

Desarrollo de competencias ambientales con el uso de la gamificación a través del aprovechamiento de residuos sólidos desde el servicio comunitario en el municipio de Mesetas- Meta, Colombia

Carmen Graciela Durán Quintero

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Andrea Lizeth Rueda Virguez

Licenciada en Básica Primaria con Énfasis en Medio Ambiente y Educación Ambiental

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

Director

Johan Hernán Pérez

Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Magister en Ciencias Biológicas Entomología

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Especialización en Educación Ambiental

Colombia., agosto del 2022.

Resumen

Inicialmente, se indaga para dar respuesta a la problemática de contaminación ambiental causada por acciones de la comunidad, ya que no existe una recolección de desechos pertinente por la dificultad al acceder a este sector, dejando así, que las personas que habitan en el lugar arrojen los residuos al borde del río Duda provocando esto una contaminación al agua, aire y suelo. Por tanto, el objetivo del proyecto es implementar distintas estrategias pedagógicas con enfoque ambiental, dentro y fuera de las actividades académicas, promoviendo en los estudiantes habilidades blandas (trabajo colaborativo, capacidad de reflexión) y conciencia ambiental, con el fin de formar agentes ambientales llamados “Bio-Titanes”, (protectores de la naturaleza). Se categorizan 3 medallas o insignias como reconocimiento, la primera es Genio, en esta etapa el estudiante debe realizar una exploración en tipos de plantas y residuos; la segunda es Agente Ambiental, en esta elaboran materas y recolección de plantas para la creación de jardines; y por último está la de Mentor, quienes aportan a la adecuación de escenarios formativos. Las tres etapas estarán sujetas a la gamificación, la cual proporciona que las actividades sean más lúdicas brindando un espacio para que los alumnos desarrollen más sus capacidades para así obtener mejores resultados e ir obteniendo su insignia de Bio-titan. De esta forma la comunidad de la sede Brisas del Duda se beneficia obteniendo aprendizajes desde la dinamización del servicio social comunitario estudiantil, con esta propuesta se promueve la responsabilidad y fortaleza en las competencias ambientales y ciudadanas desde el adecuado manejo, control y aprovechamiento de los recursos.

Palabras claves: Ambiente, aptitud, didáctica, liderazgo.

Abstract

Initially, the project was designed to respond to the problem of environmental contamination caused by the actions of the community, since there is no relevant waste collection due to the difficulty in accessing this sector, thus allowing the people who live in the area to throw their waste along the banks of the Duda River, causing water, air and soil contamination. Therefore, the objective of the project is to implement different pedagogical strategies with an environmental focus, inside and outside of academic activities, promoting soft skills (collaborative work, reflective capacity) and environmental awareness in students, in order to form environmental agents called "Bio-Titans" (protectors of nature). Three medals or badges are categorized as recognition, the first is Genius, in this stage the student must perform an exploration in types of plants and waste; the second is Environmental Agent, in this they elaborate materials and collect plants for the creation of gardens; and finally, there is the Mentor, who contribute to the adequacy of training scenarios. The three stages will be subject to gamification, which makes the activities more playful, providing a space for students to further develop their skills in order to obtain better results and earn their Bio-titan badge. In this way, the community of Brisas del Duda benefits from learning from the dynamization of the student community social service, with this proposal promotes responsibility and strength in environmental and citizenship skills from the proper management, control and use of resources.

Key words: Aptitude, didactic, environment, leadership.

Tabla de contenido

	Pág.
1. Problema	8
1.1 Planteamiento del problema.....	8
1.2 Formulación del problema.....	11
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación	11
2. Marco referencial.....	14
2.1 Antecedentes investigativos.....	14
2.1.1 Antecedentes internacional	14
2.1.2 Antecedentes nacional	16
2.1.3 Antecedentes regional	17
2.2 Marco teórico	17
3. Diseño de la investigación.....	22
3.1 Enfoque investigación	22
3.2 Tipo de investigación	22
3.3 Línea de investigación institucional.....	23
3.4 Población y muestra	24
3.5 Fases	24

3.6 Instrumentos de investigación.....	25
4. Estrategia de intervención.....	27
4.1 Programa Bio-Titanes.....	27
4.2 Esquema de ruta de intervención	28
4.3 Plan de acción	29
4.4 Recursos.....	34
4.5 Prototipo del recurso digital.....	34
4.6 Evaluación y/o seguimiento.....	34
5. Conclusiones y recomendaciones	37
Referencias	39

Índice de tablas

Tabla 1. Plan de acción y descripción de actividades.....	29
Tabla 2. Cronograma del proyecto	57

Índice de anexos

Anexo 1 Entrevista de diagnóstico	44
Anexo 2 Video del suelo, cuadro y ficha.....	45
Anexo 3 Taller sobre suelos.....	46
Anexo 4 Video de sensibilización	47
Anexo 5 Actividad de retroalimentación.....	48
Anexo 6 Formación sobre el manejo de residuos	49
Anexo 7 Elaboración de las materas	50
Anexo 8 Ruta de Observación.....	53
Anexo 9 Recomendaciones en la creación de escenarios	54
Anexo 10 Fan page.....	55
Anexo 11 Misiones bio-titan.....	56
Anexo 12 Cronograma.....	57

Índice de figuras

Figura 1. Ruta de intervención del proyecto.....	28
Figura 2. Video de YouTube sobre características del suelo.	45
Figura 3. Taller sobre suelos.	46
Figura 4. Video Antes de que sea tarde - documental Leonardo DiCaprio	47
Figura 5. Capacitación en manejo de residuos, canal de YouTube.....	49

Figura 8. Matera con neumático.....	51
Figura 9. Matera con botella plástica.....	51
Figura 10. Materas con botellas recicladas	52
Figura 11. Regaderas con botellas plásticas.....	52
Figura 12. Jardín con materiales reciclados	52
Figura 13. Fan page	55

1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial los residuos son generados en grandes cantidades por parte de industrias y fábricas generando un impacto ambiental y una huella ecológica significativa, aunque hace años atrás no era visto como una problemática devastadora. De esta manera, antiguamente la eliminación de los residuos humanos no demostraba un problema característico, ya que, la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande. Sin embargo, la problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna en que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (difícilmente asimilable por la naturaleza), sino, y de manera importantísima, a la calidad de los mismos (Jarquín-Jarquín et al., 2019).

En este sentido, como lo menciona Gutiérrez-Ustate (2020), en países industrializados como Estados Unidos, Japón, Rusia, teniendo solo la cuarta parte de la población mundial, utilizan el 80% de los recursos naturales del planeta en las exigencias propias del desarrollo tecnológico que se lleva a cabo en estos países. Estos modelos de desarrollo exigen grandes cantidades de recursos y energía para transformar la materia, pero como esta transformación no se da en su totalidad, la producción de bienes utilizables va acompañada de una gran cantidad de desechos no deseables que contaminan al ambiente. De igual forma los estilos de vida se distinguen por el consumo indebido de productos y envases desechables, haciendo que la cultura del desperdicio se generalice bajo el auspicio de frases tales como “Úselo y tírelo”, provocando de esta manera, desmesuradas cantidades de residuos contaminantes.

En los países industrializados la producción de residuos contaminantes ha rebosado los límites admisibles y tolerables por la población a tal punto de no contar con los lugares necesarios

para disponer, enterrar y verter sus propios residuos. El poder económico con que cuentan estos les hace posible pensar en la imperiosa necesidad de expandir su contaminación a otras fronteras (Mejía, 2017); sin importar a que otros países ayuden a incrementar el impacto generado por los residuos sólidos a todos los elementos del ambiente y contribuyendo al debilitamiento en la salud y bienestar y del resto que habitamos este planeta (Gómez-Ordóñez, 2019).

En Colombia la producción de residuos es consecuencia de las actividades económicas y del diario vivir de la población. Según Torres-Torres (2015), calcula que en el país se generan diariamente cerca de 29.000 toneladas de residuos sólidos ordinarios de los cuales el 40.7% (11800 toneladas) se producen en las cuatro grandes ciudades capitales como Cundinamarca, Antioquia, Valle y Atlántico, lo cual evidencia que se está ante un problema de connotaciones altamente urbanas. De la alta generación de residuos urbanos, según el mismo autor (Torres-Torres, 2015) en el “Informe de Seguimiento Gestión de los Residuos Sólidos en Colombia de la Procuraduría general de la nación de Colombia, el 75%, es de origen residencial que es la fuente de donde se extrae parcialmente los residuos reciclables por parte de los recuperadores” (p. 20).

Los residuos sólidos en Colombia están compuestos principalmente de: parte orgánica (65%), el conjunto del plástico, vidrio, papel, cartón, metales, son un 24 %, el caucho, textiles, escombros, patógenos y peligrosos el 11% restante. De esta composición se infiere que nacionalmente el porcentaje reciclable es del 25%, cifra que difiere significativamente de las que se citan por la OPS en el Estudio sobre el Sector para América Latina (Torres-Torres, 2015).

Por consiguiente, es fundamental construir un esquema pedagógico ambiental que enseñe a los estudiantes sobre los efectos ambientales que se generan debido a la gran producción de residuos sólidos y al manejo que se les da a los mismo (Guillén de Romero et al., 2020). Este proyecto surge de la preocupación que deja al observar el día a día y como personas inescrupulosas

arrojan toda clase de residuos sólidos en los alrededores de la institución y en las calles del corregimiento; al igual que, con frecuencia se evidencia a las amas de casa quemando basuras o vertiéndolas en las acequias o manantiales aledaños, factor que genera tristeza, por los niños de la escuela que también son propiciadores de este malestar ambiental que vive la población.

Este proyecto nace como respuesta a la problemática que a diario se presenta en la región del Ariari y en especial en el municipio de Mesetas-Meta, vereda Brisas del Duda. Territorio donde las comunidades no realizan la debida selección de basura ni existe un lugar adecuado para dar destino final a los residuos inorgánicos. Adicional a lo anterior, este proyecto se diseña a partir del mal estado de las vías y a la distancia que existe entre el casco urbano de municipio y el caserío, ya que tampoco se cuenta con la prestación de un vehículo recolector, ni un sistema organizado para el almacenamiento de la misma. Esta ausencia de los entes territoriales se ha convertido en la excusa perfecta para que actualmente la comunidad haya creado un basurero artesanal arrojando los desechos por un barranco que sirve de cause al Río Duda, contaminando la tierra, agua y generando malos olores en el sector.

Al ser esta una zona rural rica por su bioma, se han ocasionado grandes afectaciones a la naturaleza por la presencia de químicos y gases emitidos por la exposición al (agua-sol), causando sobrepoblación de algunos insectos y parásitos perjudiciales que han causado daños en la salud de algunos residentes. Al tomar evidencia de todos estos aspectos hay algo que en especial preocupa al Centro Educativo Rio Duda y es que esta conducta dañina se convierta en un hábito para los niños y jóvenes del sector, generando una cultura arraigada en la despreocupación por el cuidado de la casa común (medio ambiente).

Actualmente los estudiantes del establecimiento educativo, son conocedores de la problemática, parten de la observación para analizar y cuestionar dicha actuación, es por eso que

el proyecto desde el desarrollo académico se busca potencializar la conciencia ambiental, acompañada por la ejecución de actividades pedagógicas que permitan generar aprendizajes significativos.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo a partir del desarrollo de competencias ambientales en estudiantes de grado 9° en el Centro Educativo Rio Duda, permite el mejoramiento y aprovechamiento de residuos sólidos desde el servicio social comunitario?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar estrategias pedagógicas ambientales para contribuir al manejo integral de los residuos sólidos desde el servicio social comunitario en los estudiantes del Centro educativo Rio Duda.

1.3.2 Objetivos específicos

Establecer mecanismos para conocer las competencias ambientales de los estudiantes, para fortalecer saberes en el desarrollo de competencias.

Diseñar estrategias para generar competitividades ambientales con el aprovechamiento de residuos sólidos, teniendo en cuenta la normatividad establecida por el MEN y PRAE.

Evaluar el impacto de la estrategia implementada en los estudiantes de grado 9° en el Centro Educativo Rio Duda.

1.4 Justificación

Es importante que el hombre tenga una noción clara de la dependencia que este tiene ante la naturaleza, ya que su existencia estriba directamente del estado en la que esta se encuentre. Algunos han querido hacer visible la necesidad de cuidar y valorar la casa común de manera global,

pero esto no se logrará hasta que se establezca una conciencia individual, poniéndolo en práctica desde de su realidad contextual, para lograr un impacto significativo como sociedad (Gallardo-Campuzano, 2020).

De acuerdo, con la problemática diferentes entidades, por ejemplo, el ministerio del Medio Ambiente acciona campañas que ayudan a la preservación y protección del ámbito natural, en la que se destaca el desabastecimiento de la contaminación ambiental, incluyendo a estas acciones a los chicos y chicas (estudiantes) de educación primaria, ya que no deben permanecen excluidos de este plan ambiental, más bien los infantes son los denominados a proteger la hábitat en cual se desarrollan, puesto que en esta edad se va cimentando valores de práctica y respeto, a ello se asegura que en el futuro sean habitantes participativos (Criollo & Vizuete, 2018).

Es por ello que se requiere desarrollar una serie de propuestas en busca de soluciones a la crisis ambiental que enfrenta el municipio para lograr un equilibrio en las relaciones de los seres humanos con la naturaleza, el medio cultural y social en la comunidad educativa; proponiendo un reto en la construcción de espacios verdes donde se permitan una verdadera discusión y tenga cabida todas las personas que interactúan con el medio natural y hacen parte de este proyecto a desarrollar para formar, reestructurar actitudes y restaurar hábitos rescatando valores para una nueva perspectiva hacia un desarrollo ambiental.

De esta manera desde la perspectiva del desarrollo académico se propone potencializar en los estudiantes la conciencia ambiental, guiada por la ejecución de actividades y planes pedagógicos que permitan generar aprendizajes significativos y renovadores con el propósito de disminuir o mitigar los problemas que abordan a la comunidad, haciendo uso e implementación de estrategias alternativas amigables con la naturaleza, generando a su vez un movimiento estudiantil y comunitario enfocado al cuidado ambiental. Así, formando líderes capaces de trabajar en equipo

por una filosofía que busca cuidar la naturaleza y formar ciudadanos críticos capaces de reflexionar, analizar e interactuar de forma asertiva en pro del bienestar común.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes investigativos

Cuando se habla sobre el problema ambiental, se refiere a cada una de las afectaciones causadas a lo largo de la existencia del planeta, en su gran mayoría ocasionadas por las actividades humanas. La problemática va más allá del uso de la explotación de los combustibles fósiles, existencia de grandes industrias contaminadoras y uso inadecuado del suelo, pues en esencia todos estos daños surgen desde el actuar de cada individuo como ser egoísta, delegando la culpa de los daños a la generalidad sin ver su actuar propio descartando así una verdadera conciencia de preservación ambiental.

El contexto cultural es un recurso e insumo valioso para reconocer la importancia del cuidado del medio ambiente, basados en el reconocimiento de los recursos naturales, su uso, aprovechamiento, cuidado y conservación (Hernández-Barbosa, 2018).

2.1.1 Antecedentes internacional

Se argumenta la eficacia de la educación en Ecosalud para mejorar la calidad de la educación en salud y medio ambiente, según Sachi et al. (2021), logrando el desarrollo sostenible en los países en progreso. Para ilustrar la necesidad de la educación en Ecosalud, se revisó las transiciones en la educación para la salud, la educación ambiental y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en varios países en desarrollo. Además, se debatieron temas relacionados con estas disciplinas y considerando los posibles roles que puede desempeñar la educación en Ecosalud. Luego, a partir de un estudio de caso realizado en Lao PDR, se propuso un ejemplo del contenido didáctico de la educación en Ecosalud. Concluyendo que la educación en Ecosalud puede encarnar los conceptos de la EDS con respecto a la salud y el medio ambiente, por lo tanto, puede contribuir a mejorar la calidad de la educación. Además, se abordan cinco acciones para

implementar la educación en Ecosalud en los países en desarrollo: promover la investigación basada en los enfoques de la salud pública y la antropología, y desarrollar materiales didácticos que utilicen los resultados de la investigación; empoderar a los niños en edad escolar; fomentar la participación activa y el intercambio de problemas entre las comunidades; fortalecer la metodología participativa de enseñanza y aprendizaje; y construir un sistema de capacitación y capacitar a los docentes pertinentes.

También Lalchandani et al. (2022), plantea que infantes y las escuelas primarias son escenarios importantes para el desarrollo de hábitos alimentarios y concienciación sobre prácticas respetuosas con el medio ambiente. Lo que conlleva a explorar Políticas de las escuelas del gobierno de Australia Meridional y programas en relación con la alimentación saludable y Aspectos ecológicos de la elección de alimentos, por ejemplo, el empaque de algunos alimentos, indagando si algún centro educativo abordó estos temas en combinación. Por lo tanto, se analizaron 18 sitios web de preescolares y primarias gubernamentales en la región de Greater Adelaide, estratificadas por nivel socioeconómico bajo, medio y alto, fueron revisados para políticas disponibles públicamente. Se realizó un análisis de contenido, con políticas y programas analizados. Se hallaron resultados en cuanto a lo saludable y relacionados con la alimentación (8) y el medio ambiente (3), las políticas se encontraron solo en los sitios web de los preescolares tenían relación con las principales tres categorías de interés siendo alimentación saludable, prácticas respetuosas con el medio ambiente y bajo consumo de residuos. También incluyendo la presencia/ausencia de formales políticas, estrategias de promoción e implementación.

De acuerdo con el estudio anterior, la aportación a esta investigación es la evidencia de un margen para abordar esta brecha de interés común para mejorar la salud y resultados sostenibles dentro del contexto del ambiente escolar, ya que desde temprana edad la educación ambiental debe

ser básica, así los alumnos comprenden y hacen consciencia de la importancia de este en su contexto y ambiente.

2.1.2 Antecedentes nacional

Desde una perspectiva Bernal et al. (2021), describe el diseño de una estrategia de educación ambiental basada en un modelo de aprendizaje autoconstruido utilizando juegos como una herramienta clave para la formación de conceptos y el fomento de la investigación. La estrategia fue implementada por 40 estudiantes de primaria y secundaria de una institución educativa en la localidad afroamericana de Isla Fuerte. Aunque su aplicación no fue completa, los hechos realizados brindan el análisis de los métodos y los resultados. Las clases se basaron en las tradiciones orales de la comunidad, estimulando la imaginación y la curiosidad, y tratando de interiorizar conceptos ambientales en los participantes. A pesar del cambio en la indiferencia hacia los problemas ambientales y el despertar del carácter y la dedicación, es posible que las personas tarden algún tiempo en adoptar las nuevas costumbres para el medio ambiente que se han producido.

Por tanto, es evidente que para generar un cambio realmente y que la población adopte estas costumbres beneficiosas, se debe implementar con frecuencias actividades tanto para el conocimiento como para la práctica, y así se generen respuestas más significativas respecto a la conciencia ambiental.

También Ortiz-Borrero (2021), describe la problemática ambiental de Santiago de Cali – Valle del Cauca, donde registraron 18 alumnos de la Institución Etnoeducativa el Hormiguero, del programa Caminar en Secundaria II; en el cual no registraban atención al cuidado y protección de plantas y animales en su escuela y comunidad. Por ello, crearon un RED que se lleva a cabo en los campos de las ciencias y la educación ambiental, permitiendo a los niños desarrollar las cualidades

de amar, respetar, cuidar y proteger el medio ambiente. El análisis de los resultados se realizó mediante estadística descriptiva, accediendo a concluir que los problemas ambientales que reportan los estudiantes de las instituciones étnicas educativas son el manejo de desechos sólidos y de los recursos naturales, como también, la poca importancia por la naturaleza que carece de conciencia, amor, identidad, preocupación por el entorno y sentimiento de pertenencia. Sin embargo, no se encontró ningún trabajo interdisciplinario relacionado con la protección ambiental, por lo que se realizó una investigación para esclarecer la temática de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) y por último se concluyó que el proyecto pedagógico y didáctico logró mejorar las actitudes, la conciencia ambiental de sus participantes.

2.1.3 Antecedentes regional

En el departamento de Boyacá, Caro del Río (2019), cuantificó la Conciencia ambiental de estudiantes de décimo y undécimo grado de cuatro instituciones educativas de la cuenca del lago de Tota, en donde se observó que la estrategia de educación ambiental (PRAE) si tiene incidencia sobre la Conciencia ambiental. No obstante, tal incidencia depende de varios factores socioeconómicos, al igual que en gran medida del interés de profesores y la institución educativa en general.

Finalmente, como aporte fundamental a esta investigación es tener presente las instituciones en Colombia que se encargan del sector ambiental y la pedagogía de este como lo es Ministerio de Educación y el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo, todo por medio de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), se encargan de generar espacios que permiten el análisis y la comprensión de los problemas ambientales en los distintos sectores.

2.2 Marco teórico

Estrategias pedagógicas

De acuerdo con Parada-García (2009), plantea que las acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzcan a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza - aprendizaje.

La lúdica

Como parte fundamental del desarrollo armónico humano, no es una ciencia, ni una disciplina ni mucho menos una nueva moda. La lúdica es más bien una actitud, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad. Es una forma de estar en la vida, y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias como el juego, la chanza, el sentido del humor, el arte y otra serie de actividades, que se producen cuando interactuamos sin más recompensa que la gratitud que producen dichos eventos.

La Lúdica fomenta el desarrollo psico-social, la adquisición de saberes, la *conformación* de la personalidad, encerrando una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento. Es la atmósfera que envuelve el ambiente del aprendizaje que se genera específicamente entre maestros y alumnos, docentes y discentes, entre facilitadores y participantes, de esta manera es que en estos espacios se presentan diversas situaciones de manera espontánea, las cuales generan gran satisfacción, contrario a un viejo adagio "la letra con sangre entra" (Romero-Martínez, 2016).

Residuos

Según Castiblanco y Rodríguez (2017), los residuos se entienden por todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona bota o rechaza. Logrando clasificarse de varias

formas, tanto por estado, composición física, origen y tipo de manejo. Estos residuos tienen diversas clasificaciones, dentro de las cuales se encuentra por estado 19, existen tres tipos de residuos dependiendo del estado físico en el que se encuentren: sólidos, líquidos y gaseosos. Esta clasificación se realiza de acuerdo a la forma de manejo asociado. De acuerdo a su composición física los residuos sólidos se clasifican en:

Orgánicos: Son los desechos sólidos provenientes de animales y plantas sujetos a la descomposición, transformación y en general, a cambios que se pueden presentar en la estructura química.

Inorgánicos: Son los desechos provenientes de fuentes minerales y los cuales no sufren descomposición ni cambios químicos.

También los residuos son clasificados según su origen, que lo determina de acuerdo a la actividad que lo origine (Castiblanco & Rodríguez, 2017).

Manejo integrado de los residuos sólidos

Para López-Rivera y Vargas-Navarro (2020), los residuos sólidos en cualquier parte que se generen e independientemente de su clasificación; se debe tener presente que se necesita realizar unas acciones especial, que buscan no causar más impactos al ambiente. Esta serie de acciones se conoce con el nombre de Manejo Integrado de los Residuos Sólidos, que, de acuerdo con el autor mencionado anteriormente, el sistema de manejo de los residuos se compone de varias fases:

Manipulación de residuos, separación, almacenamiento y procesamiento en el origen

La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que estos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recogida. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de

recogida. La separación de los componentes. De los residuos es un paso importante en la manipulación y el almacenamiento de los residuos sólidos en el origen.

Recogida

Es la función de recoger los residuos firmes y de materiales reciclables que antes fueron clasificados e incluye además el transporte luego de la recogida, al sitio donde se vacía el transporte de recogida. Este sitio podría ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un vertedero. y se dejan listos para su siguiente transporte (Hgaig, 2021).

Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos

La recuperación de materiales separados, la separación y el procesamiento de los componentes y transformación de los residuos sólidos que se produce en locaciones fuera de la fuente de generación de los residuos. El procesamiento frecuentemente incluye: la separación de objetos voluminosos; la separación de los componentes de los residuos, por tamaño utilizando cribas; la separación manual de los componentes de los residuos la reducción del tamaño, mediante trituración; la separación de metales férreos, utilizando imanes; la reducción del volumen por compactación, y la incineración (Ramella, 2021).

Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía. Un proceso de transformación a nivel químico puede ser la incineración y uno a nivel biológico más utilizado es el compostaje a aerobio (Acosta-Rubio & Castro-Camacho, 2021).

Transferencia y transporte

Comprende dos pasos a) la transferencia de residuos desde un vehículo de recogida pequeño hasta un equipo de transporte más grande, y b) el transporte subsiguiente de ellos residuos,

normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación. La transferencia normalmente tiene lugar en las estaciones de transferencia, a un incinerador, un relleno sanitario o una combinación de los anteriores (Ramella, 2021).

Evacuación o disposición final

La evacuación de residuos sólidos mediante vertederos controlados o la extensión en superficie es el destino último de todos los residuos. Un vertedero controlado moderno; es una instalación de ingeniería utilizada para la evacuación de residuos sólidos en el suelo o dentro del manto de la tierra, sin crear incomodidades o peligros para la seguridad o la salud pública, tales como la reproducción de ratas e insectos, y la contaminación de aguas subterráneas. El sistema de disposición final más utilizado, es el denominado relleno sanitario.

Trabajo pedagógico como estrategia ambiental

De acuerdo con (Bonilla-Maldonado, 2016), se habla de dos aspectos en los que la pedagogía busca ocuparse del proceso educativo; el primero es como un cuerpo de doctrinas o de normas capaces de explicar el fenómeno de la educación en tanto realidad y el segundo busca conducir el proceso educativo en tanto actividad.

Otros autores como Quesada-Cabrera y Fleites-Mendoza (2013), “ven la pedagogía como una corriente filosófica que llega a ser la aplicación de los problemas referidos a la educación, de una manera de sentir y pensar sobre el mundo”. La Pedagogía como ciencia no puede consistir únicamente en un amontonamiento arbitrario de reivindicaciones, convicciones y experiencia relativas a la educación. La pedagogía en su total sentido ha de abarcar la totalidad de los conocimientos educativos y adquirirlos en fuentes examinada con rigor crítico y exponerlos del modo más perfecto posible, fundándolos en bases objetiva e infiriéndolos, siempre que se pueda en un orden lógico.

3. Diseño de la investigación

3.1 Enfoque investigación

El enfoque de este proyecto es cualitativo el cual se basa desde la observación directa, como lo indica Ortega y Timana (2011), el enfoque cualitativo corresponde más que todo a investigaciones en áreas de la educación que examina la percepción de quienes se encuentran en la problemática a estudiar, es decir, “se caracteriza por la comprensión de una realidad social por medio de las percepciones que tienen todos y cada uno de los sujetos de su propio entorno, se exploran los conocimientos, valores, sentimientos” (Moncada & Pinilla, 2006).

Así mismo, este enfoque permite abordar los problemas sobre el cuidado del medio ambiente llevando al estudiante a buscar soluciones para organizar y dar un giro positivo en el entorno ambiental (Bermúdez-Campo, 2019); desde el Centro Educativo Rio Duda. Enfocando a los estudiantes a llevar a cabo unas etapas de motivación, formándolos con unas cátedras en investigación sobre tipo de plantas y residuos: en esta fase se otorga medallón con la suscripción (*genio*). En la segunda etapa jardín, plantas nativas: el cual se realizarán, materas con los materiales reciclados, esta fase se otorga medallón con la suscripción (*agente ambiental*) y en la tercera etapa es la adecuación de espacios: en esta fase se otorga medallón con la suscripción (*mentor*).

En esta etapa se realizará la adecuación de escenarios donde con los residuos reciclados se harán sillas y por último como resultado final del programa, quienes logren culminar con éxito las tres fases aplicadas durante el semestre, se le otorgará un diploma institucional con el titular de (*Bio-Titan*).

3.2 Tipo de investigación

Este proyecto se encuentra basado en la IAP porque es un método de estudio y acción de tipo cualitativo que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas,

basando la investigación en la participación de los propios colectivos a investigar (Requena-Bolívar, 2018). Así, se trata de que los grupos de población o colectivos a investigar pasen de ser “objeto” de estudio a “sujeto” protagonista de la investigación, controlando e interactuando a lo largo del proceso investigador (diseño, fases, evolución, acciones, propuestas), y necesitando una implicación y convivencia del personal técnico investigador en la comunidad a estudiar y utilizando fases tales como diagnóstico, plan de acción, ejecución, evaluación e interpretación (García-Morales & González-Ten, 2018).

3.3 Línea de investigación institucional

Este trabajo investigativo requiere el desarrollo de estrategias encaminadas a la generación y aplicación de acciones relevantes que permitan soluciones al problema social, económico, cultural y sobre todo ambiental causado por la mala disposición de los residuos sólidos. En tal aspecto, la línea de globalización y desarrollo sostenible articula el saber de las diversas áreas con el propósito de dar respuesta al doble reto relacionados con la línea (Ballén-Ariza, 2007). Así también, identifica y analiza las implicaciones de los procesos y los diferentes niveles (socioeconómico – ambiental). Por otro lado, permite una amplitud de conocimientos para que los actores claves puedan comprender las situaciones dadas por la globalización en términos de sostenibilidad y, a su vez, generen recomendaciones que logren ser utilizadas en el desarrollo de las estrategias y/o actividades.

Por consiguiente; esta propuesta se enfoca en lo fundamentado en esta línea en el ítem; Desarrollo sostenible y educación ambiental. Lo anterior parte de la responsabilidad de proteger no solo el ambiente y la economía, sino también a la sociedad.

Por ello, la inadecuada gestión de los desechos permite que se forje y se forme una sociedad más respetuosa e incluyente con el ambiente. Este tipo de trabajo es un modelo de desarrollo cuyo

objetivo pretende garantizar un equilibrio entre el crecimiento económico, la preservación de los elementos naturales y el bienestar social (Palacios-Palacios, 2015).

3.4 Población y muestra

La población está constituida por estudiantes que oscilan entre los 13 años hasta 16 años del grado noveno (9º) que hacen parte del Centro Educativo Rio Duda, ubicado en la vereda Brisas del Duda del municipio de Mesetas, Meta. Los alumnos en su mayoría son de estrato 1 y 2, que provienen del sector rural y una menor proporción del área urbana.

3.5 Fases

Fase 1. Diagnóstico

Fortalecer desde la investigación los conceptos que los estudiantes presentan frente a los procesos de reciclaje y manejo de residuos, fomentando competencias ambientales y sociales que promuevan la reconstrucción y genere la conciencia ambiental; para así mitigar el problema ambiental que se evidencia en el sector por causa del mal manejo de los desechos.

Fase 2. Conceptual

En esta fase se encuentra la ruta para establecer los parámetros normativos desde los componentes pedagógicos, los cuales están relacionados con el ciclo, el nivel y las competencias del grado noveno (9º), siendo esto una guía para la construcción de saberes y aprendizajes significativos en los alumnos.

El componente sustenta esta propuesta que esta acogida desde el P.P.T PRAE con respecto al decreto 1743 de 1994 instruido por el proyecto Ambiental del Ministerio de Educación Nacional (2019); el cual constituye el producto de la educación ambiental en todos los niveles de educación formal, desde este componente junto con el PIER se establecieron actividades lúdico pedagógicas dinamizadas desde distintos escenarios del colegio que van siendo publicadas y registradas en el

fan page del Titán como instrumento para socializar y generar cultura ambiental en cada uno de sus seguidores.

Fase 3. Aplicativas

En esta fase se plantean diversas actividades en grupo para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, promoviendo espacios de participación en la comunidad educativa en general, donde se incentiva la cultura y estrategias de la protección ambiental por medio de las etapas como investigación, escenarios de jardín y adecuación de espacios; en estas etapas se construye con el material reciclado diversos espacios en la sede para contribuir la formación ambiental en los estudiantes.

3.6 Instrumentos de investigación

Presentar los instrumentos a utilizar (diagnóstico, seguimiento, y evaluación), señalando el tipo de instrumento, su nombre, objetivo, población objetivo, estructura del instrumento (presentar el formato del instrumento como anexo), y mecanismo de aplicación.

Entrevista de diagnóstico

Inicialmente, se implementa una entrevista como método diagnóstico, estableciendo mecanismos para conocer el grado de manejo de los residuos, y así fortalecer saberes en el desarrollo de competencias. Dentro de la entrevista se integran preguntas para la recolección de información de manera formal (libros, internet, enciclopedias) e informal (preguntas a familiares; amigos, comunidad) de los temas principales como base para las demás etapas. Para la evidencia de la información se crea una actividad en la los estudiantes deben construir un cuestionario (anexo 1) sobre el tipo de plantas que hay en su entorno y su utilidad; también deben aplicar a cinco diferentes personas de su comunidad. Este debe tener preguntas cerradas, es decir, con opciones

de respuesta. (El cuestionario pretende inducir al proceso investigativo sobre el conocimiento que tienen las personas de su comunidad frente a las plantas).

4. Estrategia de intervención

4.1 Programa Bio-Titanes

Desde el enfoque ambiental, se le asigna este título de estrategia, dando reconocimiento a aquellos estudiantes con el titular de Bio-titanes, como protectores de la naturaleza, quienes desde la utilización de los residuos lograrán aprender sobre el manejo, control y aprovechamiento de los recursos existentes en el entorno y registrado en el cronograma (Anexo 12), partiendo de las siguientes fases:

Investigación sobre tipo de plantas y residuos: En esta fase se otorga medallón con la suscripción (GENIO).

Jardín y plantas nativas: En esta fase se otorga medallón con la suscripción (AGENTE AMBIENTAL).

Adecuación de espacios: En esta fase se otorga medallón con la suscripción (MENTOR)

Como resultado final del programa, quienes logren culminar con éxito las tres fases aplicadas durante el semestre, se le otorgará un diploma institucional con el titular de (BIO-TITAN).

El programa Bio-titanes contempla el uso de las TIC tomando los recursos expuestos en “Top 100 Innovaciones educativas 2016” (Fundación Telefónica, 2016). Estrategia GENIOS, a su vez establece la creación de un Fan Page para consolidar los productos obtenidos, promoviendo espacios de participación formativa como semillero de futuros líderes en la región. Este tipo de innovación será gradual, pues su finalidad consiste en establecer una cultura sostenible en el manejo de los residuos en la comunidad de la vereda Brisas del Duda con un impacto medio en las veredas EL Oriente, San Miguel, El Cairo, Guacamayas, El Turpial, Puerto Nariño, San Isidro, Santa Helena, Nuevo Porvenir, La Frontera y Palmeras, lugares donde existen escuelas educativas

pertenecientes al C. E. RIO DUDA de Mesetas (Meta). Para lograr vincular a la comunidad, se establecerán mecanismos de participación voluntaria, para la selección y recolección de los residuos, con el fin de promover una cultura autónoma de preservación ambiental.

4.2 Esquema de ruta de intervención

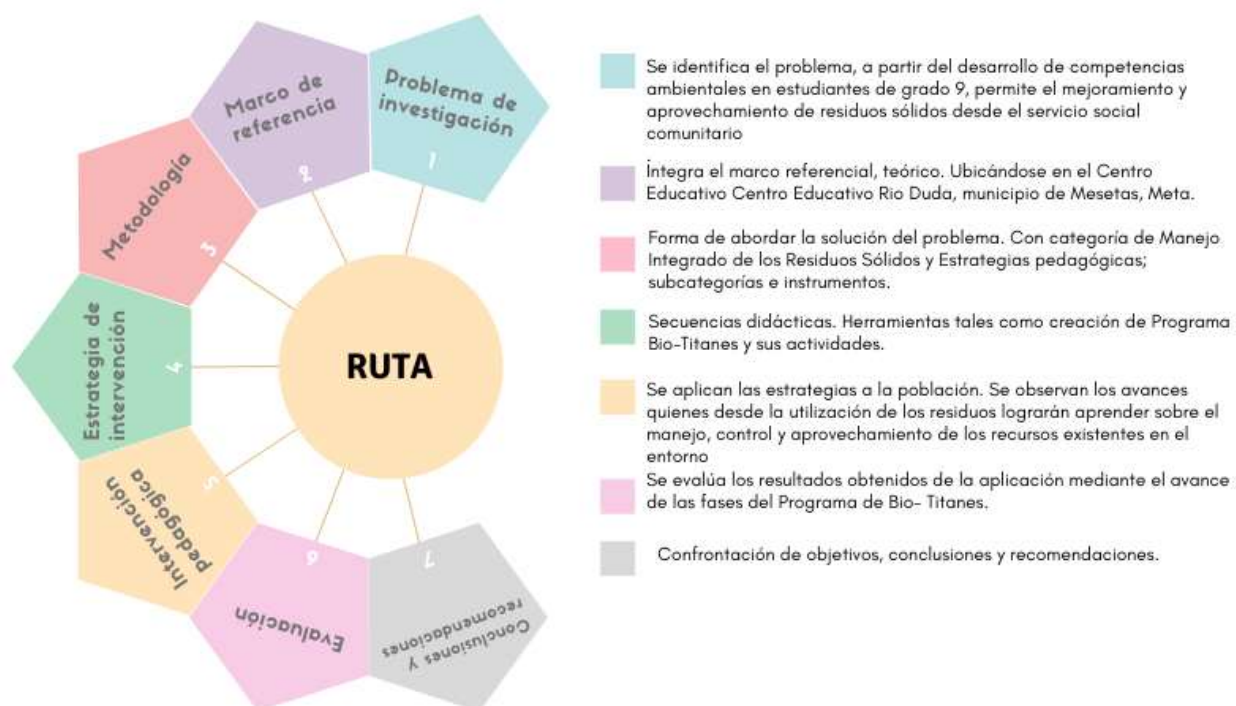


Figura 1. Ruta de intervención del proyecto.
Fuente: Autores (2022).

4.3 Plan de acción

Tabla 1. Plan de acción y descripción de actividades.

Objetivo general	Objetivo específico	Fase	Estrategia	Actividad	Recursos	Productos
Implementar estrategias pedagógicas ambientales para contribuir al manejo integral de los residuos sólidos desde el servicio social comunitario en los estudiantes del Centro educativo Rio Duda.	Establecer mecanismo s para conocer las competencias ambientales de los estudiantes, para fortalecer saberes en el desarrollo de competencias.	Diagnostico	Recolección de información de manera formal (libros, internet, enciclopedias) e informal (preguntas a familiares; amigos, comunidad) de los temas principales, como base para las demás etapas	Los estudiantes deberán construir un cuestionario sobre el tipo de plantas que hay en su entorno y su utilidad. Deberán aplicarlo a cinco diferentes personas de su comunidad. Este debe tener preguntas cerradas, es decir, con opciones de respuesta. El cuestionario pretende inducir al proceso investigativo sobre el conocimiento que tienen las personas de su comunidad frente a las plantas. Entrevista (<u>Anexo 1</u>).	Hojas resma Esferos Regla	Identificación de los tipos de plantas que existen en el sector.
			Reconocimiento sobre las características del suelo.	El docente proyectara un video sobre las características del suelo (<u>Anexo 2</u>). Luego los estudiantes recopilaran información en libros internet u otros espacios sobre el suelo y sus componentes, los plasmo utilizando un cuadro de identificación de información y por último identificaran por medio de una ficha el tipo de	Televisor Computador Biblioteca Cartulina Colores	Ficha de clasificación del suelo

			suelo que tiene la escuela. (Anexo 3).			
			Clasificación y manejo de residuos.	<p>Los estudiantes investigaran de manera formal sobre temas como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Residuos 2. Clasificación de residuos 3. Reciclaje 4. Problemas ambientales 5. Estrategias para ayudar el medio ambiente <p>Los estudiantes observarán el video de sensibilización (antes de que sea tarde...Leonardo DiCaprio) posteriormente responderán unas preguntas relacionadas con el video. (Anexo 4).</p>	<p>Computador Cartulina Marcadores</p>	<p>Campañás</p>
	Diseñar estrategias para generar competitividades ambientales con el aprovechamiento de	Conceptual		<p>Video (capacitación de manejo de residuos) después de observar el video, se llevará a cabo una socialización en la comunidad con los estudiantes sobre hábitos de recolección de basura y estrategias para que la población participe proporcionando los residuos</p>	<p>Computador Internet Cartulina Marcadores Carteles de promoción</p>	<p>Concientización de la comunidad</p>

residuos sólidos, teniendo en cuenta la normatividad establecida por el MEN y PRAE.			<p>que se utilizaran en diferentes actividades. (<u>Anexo 5</u>)</p> <p>Realizar con los estudiantes una campaña en la comunidad sobre recolección de materiales que puedan ayudar para la creación de materas y/u otros espacios de formación que se adecuaran con estos elementos. (<u>Anexo 6</u>)</p>	<p>Computador Internet Cartulina Marcadores Carteles de promoción</p>	
Evaluar el impacto de la estrategia implementada en los estudiantes de grado 9° en el Centro Educativo Rio Duda.	Aplicativa	Adecuación y embellecimiento de la sede por medio de la implementación de plantas de jardín	<p>Escoger y seleccionar los materiales que se adecuaran para las diferentes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materas 2. Abonos 3. Decoración <p>El docente orientara como trabajar los materiales adquiridos y con los estudiantes crearan materas o adecuaran espacios para la implementación del jardín. (<u>Anexo 7</u>).</p> <p>Cada estudiante deberá proporcionar dos plantas de jardín para la escuela y en las materas o espacios adecuados se plantarán.</p>	Residuos de la comunidad Herramientas de trabajo	Adecuación del jardín

		<p>Adaptar y/o crear espacios dentro de la sede con material reciclable que brinden a la comunidad educativa distintos lugares para esparcimiento.</p> <p>Realización de página para que el proyecto sea visto en la red (fan page)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes desde la observación identificarán que lugares de la escuela necesitan cambios donde se puedan crear nuevos escenarios con residuos sólidos. (<u>Anexo 8</u>). • El docente y los estudiantes seleccionaran los materiales que pueden servir para la adaptación de espacios como: kioscos, casetas, carpas, sillas, zona de recreo y/o juegos. • Para la ejecución de estos escenarios se implementarán tarros, tubos, metales, canastas y demás materiales ya adquiridos y si es necesario buscar más para su estructuración. • Los estudiantes crearan grupos de trabajo e iniciaran a ejecutar la creación de estos espacios. • Por último, se creará un cronograma de actividades en el que se estipulen los cuidados y manejo de cada producto realizado, para su sostenibilidad. (<u>Anexo 9</u>). <p>Se creará el fan page para que los docentes y estudiantes puedan plasmar sus actividades,</p>	<p>Marcadores Carteles de promoción</p> <p>Residuos de la comunidad Herramientas de trabajo</p> <p>Computador Internet</p>	<p>Espacios de esparcimiento.</p> <p>Fan Page.</p>
--	--	---	---	--	--

				<p>con el fin de que más personas las visualicen y se interesen por esta labor. (<u>Anexo 10</u>)</p> <ul style="list-style-type: none">• Después de haber participado en todas las fases los estudiantes que hayan culminado y lleguen a la etapa de Bio-titan realizaran una misión en las diferentes sedes del Centro Educativo, donde serán líderes, socializando el proyecto y promoviendo la conciencia ambiental y trabajo participativo en la adecuación de un escenario. (<u>Anexo 11</u>).		
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Autores, 2022.

4.4 Recursos

Para el desarrollo de las actividades del programa de Bio- Titanes se utilizó los siguientes recursos tanto materiales como tecnológicos: hojas resma, esferos, regla, televisor, computador, biblioteca, cartulina, colores, marcadores, internet, carteles de promoción, residuos de la comunidad, herramientas de trabajo.

4.5 Prototipo del recurso digital

Para el recurso digital se optó por la App Facebook, la cual brinda el espacio de personalizar la Fan page con los contenidos de acuerdo a la temática (Anexo 10). Para su definición es “una página creada especialmente para ser un canal de comunicación con fans dentro de Facebook (fan page es página para fans). A diferencia de los perfiles, las Fan Pages son espacios que reúnen a personas interesadas en un asunto, empresa, causa o personaje en común” (Siqueira, 2022).

4.6 Evaluación y/o seguimiento.

Actividad 1

Los estudiantes deberán construir un cuestionario sobre el tipo de plantas que hay en su entorno y su utilidad. Deberán aplicarlo a cinco diferentes personas de su comunidad. Este debe tener preguntas cerradas, es decir, con opciones de respuesta (Anexo 1).

Actividad 2

El docente proyectara un video sobre las características del suelo (Anexo 2).

Actividad 3

Luego los estudiantes recopilaran información en libros internet u otros espacios sobre el suelo y sus componentes, los plasma utilizando un cuadro de identificación de información y por último identificarán por medio de una ficha el tipo de suelo que tiene la escuela (Anexo 3).

Actividad 4

Para la clasificación y manejo de residuos, los estudiantes investigaran de manera formal sobre temas como: Residuos; Clasificación de residuos; Reciclaje; Problemas ambientales; Estrategias para ayudar el medio ambiente. También observarán el video de sensibilización que lleva como título “Antes de que sea tarde de Leonardo DiCaprio” (Anexo 4)

Actividad 5

Posteriormente responderán unas preguntas relacionadas con el video de la actividad 4 como método de retroalimentación (Anexo 5).

Actividad 6

Video (capacitación de manejo de residuos) después de observar el video, se llevará a cabo una socialización en la comunidad con los estudiantes sobre hábitos de recolección de basura y estrategias para que la población participe proporcionando los residuos que se utilizaran en diferentes actividades (Anexo 6).

Actividad 7

El docente orientara como trabajar los materiales adquiridos y con los estudiantes crearan materas o adecuaran espacios para la implementación del jardín; Cada estudiante deberá proporcionar dos plantas de jardín para la escuela y en las materas o espacios adecuados se plantarán (Anexo 7).

Actividad 8

Los estudiantes desde la observación identificarán que lugares de la escuela necesitan cambios donde se puedan crear nuevos escenarios con residuos sólidos (Anexo 8).

Actividad 9

Los estudiantes crearan grupos de trabajo e iniciaran a ejecutar la creación de estos espacios. Se creará un cronograma de actividades en el que se estipulen los cuidados y manejo de cada producto realizado, para su sostenibilidad (Anexo 9).

Actividad 10

Se creará el fan page para que los docentes y estudiantes puedan plasmar sus actividades, con el fin de que más personas las visualicen y se interesen por esta labor (Anexo 10).

Actividad 11

Después de haber participado en todas las fases los estudiantes que hayan culminado y lleguen a la etapa de Bio-titan realizaran una misión en las diferentes sedes del Centro Educativo, donde serán líderes, socializando el proyecto y promoviendo la conciencia ambiental y trabajo participativo en la adecuación de un escenario (Anexo 11).

5. Conclusiones y recomendaciones

Con la propuesta de este proyecto, se espera minimizar la contaminación al medio ambiente por la presencia de residuos estimulando en los estudiantes las habilidades blandas (liderazgo y trabajo en equipo) donde el estudiante sea líder capaz de dirigir siendo un ejemplo de equipo y comunidad, destacándose por realizar acciones de protección hacia la naturaleza. Creando espacios de formación con un empoderamiento de la cultura ambiental para así llegar a ser *Bio-Titanes*.

El proyecto planteado va direccionado también para implementar algunas estrategias didácticas, permitiendo así plasmar un adecuado manejo de los residuos inorgánicos, teniendo en cuenta que se va a desarrollar desde una normatividad establecida. Por MEN (lineamientos, estándares, DBA, diseño curricular y P.P.T. PREA) con un apoyo continuo de los docentes del Centro Educativo para realizarse las actividades propuestas.

Por último, con esta propuesta se pretende, exponer desde el fan page (TIC) los productos obtenidos como estrategias específicas del programa *Bio-Titanes*, promoviendo espacios de participación formativa como semillero de futuros líderes en la región.

Colombia genera 12 millones de toneladas de basura, pero solo un 17% lo recicla. A través de la investigación se puede evidenciar a nivel general que tanto estudiantes como padres de familia no tienen el conocimiento de manipular y aprovechar los residuos. En el sector escogido para implementar el proyecto, desafortunadamente no pueden llegar los camiones o carros recolectores de residuos inorgánicos, dejando así que esta comunidad al no tener donde depositar los desechos arroje estos en lugares no favorables para el medio ambiente, viendo esta problemática es donde surge el Programa de *Bio-Titanes*. Con la idea de implementarlo desde el Centro Educativo Rio Duda con una serie de estrategias pedagógicas con los estudiantes,

formándolos con algunos conocimientos de cómo aprovechar los residuos, promoviendo un liderazgo en nuevos agentes para contagiar a la comunidad de una buena conciencia ambiental.

Finalmente podemos concluir que, con la elaboración de este proyecto, se podría implementar una serie de proyectos que nos permita seguir dando solución a esta problemática y nos permita generar un cambio de imagen y optimizar la calidad de vida de la comunidad y el mejoramiento del medio ambiente contribuyendo con capacitaciones que permitan reconocer la importancia del cuidado del entorno para beneficio de todos.

Se puede determinar que la mayoría de la comunidad en sus hogares no cuenta con los recipientes necesarios para llevar a cabo el reciclaje; además no se refleja un buen manejo ni un compromiso a la hora de seleccionar las basuras.

Referencias

- Acosta-Rubio, D., & Castro-Camacho, L. G. (2021). *Diseño del proceso de pirólisis para la producción de biocombustibles a partir de residuos sólidos urbanos*. 143. Fundación Universidad de América.
- Ballén-Ariza, M. (2007). *Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. Teorías, procesos, técnicas* (1ra ed.). Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia; Libro. https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&search_scope=MyInst_and_CI&tab=Everything&docid=alma991005907179703936&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&isFrbr=true&query=sub,contains,sociologia,AND&sortby=rank&mode=advanced&offset=30
- Bermúdez-Campo, W. (2019). *El vivero escolar como herramienta para interiorizar valores ambientales en la institución educativa indígena el mesón*. 73. [Fundación Universitaria Los Libertadores]. Trabajo de grado. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1846>
- Bernal, G., Congote, D., Urrego, L. E., Restrepo, S., Quintero, J. E., Rivera, M., Gutiérrez, M., Builes, S., Mateus, M., Castillo, K., Castro, C., & Muñoz, M. C. (2021). Experiencia de aprendizaje activo lúdico para generar conciencia ambiental en comunidades marginales / A playful active learning experience to generate environmental awareness in marginal communities. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(2), 1829-1856. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n2-022>
- Bonilla-Maldonado, N. (2016). *Lineamientos para la elaboración de un modelo de gestión educativa*. 113. [Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/14511>

- Caro del Río, J. C. (2019). *Incidencia de las estrategias de educación ambiental escolares sobre la conciencia ambiental de la población estudiantil en la cuenca del Lago de Tota* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/46659>
- Castiblanco, J. D., & Rodríguez, E. (2017). *Análisis del manejo de los residuos sólidos orgánicos y reciclables, generadps en la galería de mercado Leopold Rhoter del municipio de Girardot-Cundinamarca*. 83. [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Trabajo de grado. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5781/TRABAJO%20FINAL%20ANALISIS%20DEL%20MANEJO%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS.pdf?sequence=1>
- Criollo, J. M., & Vizúete, G. (2018). El cuidado del medio ambiente y su importancia en la educación inicial. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(4), 1-10.
- Fundación Telefónica. (2016). Innovaciones educativas 2016. Educar para la sociedad digital. *Entornos*, 29(2), 479-480. <https://doi.org/10.25054/01247905.1611>
- Gallardo-Campuzano, L. (2020). *La dignidad humana. Una aproximación al concepto en el siglo XXI*. 99. [Thesis, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica]. <http://repositorio.cesmeca.mx/handle/11595/1065>
- García-Morales, A. J., & González-Ten, C. L. (2018). La investigación acción participativa (IAP), como herramienta para identificar la gestión de la calidad docente. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 1(1), 3-17.

- Gómez-Ordóñez, L. Z. (2019). *Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos desde una perspectiva técnica y psicosocial*. 10. [Artículo, Universidad Santiago de Cali]. <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4466>
- Guillén de Romero, J., Calle-García, J., Gavidia-Pacheco, A. M., & Vélez-Santana, A. G. (2020). Desarrollo sostenible: Desde la mirada de preservación del medio ambiente colombiano. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (4), 293-307.
- Gutierrez-Ustate, M. E. (2020). *Elaboración e implementación de medidas ambientales para la disminución de la contaminación ambiental generada por la inadecuada disposición de residuos sólidos en el municipio de san juan del cesar – la guajira*. 79. Universidad nacional abierta y a distancia (Unad). Trabajo de grado.
- Hernández-Barbosa, R. (2018). El contexto cultural como recurso para el cuidado del medio ambiente: Un camino posible. *Bio-grafía*, 11(21), 10. <https://doi.org/10.17227/biografia.vol.11.num21-9723>
- Hgaig, B. M. A. (2021). *Evaluación económica y ambiental de un sistema de tratamiento y eliminación de los RSU en Misurata (Libia) utilizando la metodología coste/beneficio. Proyecto de vertedero controlado*. 149. [Universitat Jaume I]. Trabajo de grado. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/194563>
- Jarquín-Jarquín, A. R., Zelaya-Amador, J. D., & Henríquez, C. A. (2019). *Propuesta de Plan de Educación Ambiental en el Casco Urbano del Municipio de San Lorenzo Departamento de Boaco*. 73. [Other, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/12931/>
- Lalchandani, N. K., Crabb, S., Miller, C., & Hume, C. (2022). *Análisis de contenido de los sitios web escolares: Políticas y programas para apoyar la alimentación saludable y el medio*

- ambiente*. 37(1), 48-59. <https://doi.org/https://doi-org.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/10.1093/her/cyab040>
- López-Rivera, N. C., & Vargas-Navarro, F. (2020). *Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cereté—Córdoba*. 119. [Pontificia Universidad Javeriana]. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.6132>
- Mejía, M. R. (2017). La innovación: Asunto central de la sociedad del siglo XXI. Una búsqueda educativa por modernizar-transformar la escuela. *Revista Educación y Ciudad*, 32, 23-42. <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n32.2017.1626>
- Moncada, L. I., & Pinilla, A. E. (2006). *Investigación en educación*. 54(4), 313-329.
- Ortega, I. M., & Timana, M. M. (2011). *Aprendizaje basado en problemas en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la básica primaria de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño en el municipio de San Juan de Pasto*. 171. [Trabajo de grado, Universidad de Nariño]. Trabajo de grado. <https://sired.udenar.edu.co/5107/1/86139.pdf>
- Ortiz-Borrero, I. (2021). *Nuevas formas de aprendizaje: Una perspectiva del uso de las TIC enfocada en la preservación del medio ambiente en la Institución Etnoeducativa el Hormiguero, Santiago de Cali*. 116. [Trabajo de grado - Maestría, Universidad de Cartagena]. <https://hdl.handle.net/11227/12012>
- Palacios-Palacios, J. M. (2015). *Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí*. 76. Repositorio Universidad Nacional.

- Parada-García, E. (2009). *La Comprensión lectora en estudiantes de séptimo grado de la ESBU "Leovigildo Ramírez Batista"*. 119. [Trabajo de grado, Instituto Superior Pedagógico].
<http://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/handle/uho/4486>
- Quesada-Cabrera, L. R. D., & Fleites-Mendoza, M. G. N. (2013). Aproximaciones a las competencias pedagógicas. *Revista Conrado*, 9(43), 30. Universidad de Cienfuegos.
- Ramella, P. G. (2021). *Autocompactor de residuos sólidos urbanos*. 331. [Universidad Tecnológica Nacional]. Proyecto final.
<http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/5801>
- Requena-Bolívar, Y. C. (2018). Investigación Acción Participativa y Educación Ambiental. *Revista Scientific*, 3(7), 289-308.
- Romero-Martínez, L. (2016). *La Lúdico comunicación Ciudadana*. 115. [Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4588>
- Sachi, T., Takashi, A., Ngouay, K., Vannasouk, B., Vanthala, S., Phetnoy, N., Kethsana, K., Kimihiro, M., Shohei, K., Ryuichi, W., Sithane, S., Khamseng, T., & Kazuhiko, M. (2021). *Introducción a la educación sobre ecosalud en un instituto de formación de docentes en Lao PDR: un estudio de caso*. 36(3), 895-904.
- Siqueira, A. (2022). *Facebook*. Blog de Inbound Marketing y Ventas | RD Station.
<https://www.rdstation.com/blog/es/relacionarse/redes-sociales/facebook/>
- Torres-Torres, K. T. (2015). *Análisis de los residuos sólidos que se generan en la zona rural turística «La Bocana»*. 110. [Universidad del Valle]. Monografía.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/10819/0523774.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos 1

Entrevista de diagnóstico

Preguntas

¿Cuáles plantas son más comunes en tu región?

¿Qué utilidades les dan a las plantas en la región dónde vives?

¿Qué reino de los seres vivos fabrican su propio alimento?

¿Creen que la planta obtiene la energía mediante la combustión de oxígeno mediante su propio alimento? Justifica tu respuesta.

¿Cómo cree que se clasifican las plantas?

Anexo 2

Video del suelo, cuadro y ficha

Video material implementado (Figura 2).



Figura 2. Video de YouTube sobre características del suelo.

Fuente: CEC-IAEN (2021).

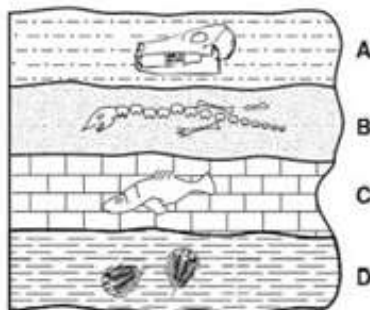
Anexo 3

Taller sobre suelos

Preguntas sobre información socializada (Figura 3).

SUELO

1. ¿Qué es suelo y cuál es su estructura?
2. ¿Cómo se clasifican los tipos de suelos?
3. ¿Qué suelos hay en nuestro entorno escolar?
4. Observa el diagrama y responde.
 - ¿En qué capa se encuentran los fósiles más antiguos?



5. Ten en cuenta la imagen y responde:

- Escribe todas las etapas del suelo
- ¿Cuál es la etapa más profunda?
- ¿Por qué crees que el suelo es importante para la humanidad?



Figura 3. Taller sobre suelos.

Fuente: Autores (2022).

Anexo 4

Video de sensibilización

Video Antes de que sea tarde de Leonardo DiCaprio (Figura 4).



Figura 4. Video Antes de que sea tarde - documental Leonardo DiCaprio
Fuente: Canal de YouTube Elon Films (2021).

Anexo 5

Actividad de retroalimentación

Preguntas realizadas al grupo

1. Menciona que contaminantes relata el video y el porqué de cada uno
2. A que hace referencia el título del video (antes de que sea tarde)
3. ¿Cuáles son los combustibles más contaminantes para el medio ambiente?
4. ¿Cómo afecta la economía del cambio climático?
5. ¿Qué impacto social, económico y cultural genera el video?
6. ¿Qué perspectiva tiene usted después de observar el video?

Anexo 6

Formación sobre el manejo de residuos

Información socializada (Figura 5).

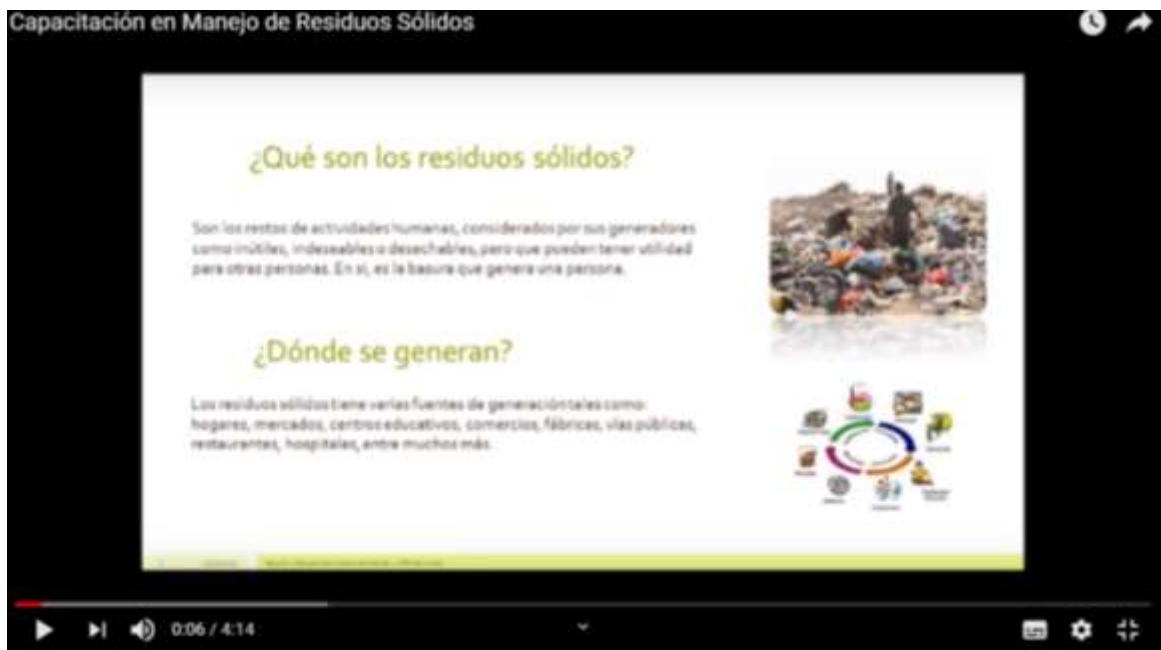


Figura 5. Capacitación en manejo de residuos, canal de YouTube.

Fuente: Gutiérrez-Salazar (2021).

Anexo 7

Elaboración de las materas

Materiales que necesitas para hacer materas de cemento

2 contenedores de plástico que tengan la misma forma, siendo uno más grande que el otro, aceite antiadherente en aerosol, guantes, cemento Portland, arena de construcción, hoja grande de plástico, tubo de PVC de 2,50cm y una espátula (Figura 7).



Figura 6. Madera en cemento

Fuente: Autores (2022).

Madera con tapas plásticas

Tapas de gaseosa u otros tarros y alambre (Figura 8).



Figura 7. Madera con material reciclable.

Fuente: Autores (2022).

Confeccionar la matera con llantas vamos a necesitar:

Un neumático, tijeras de podar, una sierra caladora, una base o soporte, pinturas y pinceles
(Figura 8).



Figura 6. Matera con neumático
Fuente: Autores (2022).

Materiales que necesitas para hacer materas con botellas plásticas:

Botellas de plástico, silicona, tijeras, pinturas-pinceles, CD reciclados, alambre y madera
(Figura 9).



Figura 7. Matera con botella plástica
Fuente: Autores (2022).

Materiales que necesitas para hacer regaderas con botellas plásticas:

Botella plástica de gran capacidad, pintura para plástico, puntillas (Figura 10,11,12).



Figura 8. Materas con botellas recicladas
Fuente: Autores (2022).



Figura 9. Regaderas con botellas plásticas
Fuente: Autores (2022).



Figura 10. Jardín con materiales reciclados
Fuente: Autores (2022).

Anexo 8

Ruta de Observación

Pasos a seguir para el ejercicio propuesto

Paso 1: recorrido por la escuela.

Paso 2: luego del recorrido identificación de zona de riesgo, zonas despejadas y zonas verdes.

Paso 3: planteamiento de la propuesta (tipo de escenario a crear)

Paso 4: debate sobre las ideas planteadas y selección de la mejor propuesta.

Paso 5: mano a la obra (inicio de adecuación)

Anexo 9

Recomendaciones en la creación de escenarios

Pasos a seguir

Paso 1: Tomar las medidas del espacio o del lugar para así promediar la cantidad de elementos que se requieren.

Paso 2: Buscar estrategias para la recolección de residuos delegando responsabilidades.

Paso 3: Consolidación de datos para la construcción del cronograma.

Paso 4: Realizar mantenimientos preventivos y uso asertivo a los espacios creados.

Anexo 10

Fan page

Página creada en la plataforma de Facebook sobre el proyecto desarrollado (Figura 13).

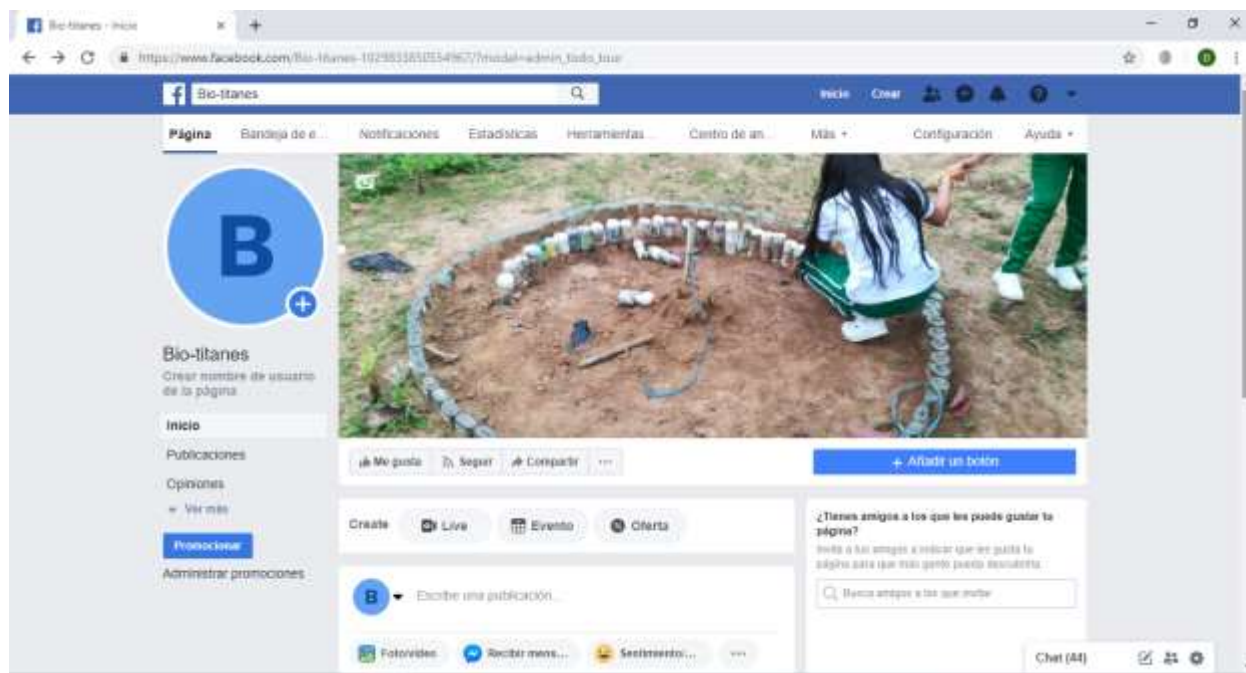


Figura 11. Fan page
Fuente: Autores (2022).

Anexo 11

Misiones Bio-titan

Misiones del proyecto diseñado

Misión 1

En un espacio de escuela de padres los Bio-titanes se presentan a la comunidad cada una de las actividades que cumplieron para lograr recibir el reconocimiento, a la vez que socializan la propuesta.

Misión 2

Los estudiantes que hayan culminado con las fases del proyecto y ya sean Bio-titan, realizaran unas visitas a diferentes sedes del Centro Educativo para impulsar la propuesta desde actividades ludias para generar un impacto en cada uno de los educandos.

Misión 3

Los Bio-titanes en compañía de la comunidad realizaran campañas de trasformación de un escenario en el caserío, donde recolectaran todos los residuos y seleccionaran los materiales que se pueden reutilizar.

Misión 4

Tras la creación de semilleros los Bio-titanes, comercializarán su producto en materas elaboradas con material reciclable por ellos mismos, los cuales esos fondos serán invertidos en chalecos, gorras y botones con el logo del proyecto y así ser identificados.

Misión 5

Alimentar constantemente la página del fan page donde promoverán nuevas actividades para aumentar de seguidores y generar un impacto a nivel regional.

Anexo 12
Cronograma

Tabla 2. Cronograma del proyecto

FASES	OBJETIVOS	ESTRATEGIA	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Diagnóstico	Establecer mecanismos para conocer el grado de manejo de los residuos, para fortalecer saberes en el desarrollo de competencias.	Entrevista						
		<ul style="list-style-type: none"> video del suelo, cuadro y ficha taller sobre suelos 						
		<ul style="list-style-type: none"> Video antes de que sea tarde actividad de retroalimentación 						
Conceptual	Generar espacios de formación a los estudiantes para el empoderamiento de la cultura ambiental, fomentando el liderazgo en los nuevos Bio-titanes, teniendo en cuenta la normatividad establecida por el MEN (lineamientos, estándares, DBA, Diseño Curricular y P.P.T. PRAE).	<ul style="list-style-type: none"> formación sobre el manejo de residuos 						
Aplicativo	Consolidar desde fan page (TIC) los productos obtenidos como estrategias específicas del programa BIO-TITANES, promoviendo espacios de participación formativa como semillero de futuros líderes en la región.	<ul style="list-style-type: none"> Instructivo sobre la elaboración de las materas ruta de observación recomendaciones en la creación de escenarios 						
		<ul style="list-style-type: none"> misiones bio-titan 						
		Fan Page						