2021			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. Los colores Gris, Blanco y Verde no corresponden a la Resolución No. 2184 de 2019			
B. Los colores Azul, Negro y Rojo no corresponden a la Resolución No. 2184 de 2019			
C. Los colores Negro, Blanco y Verde no corresponden a la Resolución No. 2184 de 2019			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			
4. Teniendo en cuenta que la problemática de los residuos involucra un complejo proceso para su manejo, este se debe llevar a cabo mediante unas fases logrando así un manejo eficiente de los desechos desde su origen hasta su disposición final.			
PREGUNTA:			
¿Cuál de las siguientes opciones representa el orden más lógico en las actividades y fases planteadas en el manejo de los desechos (revisa los siguientes ítems y ordena):			
1. separación en el lugar de origen			
2. recolección y transporte			
3. selección en el sitio de disposición			
4. generación			
5. disposición final			
6. procesamiento y reutilización			
A. 6-5-3-1-4-2			
B. 4-1-2-3-6-5			
C. 6-2-3-4-5-1			
D. 4-6-5-2-1-3			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
B	BAJA:	MEDIA:	ALTA:X
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Es el orden más lógico de las fases planteadas en el manejo eficiente de los desechos			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. El orden no corresponde a las fases planteadas en el manejo eficiente de los desechos			
C. El orden no corresponde a las fases planteadas en el manejo eficiente de los desechos			
D. El orden no corresponde a las fases planteadas en el manejo eficiente de los desechos			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

5. Los malos olores generados por los desechos son indicadores de calidad de vida deficiente ya que favorecen el desarrollo de vectores de enfermedades gastrointestinales, respiratorias y cutáneas. Además de lo anterior, los malos olores también provocan problemas de índole social, ambiental y económico.

PREGUNTA:

Los siguientes son algunos de los problemas que podrían estar relacionados con esta problemática:

1. Incremento en el costo de tratamiento de los residuos
2. Depreciación del paisaje y pérdida de confort
3. Contaminación del aire y el agua en los alrededores
4. Altos niveles de desempleo se traducen en incremento de la pobreza

De estos los más directamente relacionados con factores socioambientales son:

- A. 1 y 2
- B. 2 y 3
- C. 1 y 4
- D. 2 y 4

CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
B	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Son las problemáticas asociadas a los factores socioambientales			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. Problemáticas asociadas a los factores económicos y ambientales			
C. Problemáticas asociadas a los factores socioeconómicos			
D. Problemáticas asociadas a los factores económicos y ambientales			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA**CONTEXTO:**

6. Según Eduardo Galeano, el aumento de los residuos sólidos generados en el planeta, están asociados con el crecimiento de la población mundial y la principal causa hace referencia a los hábitos de consumo de la humanidad; estos son impulsados como estrategia comercial para satisfacer ciertas comodidades o necesidades.

PREGUNTA:

Con base en los planteamientos de este autor, una estrategia para disminuir la producción de desechos podría partir de:

- A. La implementación de campañas masivas que estimulen el consumo de aquellos productos que generen más desechos
- B. Imponer restricciones publicitarias a aquellos productos que involucren una menor generación de desechos
- C. Diseñar programas productivos que permitan reutilizar y aprovechar la gran cantidad de material generado por las industrias
- D. Establecer la implementación de usar bolsas de plástico en lugar de bolsas de tela

CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
C	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Es la estrategia que permite disminuir la producción de desechos			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

A. La producción de desechos aumentaría por las campañas de consumo y producción
B. Al generar menos desechos es motivo de restricción publicitaria generaría mayor consumismo y producción
D. Impulsa la producción de desechos por la utilización de bolsas plásticas

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA**CONTEXTO:**

7. El agua es considerada uno de los recursos naturales más importantes para la sobrevivencia de los individuos, debido que es un recurso esencial para la vida. Por lo tanto, a nivel mundial se han generado muchas estrategias para el uso y consumo eficiente del agua y de esta manera garantizar a los habitantes del planeta la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un “recurso finito y vulnerable, esencial para la relación entre la vida, el desarrollo y el ambiente”.

PREGUNTA:

¿Cuáles de las siguientes recomendaciones deben aplicar en sus hogares para ahorrar agua?

- A. Crear un sistema de riego del desagüe del aire acondicionado para regar las plantas del jardín
- B. Mantener constantemente el grifo abierto cuando se lava la vajilla, los utensilios de cocina y vegetales
- C. Usar el agua del último ciclo de la lavadora para descargar el baño o lavar el patio y lavar el carro con la manguera.
- D. Verter los residuos sólidos tales como algodón, toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, gasolina, ácidos o solventes etc., en los sistemas de desagües

CLAVE**NIVEL DE DIFICULTAD****A****BAJA:****MEDIA:X****ALTA:****JUSTIFICACION DE LA CLAVE:**

Es la recomendación más adecuada para aplicar en los hogares para ahorrar agua

JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

B. Es la recomendación más inadecuada para aplicar en los hogares para ahorrar agua por mantener el grifo abierto se desperdicia agua

C. Es la recomendación más inadecuada para aplicar en los hogares para ahorrar agua por el lavar el carro con la manguera

D. Es la recomendación más inadecuada para aplicar en los hogares para ahorrar agua, por verter los residuos sólidos a los sistemas de desagües

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA**CONTEXTO:**

8. Uno de los problemas ambientales derivados de la inadecuada disposición de desechos sólidos, es la contaminación del agua. Ésta se genera cuando se arrojan desechos directamente a los cuerpos de agua o por los malos manejos de los lixiviados en los rellenos y botaderos que pueden infiltrarse alcanzando las aguas subterráneas.

PREGUNTA:

En estos dos procesos, la materia orgánica de los residuos se descompone en el agua ocasionando:

- A. La destrucción de los ecosistemas acuáticos y no en los terrestres pues estos residuos tienen un alto contenido de metales pesados.
- B. Que los residuos se depositen en el fondo del cauce de los ríos, disminuyendo el nivel de éstos.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

C. La generación de malos olores que causan enfermedades gastrointestinales, pero no enfermedades respiratorias a la población infantil.			
D. La alteración de las propiedades naturales del agua, haciendo que ya no sea apta para el consumo humano.			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
D	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
La materia orgánica contenida en los cuerpos de agua afecta el color, el sabor y el olor del agua.			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. La mayor afectación se realizaría en un ecosistema acuático no terrestre			
B. Los residuos en el fondo del cauce de los ríos, produce aumento del nivel de estos			
C. La generación de malos olores también son causantes de enfermedades respiratorias a la población infantil			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			
9. Cada acción que hace la humanidad genera un impacto ambiental, por lo tanto, vemos que el ambiente se ha venido deteriorando; este perjuicio se puede mitigar logrando una conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza.			
PREGUNTA:			
¿Cuál de las siguientes acciones corresponde con un consumo adecuado del agua?			
A. Usar el agua del último ciclo de la lavadora para descargar el baño o lavar el patio			
B. Mantener constantemente la regadera abierta cuando nos bañamos para una excelente limpieza de nuestro cuerpo.			
C. Lavar la ropa con varios ciclos de enjuague, con una carga baja; pero con ciclos largos de lavado.			
D. Tratar de comprar electrodomésticos que sean menos eficientes energéticamente.			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
A	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Es la acción más adecuada para disminuir el consumo de agua			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
B. Es la acción menos adecuada para disminuir el consumo de agua, debido que se desperdicia el agua			
C. Es la acción menos adecuada para disminuir el consumo de agua, debido que la carga de la lavadora debe ser la máxima en capacidad			
D. Es la acción menos adecuada para disminuir el consumo de agua, debido que se debe comprar electrodomésticos más eficientes energéticamente			

ÍTEM: CONTEXTO, ENUNCIADO Y OPCIONES DE RESPUESTA			
CONTEXTO:			
10. En Colombia a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), estableció una la guía para el uso eficiente y ahorro del agua, considerando una visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua			
PREGUNTA:			
¿Cuál de los siguientes controles es el más eficiente para fomentar el ahorro y uso del agua?			

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

A. Realizar campañas del uso de electrodomésticos con mayor consumo de energía para ahorrar considerablemente el agua			
B. Vigilar el consumo de agua en casa mediante el recibo del agua y reducirlo hasta llegar a un valor eficiente			
C. Verter los residuos sólidos tales como algodón, toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, gasolina, ácidos o solventes etc., en los sistemas de desagües			
D. Utilizar productos de limpieza más agresivos, como detergente para el lavado y blanqueadores, que sean poco biodegradables.			
CLAVE	NIVEL DE DIFICULTAD		
B	BAJA:	MEDIA:X	ALTA:
JUSTIFICACION DE LA CLAVE:			
Este control permite una reducción en el consumo, ahorro y uso del agua			
JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:			
A. El uso de electrodomésticos con mayor consumo de energía no permite en ahorro del agua			
C. El realizar estas acciones hacen que los sistemas de desagües se obstruyan y los cuerpos de aguas se contaminen			
D. Permite que se genere un impacto ambiental y contaminación del agua			

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 6 Validación del Juicio de Expertos para el pretest y postest

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO



JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: César Cardona Almeida
 1.2. Especialidad: Ing. Ambiental - Recurso Hídrico
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Pre-Test y Pos-Test
 1.4. Autor del instrumento: Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. Proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
 2.2. Objetivo general del proyecto de investigación: proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				X
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				X
ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: Objetivos				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				X
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				X

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO



Constancia de Validación

Yo César Cardona Almeida de profesión Ing. Ambiental y ejerciendo actualmente como experto en Recurso Hídrico, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de **Pre-Test** y **Pos-Test** del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Barranquilla a los 29 días del mes de Septiembre del 2021

Firma del Juez
CC. 79963670

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO

JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: Liliana Lozano Ayarza
- 1.2. Especialidad: Desarrollo Sostenible Grado: Magister
- 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Pre-Test y Pos-Test
- 1.4. Autor del instrumento: Olidy Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. **Proyecto de investigación:** Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
- 2.2. **Objetivo general del proyecto de investigación:** proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				X
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				X
ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: Objetivos				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				X
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				X

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE



UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO

Constancia de Validación

Yo Liliana Lozano Avarza, CC 32781539 de profesión Ing. Química y ejerciendo actualmente como director de programa de Ing. Ambiental en la Universidad de la Costa-CUC, hago constar que he revisado, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de Pre-Test y Pos-Test del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Ortografía			X
Presentación			X

En Barranquilla a los 24 días del mes de octubre del 2021

Firma del Juez
CC.32781539

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO**



JUCIO DE EXPERTOS

1. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombre del juez: Luana Portz _____
- 1.2. Especialidad: Doctorado en Geociencias _____
- 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Pre-Test y Pos-Test
- 1.4. Autor del instrumento: Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega

2. Datos de la investigación

- 2.1. **Proyecto de investigación:** Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla
- 2.2. **Objetivo general del proyecto de investigación:** proponer estrategias de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos y el consumo eficiente del agua en la comunidad educativa del Instituto Ariano.

3. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				x
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible				x
COHERENCIA	Tener relación entre las variables				x
ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: Objetivos				x
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible				x
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				x
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente del proceso				x
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				x

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIAS EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD DE LA COSTA (CUC)
DEPARTAMENTO DE CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO
SOSTENIBLE POSGRADO

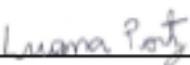


Constancia de Validación

Yo Luana Portz de profesión Oceanógrafa y ejerciendo actualmente como docente de la Universidad de la Costa, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento de Pre-Test y Pos-Test del proyecto de investigación: Estrategia de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua en comunidades educativas: Caso de estudio Instituto Ariano-Barranquilla, diseñado por Olidys Olmos Ariza, Diana Pinto Osorio y Fausto Canales Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Criterio/ Valoración	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia de ítems			x
Amplitud de contenidos			x
Redacción de los ítems			x
Ortografía			x
Presentación			x

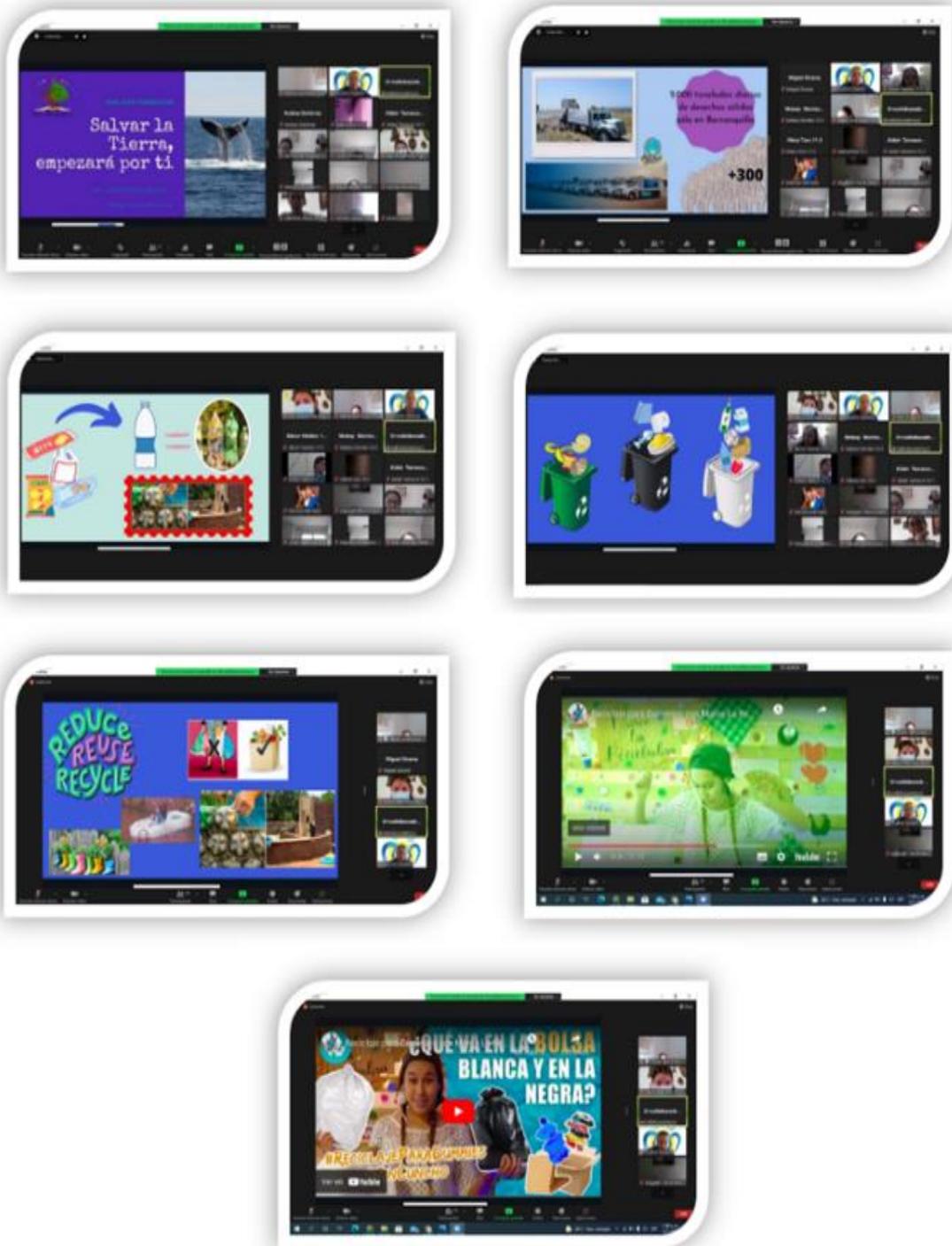
En Barranquilla a los 21 días del mes de septiembre del 2021



Luana Portz
CE. 626949

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE**Anexo 7**

Charlas del manejo de residuos sólidos.



Nota. El anexo representa las charlas y videos de las capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos. Elaboración propia, 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 9

Evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el programa Canva



Nota. El anexo representa las evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el programa Canva. Elaboración propia, 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE**Anexo 10**

Evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el canal de YouTube.



<https://youtu.be/ZE3xOVk1hw>



<https://youtu.be/pMlSXzUGfgU>



https://youtu.be/8Sw_eKEjntg

Nota. El anexo representa las evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el canal de YouTube sobre el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua. Elaboración propia, 2021.

ESTRATEGIA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLO SOSTENIBLE

Anexo 11

Evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el programa Flipsnack.



Nota. El anexo representa las evidencias de los proyectos de estudiantes participantes utilizando el programa Flipsnack sobre el manejo de residuos sólidos y consumo eficiente del agua. Elaboración propia, 2021.

