



Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Máster Universitario en Educación Ambiental para el Desarrollo
Sostenible

**Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde
el aprendizaje basado en proyectos para grado
décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra
Señora del Socorro**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Julián Sierra Méndez
Tipo de trabajo:	Profesionalizante
Modelo de diseño:	Propuesta Didáctica avanzada
Director/a:	Lilia Yeniffer Alexandra Becerra Peña
Fecha:	4 de marzo de 2026

Resumen

El reto de la educación ambiental en la actualidad consiste en lograr que los estudiantes y la sociedad en general adquieran conciencia sobre la importancia de generar acciones positivas alrededor del medio ambiente. El docente cumple un papel fundamental como mediador, orientador y facilitador del aprendizaje; para ello se selecciona en esta propuesta la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP), la cual da oportunidad al docente de promover la reflexión crítica y motivar la participación del estudiante. Esto se realizó a través del diseño de una estrategia didáctica orientada a fortalecer la educación ambiental desde el aprovechamiento de los residuos orgánicos, lo cual desde el ABP promueve la educación ambiental, el trabajo colaborativo, y el aprendizaje significativo; fortaleciendo la toma de conciencia y el sentido de responsabilidad con la escuela y la sociedad. Para ello, se usa el proceso de elaboración de lombricompostaje como un espacio para favorecer el aprendizaje individual y grupal, donde los estudiantes de grado décimo del Instituto técnico agropecuario Nuestra señora del Socorro en el municipio de Guaca (Santander) diseñan, mantienen y generan un producto, para finalmente evaluar su proceso y socializar la experiencia. A partir de un soporte teórico sólido se estructura una secuencia de actividades divididas en las etapas de diseño, ejecución y cierre, en la cual los estudiantes tienen la oportunidad de realizar la presentación de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, con el fin de reflexionar sobre su práctica y fortalecer la conciencia ambiental a través de la modificación de hábitos.

Palabras clave: Residuos, orgánicos, compostaje, lombricompostaje, educación ambiental, aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Abstract

The challenge of environmental education today is to raise awareness among students and society in general about the importance of taking positive action to protect the environment. Teachers play a fundamental role as mediators, guides, and facilitators of learning. To this end, this proposal selects the project-based learning (PBL) methodology, which gives teachers the opportunity to promote critical thinking and encourage student participation. This was achieved through the design of a teaching strategy aimed at strengthening environmental education through the use of organic waste, which, through PBL, promotes environmental education, collaborative work, and meaningful learning, strengthening awareness and a sense of responsibility towards the school and society. To this end, the vermicomposting process is used as a space to promote individual and group learning, where tenth-grade students at the Nuestra Señora del Socorro Agricultural Technical Institute in the municipality of Guaca (Santander) design, maintain, and generate a product, and finally evaluate their process and share their experience. Based on a solid theoretical foundation, a sequence of activities is structured and divided into the stages of design, execution, and closure, in which students have the opportunity to present the results obtained during the development of the project, in order to reflect on their practice and strengthen environmental awareness through the modification of habits.

Keywords: Waste, organic waste, composting, vermicomposting, environmental education, project-based learning (PBL).

Índice de contenidos

Resumen	2
1. Introducción.....	7
1.1. Contextualización y justificación.....	8
1.1.1. Análisis del contexto	8
1.1.2. Justificación	10
1.2. Objetivos del TFE.....	12
1.2.1. Objetivo general.....	12
1.2.2. Objetivos específicos	12
2. Marco teórico	13
2.1 Educación ambiental.....	13
2.1.1 La Educación Ambiental en Colombia	14
2.1.2 Principales Dificultades y Retos en la Enseñanza de la Educación Ambiental	15
2.1.3 Educación Ambiental y su Relación con los Residuos Sólidos.....	17
2.2 Gestión de residuos sólidos orgánicos.....	18
2.2.1 Residuos Sólidos Orgánicos y su Clasificación	18
2.2.2 Importancia de la Normatividad para la Gestión de Residuos Sólidos Orgánicos	19
2.2.3 Sostenibilidad y Economía Circular	20
2.3 Compostaje como estrategia ambiental y pedagógica.....	21
2.3.1 Importancia del Proceso de Compostaje	21
2.3.2 El Compostaje como Recurso Didáctico	23
2.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	24
2.4.1 Historia y Evolución ABP	24
2.4.2 Características y Fases del ABP	25
2.4.3 Etapas del ABP	26
2.4.4 Diseño de Actividades desde el ABP.....	26
2.4.5 ABP en la Educación Ambiental.....	27

3.	Diseño de la intervención	28
3.1.1.	Título de la propuesta	28
3.1.2.	Justificación y contexto	28
3.1.3.	Principios de intervención	30
Tabla 1. <i>Contenidos pertinentes para la propuesta teniendo en cuenta los Estándares por Competencias y DBA en el área de Ciencias naturales y Educación ambiental:</i>		32
3.4.	Metodología de intervención	33
3.4.1.	Tipo de metodología	33
3.4.2.	Recursos	34
3.5.	Propuesta de intervención.....	35
3.5.1.	Plan de trabajo	35
3.5.2.	Actividades	35
3.5.2.1	Actividades para la fase de diseño	36
3.5.2.2	Actividades para la fase de ejecución.....	39
3.5.2.3	Actividades para la fase final	41
3.6.	Evaluación de la intervención	42
4.	Conclusiones	47
5.	Reflexión sobre la propuesta.....	49
Referencias bibliográficas		50
ANEXOS		60
Anexo A.	Encuesta inicial.....	60
Anexo B.	Autoevaluación.	63
Anexo C.	Encuesta final	64
Anexo D.	Evidencias fotográficas.	66
Anexo E.	Formato permiso uso de datos institucionales	68
Anexo F.	Rúbrica general para evaluación de las fases de la propuesta didáctica avanzada .	69

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Contenidos pertinentes para la propuesta teniendo en cuenta los estándares por competencias y DBA en el área de Ciencias naturales y educación ambiental</i>	32
Tabla 2. <i>Cronograma de actividades</i>	35
Tabla 3. <i>Actividad 1: Presentación del proyecto “Ecolombrices: Pequeños tesoros del planeta” a los estudiantes y diagnóstico.</i>	37
Tabla 4. <i>Actividad 2: Aprendiendo sobre educación ambiental</i>	37
Tabla 5. <i>Actividad 3: Conceptos básicos de residuos orgánicos y formas de uso</i>	38
Tabla 6. <i>Actividad 4: Diseño de espacio para hacer lombricompost</i>	38
Tabla 7. <i>Actividad 5: Recolección de residuos orgánicos para hacer el lombricompostaje</i>	39
Tabla 8. <i>Actividad 6: Elaboración de lombricompostaje con residuos orgánicos</i>	39
Tabla 9. <i>Actividad 7: Inspección y mantenimiento del lombricompostaje</i>	40
Tabla 10. <i>Actividad 8: Recolección de compostaje a base de orgánicos y lombriz roja californiana.</i>	41
Tabla 11. <i>Actividad 9: Socialización del proyecto a la comunidad educativa.</i>	41
Tabla 12. <i>Actividad 10: Evaluación del proyecto.</i>	42
Tabla 13. <i>Evaluación evidencias fotográficas del proyecto por proceso.</i>	43
Tabla 14. <i>Valoración socialización del proyecto a la comunidad.</i>	43
Tabla 15. <i>Evaluación de diapositivas presentadas en el evento de socialización.</i>	44
Tabla 16. <i>Matriz DOFA grupos de estudiantes respecto a la experiencia durante el proyecto realizado.</i>	45
Tabla 17. <i>Criterios autoevaluación del docente.</i>	45

1. Introducción

El principal reto para la educación ambiental es lograr que el ser humano comprenda que la naturaleza no solo es proveedora, también es necesario cuidarla; y para ello se debe impulsar el cambio de valores y comportamientos arraigados de generación en generación a través de la integración de lo formal, lo informal, lo público y lo privado. Lo anterior a fin de promover acciones proambientales para salvaguardar el planeta Tierra.

Pero, proteger el medio ambiente es una obligación de todo ciudadano en pro de su conservación, dado que cada vez es mayor la problemática social y ambiental, la cual está afectando todos los ecosistemas; siendo la producción masiva de residuos una de esas problemáticas cuya inadecuada disposición y separación termina afectando la calidad del aire con la liberación de gases nocivos para todos los seres vivos (Rodríguez, 2011).

De lo anterior que, la necesidad de integrar los contenidos curriculares a prácticas ambientales sostenibles con ideas pedagógicas activas se convierte en prioridad para el Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro, enfrentando el desafío de promover experiencias significativas que fortalezcan habilidades técnicas y ambientales en los estudiantes (Flores, 2015).

Teniendo en cuenta a Céspedes (2023) quien expone sobre la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y su significado en la generación de conciencia, pensamiento crítico y aprendizaje significativo para los estudiantes, partiendo de esta como modelo para la iniciativa donde se eligió trabajar porque en la institución educativa objeto del estudio no existen antecedentes sobre propuestas similares aplicadas y en las cuales hayan participado los estudiantes, evidenciándose esto con la impropia disposición final de los residuos sólidos en la institución, en especial de los orgánicos. La institución tiene vocación agrícola, pero poca información de la forma en que se pueden usar los residuos orgánicos, siendo una prueba de ello que la mayoría de estos residuos van como alimento para otros animales; cerrando su ciclo y aportando poco valor al medio.

Usar los residuos orgánicos como herramienta didáctica, articulado al ABP, se convierte en una oportunidad para cambiar el quehacer pedagógico y conectar los contenidos curriculares con la

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro realidad del entorno, fortaleciendo el desarrollo de la conciencia ambiental y el desarrollo de competencias propias de una institución agropecuaria (Angulo, 2016).

1.1. Contextualización y justificación

1.1.1. Análisis del contexto

En el Plan de Desarrollo municipal (2024-2027), la comunidad de Guaca, ubicada en el departamento de Santander (Colombia) cuenta con un aproximado de 6297 habitantes. Las actividades económicas están lideradas por la actividad agrícola, entre los cultivos que se destacan están la papa y la Cebolla de bulbo, de la cual el municipio de Guaca es el principal productor de Santander.

En la actualización de este plan de desarrollo municipal (2024-2027), al hablar de ambiente y desarrollo sostenible se exponen los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la necesidad de proteger los ecosistemas de la deforestación. También hacen referencia a la mejora del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con objetivos que sean medibles, pero no hay mención detallada de las cantidades de residuos que se disponen producto de las actividades domésticas, comerciales (restaurantes y hoteles) e institucionales(Institución educativa).Indagando sobre lo que se hace con los residuos sólidos orgánicos, generalmente son usados como comida para los animales en el campo, pero en las áreas urbanas este tipo de residuos es mezclado con los inertes, causando con ello daño al suelo, al aire y al agua.

En el contexto de la institución en el que se realiza en el Manual de Convivencia y el Proyecto Educativo Institucional (PEI) actualizados en el año 2020,el Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro es un centro educativo de carácter público, bajo la jurisdicción de la secretaria de Santander, ubicado en el municipio de Guaca en la vereda mesetas finca corraleja a una latitud de 1252546 y longitud 1135002, a una altura sobre el nivel del mar de 2.453 m.s.n.m con una temperatura promedio de 15°C. Cuenta con más de 500 estudiantes distribuidos en 17 sedes rurales, una sede en el casco urbano y la sede central donde los estudiantes cursan los grados de 6 a 9 para la básica secundaria y de 10 a 11 la media técnica adquiriendo su titulación de bachilleres técnicos agropecuarios, ofrece educación en diferentes niveles. Además, este

colegio cuenta con una articulación con el SENA (Servicio nacional de Aprendizaje Málaga) brindando conocimientos a los estudiantes de los grados 10 y 11 en la modalidad de agropecuarias.

La alcaldía municipal cuenta con la unidad de servicios públicos domiciliarios, la cual se encarga de la recolección de los residuos sólidos, que desafortunadamente no son separados o dispuestos en centros de reciclaje porque no existen puntos de acopio para los materiales que pueden volverse a usar; lo cual a corto plazo se convierte en una problemática de contaminación ambiental (Bautista, 2012). Por otra parte, la autoridad ambiental competente y quien es la encargada de hacer seguimiento a las metas que la administración municipal ha plasmado en su Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), no realiza presencia constante o campañas que fomenten la educación ambiental (Unidad de servicios públicos, 2025).

No existe documentación o estudios sobre la cantidad exacta de residuos sólidos por separado que genera el municipio. Sin embargo, consultando a la Unidad de servicios públicos municipal, expresan que se recolecta un promedio de 24 toneladas mensual de estos (cifra basada en el pesaje final de la volqueta en la báscula del relleno sanitario donde disponen los residuos). Lo anterior se convierte en una debilidad para la institución educativa del municipio, con relación a que las personas no se ven sujetas a realizar actividades a favor del medio ambiente y tampoco tienen la motivación necesaria para hacerlo.

La institución educativa cuenta con espacios y elementos para realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos, lo cual se convierte en otra oportunidad para ser un referente ante la comunidad a través de experiencias vivenciales en las cuales se demuestre que los residuos sólidos orgánicos, que son los que más se desechan producto de las actividades del restaurante escolar pueden tener una vida útil nutriendo al suelo.

El alto volumen de estos contaminantes que se generan en la actualidad representa el resultado del poco sentido de pertenencia por parte de la ciudadanía, a la mala gestión gubernamental y la escasez de programas ambientales dirigidos a las comunidades (las cuales muchas veces solo quedan en el papel), también la falta de conocimiento de estas sobre cómo dar un correcto manejo a los residuos sólidos. Investigando un poco sobre normatividad ambiental, Colombia

tiene varias normas ambientales, pero la mayoría de las acciones respecto a las mismas es mínima, un ejemplo claro es el manejo de los rellenos sanitarios a dónde van los residuos (Noguera, 2010).

Es muy importante promover una cultura de afecto por la naturaleza desde los colegios, ya que la generación en exceso de residuos orgánicos representa una parte importante de lo que los estudiantes consumen en los restaurantes escolares, desechos que de no ser gestionados de forma correcta contribuyen a la contaminación del suelo, agua y aire. Asimismo, Moyano (2012) señala que la forma en que disponen los residuos en las instituciones escolares puede generar complicaciones ambientales. Por ello, es necesario analizar la función del entorno en la formación ambiental de los estudiantes, no es coherente que en los colegios les enseñen valores ambientales a estos, si en sus comunidades no existe una cultura ambiental organizada.



Fuente: Autor

1.1.2. Justificación

Esta propuesta didáctica avanzada abordará la problemática evidenciada de la inadecuada disposición de residuos sólidos en el Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro, originada por la ausencia de prácticas que promuevan la gestión adecuada de estos, lo cual se convierte en un desafío para resolverse de manera urgente, considerando que las escuelas son esenciales para la preservación del medio ambiente (Ramos, 2021). Los estudiantes no realizan una separación adecuada o clasificación alguna de los residuos sólidos que se disponen en contenedores asignados para tal fin; de igual forma es poca la sensibilización frente a esta

problemática, lo cual hace evidente que no existe tampoco un compromiso institucional por el problema en mención.

Se detecta entonces que una de las consecuencias de la mala gestión de residuos sólidos en la institución es la falta de talleres, capacitaciones y charlas por parte de las diferentes instituciones y actores (alcaldía, autoridad ambiental, colegio, programa de alimentación escolar). Al respecto, Naranjo (2024) resalta en su estudio la importancia del acompañamiento docente en estos procesos de sensibilización e impulso de la cultura ambiental en los cuales los estudiantes aportan ideas orientadas al cuidado del medio ambiente que, aunque no se apliquen de manera inmediata, favorecerá la reflexión sobre sus hábitos y su relación con el entorno.

Un estudio sobre abonos orgánicos realizado por Lavao y Yepes (2008) establecen que es importante diseñar actividades que permitan al estudiante involucrarse grupalmente para facilitar la apropiación de conceptos y llevarlos a su contexto social, integrando no solo a los actores de una institución educativa, también a las comunidades aledañas al estudio para generar espacios de diálogo de los cuales surjan nuevas ideas para fortalecer el estudio realizado.

En coherencia con lo anterior y la necesidad de fortalecer la educación ambiental en la escuela, se propone abordar el manejo de residuos sólidos orgánicos usando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el cual Córdoba (2016), en su estudio sobre este problema ambiental por el manejo inadecuado de residuos sólidos, explica que la metodología ABP permite coordinar las actividades con el fin de que los estudiantes sean quienes establezcan las acciones frente a problemas de su entorno, permitiendo que estos sean constructores de su propio conocimiento.

Finalmente, esta propuesta tendrá como propósito promover el desarrollo de una conciencia ambiental crítica orientada a la mitigación de la inadecuada disposición de residuos orgánicos en la institución educativa. Buscando a través del diseño de la propuesta reducir el impacto ambiental que estos generan, sensibilizar a los estudiantes promoviendo una conciencia ecológica basada en la participación para la búsqueda de soluciones que beneficien su entorno escolar, esperando también que los estudiantes asuman un rol activo como agentes de cambio (Escobar et al., 2025).

1.2. Objetivos del TFE

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica para fortalecer la educación ambiental desde el aprovechamiento de los residuos orgánicos a través de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos con estudiantes de grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar el contexto en el cual se abordará la propuesta de intervención.
- Revisar literatura académica relacionada con la enseñanza usando material orgánico y su aprovechamiento.
- Examinar los fundamentos teóricos y pedagógicos relacionados con el ABP para la enseñanza.
- Elaborar una propuesta didáctica desde el ABP orientada al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos a través del fortalecimiento de la educación ambiental.
- Analizar la propuesta y su alcance frente al manejo de residuos sólidos orgánicos desde el ABP en las aulas escolares.

2. Marco teórico

2.1 Educación ambiental

Moscoso y Garzón (2017) menciona que, la educación ambiental es un componente de formación vivencial a través de estrategias pedagógicas menos superficiales y con tendencia a formar más estudiantes con conciencia ambiental y capaz de realizar acciones pro ambientales.

Lo anterior se interpreta como una educación más consciente que debe girar en torno a los problemas de sostenibilidad involucrando para ello a los estudiantes como mensajeros de transformación, cuyas acciones reflejen impactos positivos en las aulas de clase y se lleven a sus respectivos hogares, haciendo de la educación ambiental un medio para fortalecer relaciones entre escuela y comunidad (Hurtado, 2024).

Martínez (2019) en su artículo sobre la importancia de la educación ambiental, manifiesta que esta debe procurar desarrollar ciertas acciones, entre las que se destacan:

- Conciencia a través de la sensibilización.
- Conocimiento sobre el medio ambiente y las diferentes formas de diseñar soluciones frente a las problemáticas de este.
- Desarrollo de destrezas, valores y actitudes que propicien acciones positivas con el entorno.
- Colaboración de las comunidades en actividades ambientales.

Asimismo, Sequeda (2024) menciona que, “la comunidad no se puede desvincular de las actividades ambientales, promoviendo acciones sostenibles que ayuden a la conservación de los territorios” (p. 12). Una comunidad empoderada en la conservación de su entorno puede ayudar a una mejor toma de decisiones frente a las prácticas que se tengan con el entorno natural. Es importante una relación armónica entre hombre, territorio y naturaleza; porque se adquiere una mejor comprensión de los ecosistemas, y a través de actividades de observación se potencia una educación ambiental más significativa rompiendo el esquema tradicional de la enseñanza del cuidado del medio ambiente en las aulas de clase para salir a los espacios abiertos donde se evidencia la verdadera acción con el medio (Quintana, 2016).

La formación en valores ambientales es una herramienta pedagógica con la que cuenta el ser humano para hacer frente a los desafíos ambientales actuales, un derecho adquirido para evitar sufrir las consecuencias de las catástrofes que resultan de la mala gestión y abuso que este hace de los recursos. Favoreciendo de esta forma actitudes positivas que garanticen la protección del medio ambiente (Maldonado, 2005).

2.1.1 La Educación Ambiental en Colombia

A partir del Código Nacional de los recursos naturales (1974), se explica que las personas deben hacer parte de la conservación de los territorios, a través de planes estratégicos como: talleres, las campañas pro ambientales; esto con la finalidad de comprender las consecuencias de los impactos ambientales negativos y la forma de diseñar estrategias aplicables como alternativa de solución a estos (Pita, 2016).

Luego, en el año 1993 se establece la Ley 99, a partir de la cual se crea el Ministerio de ambiente y el Sistema Nacional Ambiental-SINA (Congreso de la República de Colombia, 1993), como apoyo para la regulación de los recursos naturales, promoviendo un proceso sostenible. Esta Ley también propone una alianza con el Ministerio de Educación nacional para crear una política nacional aplicable a la educación formal como la informal, avivando la participación de las comunidades como parte de la conservación del territorio. Asimismo, Pita (2016) también hace una conexión de la Ley 99 de 1993 con el decreto 1743 de 1994 que regula y da los lineamientos para diseñar los Proyectos Escolares de Educación Ambiental (PRAE), los cuales se vuelven parte importante porque invitan a llevar a la práctica toda la teoría relacionada con educación ambiental, permitiendo al estudiantado y a la comunidad reflexionar de manera crítica y proponer soluciones ambientales a problemas propios de su entorno.

Por otra parte Alvear y Urbano (2022) resaltan la importancia de un instrumento público de educación ambiental que se debe posicionar para contribuir a una pedagogía formativa en Colombia como lo es el Comité Interinstitucional de Educación ambiental (CIDEA), en el cual participan instituciones educativas, alcaldías municipales e instituciones ambientales, quienes se

reúnen para ser capacitados ,crear ideas y establecer compromisos que ayuden a fortalecer las actividades de educación ambiental en las comunidades.

En Colombia, se promueve la educación ambiental basándose en el cuidado de los diferentes entornos, a partir de procesos de transformación dentro de las mismas en proyectos ambientales que ayuden a entender la problemática buscando soluciones a esta (Flores, 2015).

En cuanto a la realidad de las instituciones educativas en Colombia con respecto a la educación ambiental, Henao y Sánchez (2019) indican en su artículo que aún existe una brecha entre estas dos, debido a que hace falta fortalecer más el diseño curricular y sus contenidos en coherencia con los contenidos y actividades que se plasman en instrumentos mencionados anteriormente como el PRAE, lo cual se evidencia en la falta de interdisciplinariedad, seguimiento y evaluación de las acciones proambientales en cada una de las instituciones educativas.

Es así como uno de los retos de la educación ambiental en Colombia para Peñata y Cuellar (2022) consiste en mejorar las formas en que la ciudadanía participa para la adquisición de conocimiento sin que este quede incompleto ante hechos como la falta de voluntad política para brindar espacios de formación y capacitación que permitan tomar al ciudadano una conciencia ecológica consolidada con respecto a la educación ambiental y sus formas de aplicación.

2.1.2 Principales Dificultades y Retos en la Enseñanza de la Educación Ambiental

La falta de capacitación docente es la principal dificultad para la formación en valores ambientales, esto lo expresa González (s.f); quien expone en su artículo la mala gestión del profesorado por parte de los entes gubernamentales nacionales y departamentales, a quienes solo les interesa la cantidad de docentes que puedan cubrir las instituciones educativas, más no la calidad de estos.

Los docentes son ese vehículo hacia el cambio de actitudes por parte de los estudiantes. Al capacitar un docente con herramientas pedagógicas de sensibilización, este puede integrar de manera consciente los conocimientos adquiridos y relacionados con la educación ambiental al currículo a través de actividades cotidianas, favoreciendo el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes y con la capacidad de tomar decisiones que mitiguen el impacto ambiental

fomentando un futuro más resiliente. Dicho esto, uno de los principales inconvenientes de la educación ambiental es precisamente que los estudiantes proponen soluciones a problemáticas ambientales sin tener en cuenta la realidad de su contexto; lo cual deduce que ante la falta de orientación adecuada respecto a la enseñanza de la educación ambiental los estudiantes proponen soluciones alejadas de su propia realidad (Rojas, 2014).

La escasa formación del docente en temas relevantes como la educación ambiental hace que está práctica carezca de conocimientos más avanzados que le permitan al estudiante tomar la iniciativa con base en el conocimiento de su contexto para realizar actividades vivenciales que ayuden al estudiante a entender el significado de cuidar su entorno desde la práctica y relación directa con el mismo (Martín, 2021).

Del mismo modo, Díaz et al, (2023) experto en educación ambiental, ha llevado a cabo análisis y revisiones para identificar los principales obstáculos metodológicos que enfrentan las escuelas del país. Sus investigaciones muestran que, aunque la educación ambiental (EA) está formalmente bien establecida como se evidencia en los PRAE (Proyectos Ambientales Escolares), su implementación se ve afectada por barreras estructurales y pedagógicas que limitan su efectividad.

Un problema destacado es la fragmentación de los programas; esto significa que muchas iniciativas ambientales funcionan de manera aislada, sin conexión entre grados, áreas de conocimiento o planes escolares. Como resultado, los estudiantes reciben información ambiental de manera desorganizada, sin continuidad ni un sentido claro de progreso. Según los estudios de Díaz et al. (2023), esta falta de cohesión en el currículo dificulta la creación de una verdadera cultura ambiental en las escuelas.

Otro reto importante es la inestabilidad de los proyectos ambientales, pues la mayoría de las acciones dependen de la motivación del docente o coordinador, en lugar de contar con una visión institucional a largo plazo. Con los cambios de rectores, profesores o normativas internas, los planes se abandonan o se modifican, lo que reduce su impacto educativo. En sus propias palabras, muchos PRAE "se estancan en eventos concretos, más que en un desarrollo educativo sólido" (Díaz et al., 2023).

Sánchez Cortés (2004) sostiene que la reducción de valores, la regulación del mercado, el individualismo y la fragmentación cultural constituyen un reto para la educación ambiental y propone que es fundamental cultivar en los estudiantes un pensamiento complejo que integre ciencias sociales, ciencias naturales y todas las demás áreas del conocimiento. Además, subraya que uno de los desafíos más importantes es que los educadores o quienes ofrecen educación ambiental mantengan coherencia entre sus palabras y acciones; es crucial analizar sus estilos de vida, actitudes y tener la capacidad de desarrollar una visión crítica sobre la realidad. Solo a través de esa transformación interna podrán orientar a los estudiantes.

Maya (1996) en su obra, aborda los desafíos de la educación ambiental en Colombia y sostiene que la crisis ecológica actual es, en realidad, una crisis cultural provocada por la desconexión y la pérdida de significado hacia nuestro territorio. Por lo tanto, la educación ambiental debe transformarse en un proceso cultural que vuelva a unir la naturaleza con la sociedad.

2.1.3 Educación Ambiental y su Relación con los Residuos Sólidos

Se definió el concepto de educación ambiental, y ahora se hará una relación de esta con respecto al manejo de los residuos orgánicos, cuya finalidad debe ser crear hábitos en los estudiantes y demás comunidad educativa, siempre enfocándose en acciones que promuevan la concientización ambiental no solo en las aulas, también en las comunidades a donde pertenece cada estudiante (Estrada et al., 2020).

Para lograr una educación ambiental efectiva con respecto al manejo de los residuos sólidos orgánicos, se debe primero potencializar los valores ambientales para que los estudiantes actúen por convicción y no porque les impongan actividades, es aquí donde la motivación juega un papel clave en esta área tan necesaria hoy en día (Angulo, 2016).

Rico y Jiménez (2018) recalcan que una de las falencias en la gestión de los residuos sólidos desde la educación ambiental es la falta de conocimiento y esto lleva a que se atente contra el medio ambiente de forma involuntaria, manifestando también que no solo se debe educar a los estudiantes sino también a los familiares, lo cual es un inconveniente en la escuela dado que los residuos aprovechables pasan a ser basura que no tendría un uso posterior ni valor agregado alguno para los estudiantes.

Por último, Estrada et al. (2020) explican la estrecha relación entre los residuos sólidos y la educación ambiental desde el enfoque práctico y manejando un procedimiento que recomiendan llevar desde lo general a lo particular; es decir, iniciar con conceptos generales y poco a poco abarcar una problemática ambiental particular con el fin de promover el manejo eficaz de los residuos sólidos.

2.2 Gestión de residuos sólidos orgánicos

2.2.1 Residuos Sólidos Orgánicos y su Clasificación

Según Capra (1996), la educación para la sostenibilidad debería fundamentarse en una visión holística e interconectada de la vida. Esto implica imitar los ciclos naturales de reciclaje para gestionar tanto los residuos como los recursos, y ver a la comunidad como un sistema vivo que se alimenta a sí mismo. Además, es crucial entender que la vida se organiza en redes, con este enfoque, la gestión de residuos orgánicos en una comunidad educativa, permite a los estudiantes captar los procesos ecológicos reales y desarrollar habilidades para la sostenibilidad ambiental mediante prácticas orientadas a la separación de residuos y el compostaje.

Orr (1996) Es uno de los principales teóricos de la educación ambiental, propone que los colegios deben enseñar que somos parte de la naturaleza y que el propósito no es acumular conocimiento, sino utilizarlo con responsabilidad. La educación ecológica debe ayudar a los estudiantes a entender cómo funcionan los ecosistemas, cómo nuestras acciones los afectan y cómo vivir de forma sostenible. Implica aprender a pensar en términos de sistemas, ciclos, límites y consecuencias. Orr (1996) propone que la educación debe ser práctica, ética y orientada al cuidado de la Tierra, no solo al éxito económico.

Desde su perspectiva, el manejo de los residuos orgánicos en una institución educativa es una herramienta educativa ideal porque:

- Enseña a los estudiantes sobre los ciclos naturales y la interdependencia ecológica.
- Permite el aprendizaje experiencial y desarrollar habilidades ecológicas
- Convierte la escuela en un modelo de sostenibilidad.

Para Pérez (2024), un impacto ambiental es un daño al medio ambiente por causa humana, cuyas consecuencias pueden ser positivas o negativas; clasificándose como positivas las restauraciones de los ríos o la reforestación de bosques; todo lo contrario, a impactos negativos que no suman nada al medio ambiente. Los impactos ambientales se clasifican en persistentes con consecuencias a largo plazo, temporales, reversibles e irreversibles, siendo este último grave ya que impide por completo la recuperación del medio ambiente.

Del mismo modo, Galano (2009) sostiene que la educación ambiental debe ser un instrumento transformador y no sólo una fuente de información. Sugiere que las escuelas deberían cultivar estudiantes críticos y conscientes que estén dispuestos a abordar los problemas socio ambientales contemporáneos. Para él, la sostenibilidad es un proyecto cultural y ético que requiere un cambio en cómo la sociedad interactúa con la naturaleza. Para lograr esto, es crucial que las escuelas promuevan experiencias prácticas como el reciclaje y el compostaje, donde la gestión de los recursos

2.2.2 Importancia de la Normatividad para la Gestión de Residuos Sólidos Orgánicos

Las normas son importantes porque regulan lo que se debe hacer correctamente con respecto a diversas situaciones que se presentan en el entorno. Es por esto por lo que en este apartado se realizará mención de la normatividad relacionada a los residuos orgánicos y necesidad latente de la correcta separación.

Con la Resolución 2184 (2019) que entró en acción a partir del año 2021, se explica el código de colores para la separación de los residuos sólidos en la fuente, siendo el color blanco usado para los residuos que pueden reciclarse, el color negro para los residuos ordinarios o que ya no tienen uso después de su consumo y el color verde usado ahora para la disposición de los residuos orgánicos. Otro aspecto para destacar es la disminución del uso de bolsas plásticas a través de esta resolución que se diseñó con el propósito de concientizar y generar conciencia ciudadana.

Más adelante, el Decreto 670 de 2025 establece el programa Basura Cero, cuyo objetivo es disminuir la cantidad de residuos que terminan en disposición final. Además, este decreto apoya la inclusión formal de los recicladores de oficio y refuerza el enfoque de economía circular como

un pilar para la gestión sostenible de los residuos sólidos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025).

2.2.3 Sostenibilidad y Economía Circular

Según Carbonell et al. (2022), es la capacidad que tiene los sistemas socioecológicos de poder mantener su equilibrio en un largo plazo, ayudando a que las generaciones de la actualidad puedan satisfacer sus necesidades sin comprometer las generaciones futuras. Es decir, la sostenibilidad implica un equilibrio basado en la relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza, donde se debe hacer especial énfasis en que los recursos naturales deben ser usados sin exceder su capacidad de regeneración, evitando a toda costa la generación de sustancias contaminantes ya que el medio ambiente no está en la capacidad de asimilarlos.

Zamora et al. (2018) en su estudio sobre economía ecológica propone ver la actividad económica como un subsistema dentro de un ecosistema finito. A partir de esto formula seis principios de la sustentabilidad que veremos a continuación: extracción sostenible, irreversibilidad cero, vaciado sostenible, emisión sostenible, selección sostenible de tecnologías, precaución: ante la incertidumbre, prevenir. Con estos principios se buscaba orientar las acciones económicas y políticas hacia un futuro sostenible. Según él, el desarrollo sostenible debería centrarse en mejorar la calidad de vida sin incrementar el consumo de recursos más allá de lo que los ecosistemas pueden regenerar. Su propuesta resalta la importancia de la eficiencia, la equidad en la distribución y la conservación de los ciclos naturales como pilares fundamentales para alcanzar una sociedad verdaderamente sostenible.

Expertos como Sachs et al. (2002) argumentan que la sostenibilidad necesita una combinación de factores ecológicos, sociales, culturales y económicos. Subrayan que, sin cambios significativos en nuestros hábitos de consumo y producción, será imposible frenar el deterioro del medio ambiente.

Encontrar estrategias para separar los residuos y que varios de estos tengan un nuevo uso que aporte valor agregado a la sociedad y al medio ambiente hace referencia a la economía circular. Estrategias como las de Nieto (2018), quien propuso un emprendimiento en el cual mediante campañas pedagógicas se promueve la separación de residuos orgánicos, generando la cultura

de reciclaje, donde no solo se separen residuos sólidos orgánicos de inertes, también se puedan separar otros materiales como vidrio, metal o cartón. Con la recolección de residuos orgánicos este investigador diseña un biodigestor para la producción de gas y abono, con lo cual se demuestra que los residuos sólidos orgánicos brindan un gran aporte a la naturaleza devolviendo al suelo nutrientes perdidos(abono) y aprovechándose en generar combustibles limpios (Biogas).

Como lo expone Negron (2020) en su artículo sobre economía circular, destaca que esta proviene de los recursos que hay en el ambiente y pueden volver a tener un uso una vez son rotos o desechados, reduciendo de esta forma su inadecuada disposición final y demostrando a las personas que existen formas de consumir productos, bienes o servicios sin necesidad de gastar tanto dinero en estos. Con lo anterior se puede concluir que los residuos sólidos, sean orgánicos o inertes u ordinarios; en su mayoría pueden ser rescatados y dárseles una nueva oportunidad generando nuevas fuentes de empleo y menos daño al entorno natural.

Al haber una afectación en estos sectores claves para el medio ambiente indica que debe haber una mayor demanda de productos que generan residuos sólidos en el proceso de fabricación y que al desecharse desconociendo políticas o programas sobre formas de clasificar se mezclan residuos de valor comercial con los que no tienen valor alguno, causando contaminación y pérdida de interés por parte de los recicladores por ejemplo; ya que estos no van a poder rescatar los residuos aprovechables al ser dispuestos con otros que afectan su composición y estado final; convirtiéndose estos residuos al final en toneladas de basura (Contreras, 2018).

2.3 Compostaje como estrategia ambiental y pedagógica

2.3.1 Importancia del Proceso de Compostaje

De acuerdo con, Huerta (2010), esta práctica permite obtener productos de alto valor biológico, ayudando a la producción de Humus, siendo este utilizado como un fertilizante natural de alto valor que no solo ayuda a las plantas, sino que también se usa como alimentación para otras especies. Del mismo modo, Mikolic et al. (2018) describe que; los beneficios del Lombricompostaje son a nivel ambiental y económico, cultural y ciudadano. Contribuye al mejor uso de los residuos orgánicos y reducir el efecto ambiental, sustituyendo los fertilizantes

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro químicos por el humus producido por el Lombricompostaje. A continuación, se relacionan otros beneficios no menos importantes:

- Se obtiene un abono a bajo costo, rico en nutrientes, el cual aporta a la mejora del suelo y evita la erosión
- Se consiguen lombrices que se usan como carnada para la pesca o como alimento para la cría de aves u otras especies.
- Al reducir el aumento de residuos que se llevan al lugar de disposición final, se disminuyen también los gases de efecto invernadero (G.E.I) y otros gases perjudiciales que se liberan por la quema de combustible.
- El humus producido por lombrices es un material orgánico que ayuda a las plantas a combatir plagas y enfermedades, además de promover su crecimiento y el de sus frutos (características, sabor y propiedades nutricionales), además reduce la necesidad de aplicación de plaguicidas industriales.
- Es un material importante para la agricultura ecológica, cuyo objetivo es cultivar alimentos de forma que mantengan los ciclos naturales y evitándose el uso de químicos agrícolas.

Esto se reflejaría en la aplicación de la propuesta de intervención como insumo importante para que los estudiantes sean sensibilizados sobre los beneficios que tiene el compostaje de residuos sólidos orgánicos por medio del Aprendizaje Basado en Proyectos.

El Equipo de MultiHuerto (2024), define la lombricompostera como un recipiente, en el cual se introducen lombrices, y se va incorporando a la materia orgánica para su tratamiento. Este recipiente ayuda a la descomposición de la materia orgánica de forma ordenada, segura, eficaz y controlada.

En la publicación de Mikolic et al. (2018) nos presentan el paso a paso de su funcionamiento. Este proceso se describen en tres pasos:

1. Elección del sitio
2. Obtención de lombrices.
3. Estabilización y curado del lombricompost.

La lombriz roja californiana además de aportar sustentos al suelo por medio de la elaboración de excremento que transforman en sus estómagos usando como alimento los residuos vegetales u orgánicos que a través de este excremento transformado van a los suelos nuevamente en forma de humus o composta rica en nutrientes y listas para su manejo en la agricultura o siembra de plantas ornamentales.

2.3.2 El Compostaje como Recurso Didáctico

Desde las instituciones educativas, se trabaja el compostaje como estrategia de sensibilización, pero más que ser un tema interesante para el estudiantado, el compostaje se convierte en un espejo para que las comunidades cercanas a la institución educativa puedan observar las bondades de los residuos sólidos orgánicos para el suelo, mejorando la calidad de vida del entorno. Gómez et al. (2022) El compostaje se convierte en estrategia didáctica cuando se plantean unos objetivos específicos y alrededor de estos se plantean unas actividades para su alcance, considerando al estudiante como un ser proactivo y con capacidad de reflexionar sobre los daños que se generan en el ambiente al realizar una inadecuada disposición de residuos sólidos. Requiriéndose también para esto docentes preparados con las suficientes estrategias para afrontar estos desafíos.

Gozalbo (2018), describe el compostaje como un laboratorio de biología aplicada que transforma el aula en espacios abiertos permitiendo a los estudiantes que aprendan haciendo, desarrollando habilidades como el trabajo en equipo, sensibilización por el entorno, y una vez más la resolución de problemas ambientales. Es por esta razón que, Fajardo et al. (2025) expresan los beneficios de la estrategia del compostaje en el aula a través de una secuencia didáctica bien diseñada para ayudar a la transformación de prácticas y conocimientos ambientales en el estudiante, particularmente ubicados en comunidades indígenas; demostrando con ello que en territorios carentes de instituciones con infraestructura adecuada también se puede con voluntad por parte de los docentes ofrecer conocimientos de forma práctica sobre educación y sostenibilidad. Resaltan la importancia de los saberes comunitarios para construir aprendizajes significativos a partir de una metodología en la que se involucren prácticas sencillas como el compostaje para fortalecer el aprendizaje en las aulas de clase.

2.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

2.4.1 Historia y Evolución ABP

Según documento consultado la UNICEF (2020) expone que el ABP es metodología activa que busca mejorar el proceso de educativo por medio de la resolución de problemas reales o contextualizados, ayudando a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. Desde hace varios años se ha ido evidenciando diferentes experiencias en la educación que han ido desarrollando aprendizajes significativos en los estudiantes lo cual ha proporcionado en ellos el fortalecimiento de habilidades y competencias necesarias en la sociedad. Lo anterior, gracias a diferentes corrientes educativas que han aportado en la evolución del proceso de enseñanza y aprendizaje las cuales se encontraron en el documento y se exponen a continuación:

La UNICEF (2020) expone un aprendizaje basado en experiencias significativas donde el estudiante sea capaz de resolver problemas reales. Más adelante explican que Piaget con las teorías constructivistas plantean que el aprendizaje se construye en las diferentes etapas del desarrollo y de la interacción con su entorno.

Es entonces que la UNICEF (2020) explica como en los años 60 y 70 aparece Bruner proponiendo el aprendizaje por descubrimiento para lograr un aprendizaje significativo, fomentando en el estudiante la autonomía y la construcción de sus propios conocimientos donde el maestro ofrece al estudiante diferentes oportunidades de aprender por si solos. El ABP es una herramienta pedagógica que se basa en proyectos de investigación donde los estudiantes por medio de problemas de su entorno analizan situaciones y a la vez proponen soluciones, desarrollando así la conciencia crítica (Ciro, 2012).

García y Basilotta (2017) aporta que ABP es una forma de enseñar donde se dan tareas a los estudiantes para conseguir un producto final. Es decir, el alumno estructura su proyecto y desarrolla estrategias que le ayuden a investigar para lograr un resultado. Por lo que la dinámica lineal del tema-examen se rompe.

En el ABP Juega un papel activo y crítico en el maestro y en el estudiante, como señala (Trujillo, 2012). Esta herramienta permite a los estudiantes a comprender diferentes conceptos y áreas de

conocimiento. La estimulación que se obtiene a través de ella les permite sentirse motivados y comprometidos en el desarrollo de sus actividades, además de fortalecer su aprendizaje de manera autónoma (Malpartida y Márquez, 2018). Es importante recalcar que, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene como función: fortalecer el trabajo en equipo, mejorar capacidades y habilidades en los estudiantes y al mismo tiempo generar espacios motivadores donde se puedan incentivar el pensamiento creativo y crítico. Por otro lado, Restrepo (2005) menciona que para la implementación de esta metodología activa el docente debe tener un buen manejo de grupo y a su vez crear actividades que vayan encaminadas a la motivación y participación activa.

La Universidad Internacional de la Rioja (2025) en su portal de noticias explica que esta metodología consiste en aprender mediante la resolución de problemas y el aprendizaje activo usando proyectos que les permita a los estudiantes aprender mediante el trabajo en equipo, fomentando la autonomía de estos en la construcción de su propio aprendizaje usando problemáticas presentes en el entorno.

Entre los beneficios que tiene el ABP se destaca uno en particular, y es el fomento del espíritu autocrítico, ya que teniendo como referente el trabajo que hacen, los estudiantes tienen la facilidad de reflexionar sobre sus propias prácticas, identificando oportunidades de mejora, contribuyendo con esto a su crecimiento personal continuo. Este tipo de aprendizaje permite al estudiantado elegir temas de interés para resolver de forma práctica, lo cual se convierte también en un reto para los docentes; quienes deben procurar mantenerlos motivados y comprometidos durante el proceso de aprendizaje (Marti et al. 2010).

2.4.2 Características y Fases del ABP

Para la Subsecretaría de educación básica en México (s,f) la metodología ABP permite que los estudiantes apliquen lo que aprenden cuando viven situaciones nuevas en el aula de clase a partir de problemas reales, para luego socializar su vivencia con otros y sacar conclusiones de los resultados de su proceso.

Del mismo modo, Céspedes (2023) una de las principales características del ABP permite que el estudiante sea responsable de su aprendizaje, los estudiantes investigan, crean, aplican todo lo

que aprenden en situaciones reales. Ellos son quienes eligen la problemática a abordar y trabajan en equipos para darle solución. Otra característica es que las ideas que los estudiantes elijan por lo general tienen un componente social porque beneficiará a otras personas de manera positiva y de esta forma aumentará la motivación y autoestima de estos. De esta forma los conocimientos son más duraderos.

Asimismo, los docentes en el ABO actúan como orientadores y asesores, proporcionándoles a los estudiantes herramientas que les ayude a mejorar su desempeño académico. Es por esta razón que, el docente también proporciona a los estudiantes un espacio para que estos puedan aprender de manera autónoma y también puedan recibir retroalimentación. (Zambrano, 2022).

2.4.3 Etapas del ABP

Teniendo en cuenta la información de la página Aula Planeta (2015) se destacan:

- **Diseño del proyecto:** Aquí los docentes orientan el trabajo, organizando los equipos por responsabilidades y funciones.
- **Desarrollo:** Aquí inicia todo el proceso de investigación, los estudiantes buscan la información, el docente los orienta, y para la presentación final crean un producto de socialización ante determinado público.
- **Presentación:** Los estudiantes presentan el resultado final y a través de sugerencias o felicitaciones su motivación crece.
- **Evaluación:** Los estudiantes evalúan los resultados del proceso y proponen estrategias de mejora.

2.4.4 Diseño de Actividades desde el ABP

Para Ciro (2012) el diseño de actividades que fomenten el aprendizaje colaborativo y los estudiantes puedan involucrarse directamente con el medio ambiente, el ABP ofrece estrategias que permiten llevar la teoría a la práctica, ya que los estudiantes son quienes ejecutan las actividades con base en sus conocimientos fortaleciendo su relación con los problemas del entorno. Ejemplos de actividades están: las salidas de campo, la resolución de estudios de caso,

investigación sobre problemas ambientales en sus comunidades, talleres, encuestas diagnóstico sobre un problema ambiental, videos documentales, entre otras.

Es importante que la actividad a diseñar esté relacionada con un problema real, permitiendo que los estudiantes usen sus conocimientos para solucionarlo y que vaya conectado al currículo de aprendizaje escolar. Al organizar los equipos es recomendable que haya siempre un líder por cada grupo, el cual dirigirá la construcción de ideas para luego unificar criterios y establecer el verdadero problema a investigar. El docente actúa como guía, más no como un facilitador de respuestas en este tipo de metodología (Barrera et al., 2024).

2.4.5 ABP en la Educación Ambiental

Para Ayerbe (2021), el ABP es un sistema perfecto para el estudio de la educación ambiental y la creación de prácticas que se transformen en acciones concretas como la capacidad para investigar y proponer soluciones a problemas ambientales que los estudiantes mismos ejecuten desarrollando también compromiso al ver el impacto positivo de sus acciones dentro del contexto escolar y comunitario. De esta forma se cumple con el fin de la educación ambiental al formar ciudadanos activos y responsables con el medio ambiente.

El docente tiene la oportunidad de brindar al estudiante conocimiento usando espacios naturales como estrategia y partiendo de una pregunta problema que motive al estudiante a indagar, formular y ejecutar soluciones; siendo el docente entonces un facilitador en el proceso de aprendizaje. El docente administra el contexto en que los estudiantes van a aprender, cerciorándose que los estudiantes tengan acceso a los recursos necesarios y organizando el tiempo de trabajo, y a través de preguntas estratégicas impulsa a los estudiantes a superar obstáculos (Ciro, 2012).

Si volvemos a Céspedes (2023) el docente actúa como entrenador desarrollando en los estudiantes también habilidades para investigar, colaboración en equipo y gestión de proyectos. Entrando también a importar aquí más la autoevaluación y la coevaluación para valorar las habilidades desarrolladas a lo largo de las diferentes fases de un proyecto. El ABP entonces permite construir conocimiento a través de la práctica, haciendo que los estudiantes sean protagonistas de su propio conocimiento.

3. Diseño de la intervención

3.1. Presentación de la intervención

3.1.1. Título de la propuesta

Esta propuesta didáctica avanzada tiene como título *“Ecolombrices: Pequeños Tesoros del Planeta”*.

3.1.2. Justificación y contexto

Teniendo en cuenta lo relacionado anteriormente, la educación ambiental es la base para crear hábitos de conciencia ambiental en los estudiantes y desarrollar competencias relacionadas al cuidado de su entorno, y para ello se hace necesario implementar una metodología pedagógica y didáctica que refuerce este concepto como lo es el aprendizaje basado en proyectos(ABP),el cual busca que los estudiantes sean protagonistas en la construcción de su propio conocimiento, guiado con ayuda del docente de aula (Ayerbe, 2021).

La comunidad educativa objeto de la propuesta, tiene la necesidad de implementar actividades que les ayuden a minimizar el impacto negativo que los residuos sólidos generan en su entorno

Al mezclar los residuos sólidos orgánicos con residuos sólidos inertes, se pierde el valor agregado de los primeros, lo cual se convierte en un problema ambiental por su inadecuada disposición. Es importante realizar sensibilización a las comunidades, entre ellos a unos actores importantes como lo son los estudiantes, ya que son estos uno de los principales agentes de cambio en la transmisión de buenas prácticas ambientales (Angulo, 2016).

En consecuencia, se propone una propuesta didáctica avanzada denominada, *“Ecolombrices: Pequeños Tesoros del Planeta”* con el fin de enseñar a los estudiantes que los residuos orgánicos tienen una segunda oportunidad y que hay diferentes formas de utilizarlos como, por ejemplo: a través del lombricompostaje, en donde aportan una gran cantidad de nutrientes al proceso y a través de las lombrices, estos residuos son degradados más rápido (Gómez et al., 2022).

En este contexto, la propuesta de intervención a través de la implementación de lombricompostaje como alternativa pedagógica, permite abordar de forma directa la

problemática de gestión de residuos sólidos orgánicos. Mediante el uso de lombriz roja californiana los estudiantes pueden transformar los desechos generados en la institución educativa en abono rico en nutrientes desarrollando valores como la responsabilidad, ayudando a entender el proceso de degradación que, así como el medio cuando se ve afectada, toma su tiempo en recuperarse. De esta forma los estudiantes aprenden a solucionar problemas a través de ideas reales que pueden luego replicar en sus comunidades (Flores, 2015).

A través de prácticas como estas los estudiantes crean conciencia sobre el cuidado del entorno con actividades como diagnóstico de pre -saberes, charlas de sensibilización y prácticas de campo; convirtiéndose esto en una forma de transmitir a las comunidades educativas la importancia de reciclar y reutilizar los diferentes recursos aprovechables que el mismo medio ambiente ofrece.

Contexto legal

Teniendo en cuenta que esta propuesta se trabajará en una institución formal de carácter agrícola con formación media técnica, se tiene la siguiente normatividad:

- *Ley 115 de 1994*: Ley general de educación en su artículo 64 establece la necesidad de brindar información relacionada al fortalecimiento de actividades agrícolas en las instituciones educativas rurales con el fin de mejorar las condiciones de vida de la ciudadanía. Estas actividades de fortalecimiento deben ir incluidas en el plan de desarrollo municipal. Asimismo, en su artículo 32 se refiere a la oferta educativa de la formación media técnica.
- *Ley 2409 de 2024*: Esta ley se basa en la financiación del sector agrícola y en el fortalecimiento del campo a través de alianzas con instituciones educativas e instituciones de educación como el SENA, para capacitar a las comunidades en nuevas tecnologías.
- *Decreto 1075 de 2015*: Decreto único reglamentario del sector educación.

En relación con la institución educativa para la cual se plantea esta propuesta didáctica avanzada, está compuesta por 17 sedes rurales, 1 sede en el casco urbano y una sede principal donde los estudiantes cursan grados de sexto a noveno para la básica secundaria y de decimo a once la

media técnica adquiriendo su titulación de bachilleres técnicos agropecuarios, ofrece educación en diferentes niveles educativos. Además, este colegio cuenta con una articulación con el SENA (Servicio nacional de Aprendizaje Málaga) brindando conocimientos a los estudiantes de los grados decimo y once en la modalidad de agropecuarias. La actividad económica de la zona donde se encuentra ubicada la institución es principalmente agrícola.

3.1.3. Principios de intervención

Para la metodología ABP es importante destacar dos principios claves (Espeso, 2025):

- *El estudiante es protagonista:* ellos deciden el ritmo de su aprendizaje y poco a poco avanzan en la aprehensión de nuevos conocimientos.

Aquí el docente solo es el facilitador de una idea que será interpretada por los estudiantes y desarrollada por estos, quienes tomaran las decisiones de cómo llevarla a cabo.

- *Aprender a aprender:* Los estudiantes no solo memorizan, también deben investigar para continuar su proceso de aprendizaje y de allí extraer nuevas ideas que ayuden a fortalecer el proyecto que están desarrollando.

Para Euroinnova (2024) es importante también resaltar los siguientes principios propios del ABP:

- *Razonamiento crítico:* Se desarrolla a través de la investigación que en este caso se dará mediante la invitación a los estudiantes a que investiguen sobre la importancia de la descomposición de residuos orgánicos a través de la lombriz roja californiana y aplicando estrategias transversales como hacer lecturas sobre el tema a investigar e implementar.
- *Aplicación de habilidades:* Durante la investigación los estudiantes tendrán la oportunidad de comunicarse con sus pares de forma efectiva y tendrán la oportunidad de aprovechar el internet y las redes sociales para investigar.
- *Exploración:* Además de investigar, los estudiantes con base en ello proponen ideas para hacer el lombricompostaje, escogiendo el tipo de residuos, el lugar, y determinando las condiciones en las cuales alimentarán las lombrices.

- **Colaboración:** Los estudiantes con ayuda del docente aclararán dudas sobre el proceso de compostaje y entre ellos mismos se ayudarán para la fase del cuidado de la pila de compostaje.
- **Evaluación:** Con este principio se le dará la oportunidad al estudiante de autoevaluarse con el fin de revisar su propio desempeño durante el proceso.

3.2. Personas destinatarias

Estudiantes de grado Décimo del Instituto Técnico agropecuario Nuestra Señora del Socorro Sede A (Guaca, Santander), ubicado en zona urbana; este grado cuenta con un total de 24 estudiantes, de los cuales estos son 15 mujeres y 9 hombres; los cuales cuentan con una edad entre los 15 y 16 años. Estos estudiantes son oriundos del municipio de Guaca, Santander; y viven en estratos 1 y 2. Todos ellos provienen de familias campesinas, que se dedican a labores de siembra, compra y venta de productos agrícolas. En las vacaciones y sábados los estudiantes ayudan a sus padres en labores de siembra o venta de los productos que cultivan. No hay estudiantes con discapacidades cognitivas o limitaciones físicas.

3.3. Objetivos de la intervención

En esta parte de la propuesta didáctica avanzada se definen cada uno de los objetivos para que puedan ser desarrollados, teniendo en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y Estándares Básicos por Competencias establecidos por el Ministerio de educación Nacional. Estos objetivos son:

3.3.1. Objetivos generales

Sensibilizar a estudiantes del grado décimo del Instituto Agropecuario Nuestra Señora del Socorro, sobre la importancia de aprovechar los residuos sólidos orgánicos como alternativa sustentable mediante la elaboración de compost.

3.3.2. Objetivos didácticos

- OD1: Reconocer el contexto del proyecto a partir de una necesidad presente en la institución educativa en cuanto a la clasificación de los residuos sólidos orgánicos.

- OD2: Fortalecer conceptos de educación ambiental y uso de residuos orgánicos en el proceso de lombricompostaje.
- OD3: Investigar las características de una lombricompostera usando residuos sólidos orgánicos.
- OD4: Definir el espacio para elaborar el lombricompostaje.
- OD5: Reconocer los beneficios de usar los residuos sólidos orgánicos para hacer lombricompostaje.
- OD6: Revisar el proceso de descomposición de residuos orgánicos por lombrices.
- OD7: Socializar la propuesta y sus resultados a la comunidad educativa.
- OD8: Realizar la evaluación del proyecto.

En la tabla 1 se mencionan los contenidos curriculares a trabajar teniendo en cuenta los estándares del área de Ciencias naturales y educación ambiental por competencias (MEN, 2004). En las planeaciones de cada actividad se podrán evidenciar las siglas establecidas en la tabla mencionada.

Tabla 1. *Contenidos pertinentes para la propuesta teniendo en cuenta los Estándares por Competencias y DBA en el área de Ciencias naturales y Educación ambiental:*

Competencia (Teniendo en cuenta estándares: ENTORNO VIVO)	Resultados de aprendizaje (Con base en los DBA del área)	Temas relacionados	Objetivos didácticos
C1: Comprende los procesos de educación ambiental y participación ciudadana con base en las necesidades del entorno.	RA1: Apoyar el programa de educación ambiental según los criterios establecidos. RA2: Usar estrategias didácticas de educación ambiental.	TR1: Definición de educación ambiental. TR2: La ecología en la educación ambiental. TR3: Valores ambientales: Responsabilidad, respeto, trabajo en equipo. TR4: Definición de proyecto y sus componentes.	OD1, OD2, OD3
C2: Aplicar prácticas de conservación de suelos.	RA3: Implementar prácticas que permitan la recuperación de los suelos.	TR5: Prácticas y técnicas para la recuperación de suelos (concepto y tipos), elaboración de compostaje,	OD3,OD4,OD5,OD6

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro

importancia de la lombricultura para la recuperación del suelo.

C3: Implementar estrategias para la reducción de contaminación por residuos orgánicos.	RA4: Determinar estrategias para la reducción de contaminación por residuos orgánicos.	TR6: Concepto de residuos orgánicos, uso y clasificación de los residuos orgánicos, estrategias de reducción de residuos orgánicos.	OD2,OD3,OD4,OD5
C4: Incentivar la relación con el entorno.	RA5: Incentivar la capacidad de solucionar problemas del entorno natural. RA6: Desarrollar procesos de trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo.	TR7: Medio ambiente, Recursos renovables y no renovables. TR8: Resolución de conflictos, componentes de la comunicación.	OD2,O3,O4,O5,O6,O7,O8

Fuente: Adaptación con base en estándares por competencias y DBA del área Ciencias naturales.

Competencia (Teniendo en cuenta estándares: ENTORNO VIVO)	Resultados de aprendizaje (Con base en los DBA del área)	Temas relacionados	Objetivos didácticos
C5: Socializar resultados etapa práctica	RA7: Llevar a las actividades cotidianas los conceptos y habilidades adquiridas.	TR9: Aplicación de todo lo aprendido en los apartados anteriores.	OD7 Y OD8

Fuente: Adaptación con base en estándares por competencias y DBA del área Ciencias naturales.

3.4. Metodología de intervención

3.4.1. Tipo de metodología

Se tendrá en cuenta la metodología de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la intervención.

El proyecto se dividirá en tres fases:

Fase de diseño: En esta fase se aplicará una encuesta diagnóstica (Ver Anexo A) con el fin de tener en cuenta los pre-saberes de los estudiantes sobre el tema a trabajar. En esta parte es importante hacer saber a los estudiantes la metodología a usarse y que ellos serán los protagonistas de su propio aprendizaje. La pregunta para iniciar este proyecto es ¿Cómo podemos aprovechar los residuos orgánicos de la institución para producir abono natural y

contribuir al cuidado del ambiente? Para esto los estudiantes realizarán un recorrido exploratorio por la institución educativa con el fin de revisar cómo se hace uso de los residuos orgánicos en ella y si hay beneficios para el ambiente. Los estudiantes se organizarán por equipos de trabajo con el fin de crear acciones para ayudar a la institución a minimizar el impacto que generan los residuos orgánicos en el ambiente.

Fase de aplicación: La idea en esta fase es que los estudiantes lleven a la práctica los saberes construidos en el proceso de formación mediante la investigación e indagación, planteando una alternativa de solución como lo es la elaboración del lombricompostaje. Aquí es donde los estudiantes entran a fortalecer sus habilidades de comunicación, trabajo en equipo y resolución de conflictos. Esta es la parte central ya que aquí aplican lo aprendido y desarrollan las competencias ya descritas en la tabla 1. Los estudiantes seleccionarán el espacio para la construcción de la lombricompostera y su puesta en funcionamiento. Luego, de su implementación los estudiantes registrarán el proceso, los cambios y dificultades de este.

Fase final: En esta fase los estudiantes evalúan sus avances a través de una encuesta final en la cual revisarán sus aprendizajes; además mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) podrán crear un álbum de evidencias fotográficas con el trabajo realizado el cual socializarán a la demás comunidad educativa. En la socialización los estudiantes contarán todo lo realizado y como su iniciativa contribuye a la gestión de residuos sólidos orgánicos en su institución educativa. Con las actividades a desarrollar para mostrar la viabilidad de la propuesta, los estudiantes son protagonistas de su proceso educativo, siendo entonces el docente un motivador de esto con lo cual se propicia una construcción práctica y didáctica de conocimiento.

3.4.2. Recursos

Los recursos para usarse en esta propuesta se darán en función de las actividades a realizar, siendo los residuos sólidos orgánicos el principal insumo de esta propuesta, seguido de las pilas para compostaje, y la lombriz roja californiana. También se usarán las TIC para la aplicación de encuestas diagnóstico y valoración final de la propuesta, que serán respondidas por la población estudiantil tomada como muestra.

3.5. Propuesta de intervención

3.5.1. Plan de trabajo

En este apartado, se presenta una tabla en la cual se describen las fases del proyecto con sus actividades, que se realizarán durante un semestre académico con una intensidad de diez (10) sesiones; con tiempos entre 60 y 180 minutos máximo.

Tabla 2. Cronograma de Actividades

ECOLOMRICES: PEQUEÑOS TESOROS DEL PLANETA																						
CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO SEMESTRE 2025-2																						
No.	FASES	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	DISEÑO	Presentación del proyecto a los estudiantes y actividad de diagnóstico.																				
		Aprendiendo sobre educación ambiental.																				
		Conceptos básicos de residuos orgánicos y formas de uso.																				
		Diseño de espacio para hacer lombricompost																				
2	EJECUCIÓN	Recolección de residuos orgánicos para hacer el lombricompostaje																				
		Elaboración de lombricompostaje con residuos orgánicos																				
		Inspección y mantenimiento del lombricompostaje																				
		Recolección de compostaje a base de orgánicos y lombriz roja californiana.																				
3	FINAL	Socialización del proyecto a la comunidad educativa.																				
		Evaluación del proyecto.																				

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Actividades

Se presentan a continuación las fichas de las actividades a trabajar por cada fase del proyecto:

3.5.2.1 Actividades para la fase de diseño

Actividad 0: Exploremos los residuos sólidos en nuestra institución.

Objetivo: Reconocer el contexto del proyecto a partir de una necesidad presente en la institución educativa en cuanto a la clasificación de los residuos sólidos orgánicos.

Descripción de la actividad: Para dar inicio a la actividad el docente dará la bienvenida al grupo, seguidamente explicará que realizaran un recorrido por toda la institución escolar para poder observar cómo se manejan los residuos sólidos en la institución. Para ello, también solicitará a los estudiantes que lleven un cuaderno y un lápiz, para así realizar anotaciones de lo observado. Del mismo modo, explicará que en los cuadernos se deben anotar y registrar todos los residuos encontrados y como se disponen cada uno de ellos, entre orgánicos, inorgánicos y aprovechables. Luego, de hacer el registro el docente, solicitará a los estudiantes que formen grupos de tres a cuatro personas y puedan analizar la siguiente pregunta: ¿Qué residuos orgánicos producimos en nuestro colegio y nuestras casas? ¿Se gestiona de manera adecuada estos residuos? ¿Qué problemas puede ocasionar sino se gestionan estos residuos de manera adecuada?

Para terminar, el docente le pedirá a cada uno de los grupos que reflexionen sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos en la institución educativa, el hogar y enfatizará acerca de la importancia de disminuir los residuos a través de acciones concretas centradas en acciones participativas desde un enfoque estudiantil.

Lugar de la actividad: La institución educativa.

Responsable: Docente

Tiempo: 2 horas.

Evaluación: Se realizará por medio de una rúbrica.

Tabla 3. Actividad 1: Presentación del proyecto “Ecolombrices: Pequeños tesoros del planeta” a los estudiantes y diagnóstico

Título		Creación del proyecto “Ecolombrices: Pequeños tesoros del planeta” por parte de los estudiantes.	
Objetivo		• OD1: Reconocer el contexto del proyecto a partir de una necesidad presente en la institución educativa en cuanto a la clasificación de los residuos sólidos orgánicos. • OD2: Fortalecer conceptos de educación ambiental y uso de residuos orgánicos en el proceso de lombricompostaje.	
Contenidos		TR1,TR2,TR3,TR4	
Competencias	C1	Resultados de aprendizaje	RA1,RA2
Estructura		Los estudiantes desarrollarán una encuesta diagnóstica(Ver anexo A),en la cual se trabajarán conceptos pertinentes sobre residuos sólidos orgánicos.Luego harán un recorrido por las diferentes áreas de la institución educativa con el fin de identificar espacios para el desarrollo de una idea que ayude con la reducción de la inadecuada gestión de residuos sólidos orgánicos con base en las siguientes preguntas guía:¿Cuál es el problema?¿Qué factores influyen en esa situación problema?¿Cómo se puede solucionar esta situación? Tiempo: 2 horas.	
Evaluación		Ver Anexo A. Encuesta inicial en el formato Google Forms.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Actividad 2: Aprendiendo sobre educación ambiental

Título		Aprendiendo sobre educación ambiental.	
Objetivo		• OD2: Fortalecer conceptos de educación ambiental y uso de residuos orgánicos en el proceso de lombricompostaje.	
Contenidos		TR1,TR2	
Competencias	C1	Resultados de aprendizaje	RA1
Estructura		Con base en los resultados de la encuesta inicial, el docente programará una presentación de diapositivas en video beam con diferentes conceptos como educación ambiental, importancia, sostenibilidad, retos de la educación ambiental, residuos orgánicos y su importancia para el suelo. Se cerrará la presentación con la siguiente pregunta ¿Cómo harían ustedes educación ambiental en la escuela? Para lo cual se organizarán los estudiantes en pequeños grupos, los cuales debatirán ideas que den respuesta al interrogante planteado. Para socializar sus respuestas, se les facilitará a los estudiantes cartulinas para que a través del dibujo expresen sus ideas. Por grupos harán	

	la socialización de sus ideas y se tomarán evidencias fotográficas de la actividad. Tiempo: 3 horas.
Evaluación	Cartelera y evidencias fotográficas de la exposición realizada.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Actividad 3: Conceptos básicos de residuos orgánicos y formas de uso

Título		Conceptos básicos de residuos orgánicos y formas de uso.	
Objetivo		OD3: Investigar las características de una lombricompostera usando residuos sólidos orgánicos.	
Contenidos		TR5, TR6	
Competencias	C2, C3	Resultados de aprendizaje	RA4
Estructura		En los grupos de trabajo que los estudiantes organizaron al inicio se les dará la siguiente pregunta para analizar: ¿Qué entienden por residuos sólidos orgánicos?, se dará un tiempo de 8 minutos para que construyan una respuesta, luego de ese tiempo de forma aleatoria se escogerá un estudiante por cada grupo para que socialice su respuesta ante los demás compañeros(as). Se hará retroalimentación por parte del docente de manera más detallada sobre el concepto de residuo orgánico, para esto el docente enviará a los estudiantes al restaurante escolar de la institución con el fin de que observen el tipo de residuos orgánicos que salen de este lugar. Con base en las orientaciones dadas, los estudiantes realizarán una clasificación de los residuos orgánicos de acuerdo con su composición (ácidos, dulces y residuo animal como hueso o gordos) y colocarán en diferentes recipientes lo que logren separar. Cada vez que los estudiantes realizan una actividad deben revisar un formato que el docente expondrá de forma digital y el cual cada uno debe diligenciar en el cuaderno. Tiempo: 3 horas y 30 minutos.	
Evaluación		Anexo B. Formato de autoevaluación	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Actividad 4: Diseño de espacio para hacer lombricompost

Título	Diseño de espacio para hacer lombricompost
Objetivo	OD4: Definir el espacio para elaborar el lombricompostaje.
Contenidos	TR5

Competencias	C2, C3	Resultados de aprendizaje	RA5, RA6
Estructura		Los estudiantes deberán revisar los conceptos trabajados por el docente y las preguntas de la actividad inicial con el fin de encontrar un espacio idóneo para construir la lombricompostera. Luego de esto en los grupos diseñarán un plan de trabajo designándose funciones (recolección, limpieza espacio, mezcla, control de temperatura, registro de avances, obtención del producto) el cual será entregado al docente para hacer seguimiento. Los estudiantes iniciarán la construcción y llenado de la pila de compostaje. El docente creará un horario para atención a grupos con el fin de revisar los avances de este proceso, haciendo las recomendaciones pertinentes a cada uno. Tiempo:3 horas.	
Evaluación		Evidencias fotográficas.	

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.2 Actividades para la fase de ejecución

Tabla 7. Actividad 5: Recolección de residuos orgánicos para hacer el lombricompostaje

Título		Recolección de residuos orgánicos para hacer el lombricompostaje	
Objetivo		OD5: Reconocer los beneficios de usar los residuos sólidos orgánicos para hacer lombricompostaje.	
Contenidos		TR5, TR6, TR7	
Competencias	C2, C3	Resultados de aprendizaje	RA3, RA4.RA5, RA6
Estructura		Los estudiantes se dirigirán a diferentes espacios de la institución educativa donde haya recipientes en los cuales se pueda retirar y clasificar. En grupos harán el anterior recorrido en áreas asignadas por el docente para cada uno. El docente entregará un folleto informativo en el cual se explica el beneficio de usar abonos realizados con residuos orgánicos, como con esto se mitiga la contaminación y el impacto que esto genera al ambiente. Los estudiantes recolectarán los residuos orgánicos y los llevarán al lugar que han construido para su disposición. Finalmente, el docente revisará el proceso y aclarará dudas de los estudiantes para Cada estudiante contestará la autoevaluación luego de realizar la actividad y aclarar dudas sobre el procedimiento. Tiempo: 3 horas.	
Evaluación		Anexo B. Formato de Autoevaluación.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Actividad 6: Elaboración de lombricompostaje con residuos orgánico

Título		Elaboración de lombricompostaje con residuos orgánicos	
Objetivo		OD6: Revisar el proceso de descomposición de residuos orgánicos por lombrices.	
Contenidos		TR5, TR6	
Competencias	C2	Resultados de aprendizaje	RA3, RA4
Estructura		Los estudiantes se reunirán en una tutoría con su docente para enseñarle los avances que han tenido en el proceso y las dificultades que se han presentado. Luego se iniciará con el seguimiento al proceso de elaboración del compostaje de residuos orgánicos a partir de la lombriz roja californiana el cual según el cronograma está planificado para dos meses. Durante este tiempo según se hayan distribuido los grupos, deberán ir a disponer diariamente los residuos orgánicos, cada dos días ir mezclándolos con las lombrices, tomar en este mismo lapso de tiempo la temperatura a la cama de abono que se va generando. (Tiempo:3 horas por semana). Se harán reuniones semanales con los estudiantes para discutir los avances del proyecto, dificultades o dudas al respecto. Se evaluará el progreso de cada estudiante a través del formato de autoevaluación. Se realizará también una coevaluación en donde se escucharán nuevas ideas para mejorar el proyecto en curso. Tiempo:2 horas cada dos días durante 8 semanas.	
Evaluación		Anexo B. Formato de Autoevaluación.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Actividad 7: Inspección y mantenimiento del lombricompostaje

Título		Inspección y mantenimiento del lombricompostaje	
Objetivo		• OD5: Reconocer los beneficios de usar los residuos sólidos orgánicos para hacer lombricompostaje. • OD6: Revisar el proceso de descomposición de residuos orgánicos por lombrices.	
Contenidos		TR5	
Competencias	C2	Resultados de aprendizaje	RA3, RA4, RA5, RA6
Estructura		Los estudiantes durante el proceso de elaboración de lombricompost resolverán los siguientes interrogantes previa tutoría de seguimiento: ¿Cuánto tiempo demora en degradarse un cítrico? ¿Cuánto tiempo demora en descomponerse un tubérculo? ¿Por qué los ácidos no deben mezclarse con elementos que demoren su proceso de descomposición? ¿Qué propiedades físico-químicas tiene este nuevo compost? Los estudiantes investigarán, usarán el laboratorio y elaborarán un informe con evidencias fotográficas y su respectivo análisis de lo investigado. Se realizará una sesión grupal con el docente y los demás grupos para debatir los hallazgos encontrados y evaluar la actividad realizada. Tiempo:4 horas durante 8 semanas.	

Evaluación	Informes de laboratorio y evidencias fotográficas
-------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Actividad 8: Recolección de compostaje a base de orgánicos y lombriz roja californiana

Título		Recolección de compostaje a base de orgánicos y lombriz roja californiana.	
Objetivo		OD6: Revisar el proceso de descomposición de residuos orgánicos por lombrices.	
Contenidos		TR5, TR6, TR7	
Competencias	C2, C3, C4	Resultados de aprendizaje	RA3, RA4, RA5, RA6
Estructura		Los estudiantes pesarán la cantidad de compostaje producido durante los dos meses del proyecto. Para esta actividad asignarán una semana con el fin de que puedan retirar, limpiar y pesar el compostaje, los estudiantes definirán que harán con lo producido (empacarlo para venderlo, llevar a sus hogares para explicar el proceso y mostrar el resultado, venderlo entre los integrantes de la comunidad educativa, etc). Para evaluar esta actividad se realizará una reunión grupal con el docente tutor, en la cual además de hablar de los resultados, se expondrán las oportunidades de mejora según los inconvenientes presentados durante el proceso. Tiempo: Dos semanas con un espacio de 2 horas cada dos días.	
Evaluación		Evidencias fotográficas.	

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.3 Actividades para la fase final

Tabla 11. Actividad 9: Socialización del proyecto a la comunidad educativa

Título		Socialización del proyecto a la comunidad educativa.	
Objetivo		OD7: Socializar la propuesta y sus resultados a la comunidad educativa.	
Contenidos		TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8, TR9	
Competencias	C1, C2, C3, C4	Resultados de aprendizaje	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Estructura	Los estudiantes organizarán una reunión invitando a la comunidad educativa para mostrar lo realizado. Los estudiantes prepararán sus exposiciones y empacarán muestras del producto para entregar a los asistentes. En el evento presentarán de forma ordenada las evidencias fotográficas del proceso, para esto se apoyarán con el docente tutor quien propondrá a cada grupo exponer una parte del proyecto. Se escucharán opiniones de la comunidad y sugerencias que permitan mejorar el trabajo realizado, lo cual se hará a través de un moderador y un grupo de estudiantes que tomarán nota de los comentarios que las personas realicen. La evaluación de esta actividad será in situ, pues al exponer la experiencia y recibir las sugerencias están evaluando sus resultados. Tiempo:1 hora de sustentación y 3 días de preparación.
Evaluación	Material audiovisual, muestras de compostaje.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Actividad 10: Evaluación del proyecto

Título		Evaluación del proyecto.	
Objetivo		OD8: Realizar la evaluación del proyecto.	
Contenidos		TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8, TR9	
Competencias	C1, C2, C3, C4	Resultados de aprendizaje	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7
Estructura		Los estudiantes contestarán una encuesta final a manera de autoevaluación usando la sala de informática para ingresar a un cuestionario elaborado en Google forms. Se reunirán con el docente para hacer retroalimentación del proceso, hablar de las entregas que han hecho durante el proceso, reconocimientos y comentarios de retroalimentación. El docente explicará a los estudiantes una matriz DOFA que estos deben elaborar para cerrar la ejecución del proyecto plasmando debilidades, fortalezas y oportunidades de mejora. Luego de desarrollada la matriz y hacer una puesta en común por los grupos de trabajo, el docente entregará reconocimientos a los grupos por el trabajo realizado (un compartir, certificados de participación, etc).	
Evaluación		Anexo C. Encuesta final en formato Google Forms.	

Fuente: Elaboración propia

3.6. Evaluación de la intervención

La evaluación de la propuesta se presenta en dos partes: La primera da en el momento en que los estudiantes expongan su trabajo ante la comunidad educativa. Sin embargo; al ser una evaluación de carácter formativo, siempre se está en constante valoración durante cada una de

las actividades. Es por lo anterior que se piden evidencias a los estudiantes del trabajo que realicen con el fin de que elaboren un diario fotográfico de cada actividad y proceso. Para ello se presenta una escala de valoración para este diario fotográfico establecido en la tabla 13. También se puede observar en el anexo B un formato de autoevaluación para cuando la actividad lo requiera.

Tabla 13. *Evaluación evidencias fotográficas del proyecto por proceso*

ASPECTO	CALIFICACION				
	5	4	3	2	1
	Excelente	Sobresaliente	Aceptable	Insuficiente	Deficiente
Las fotografías son ordenadas según el proceso.					
Fotografías espacios para el proyecto.					
Fotografías recolección residuos orgánicos.					
Fotografías elaboración lombri compostaje.					
Fotografías mantenimiento pilas de compostaje (se incluye volteo, medición de T°)					
Fotografías recolección de lombri compostaje.					
Fotografías laboratorio análisis fisicoquímico residuos orgánicos.					

Fuente: Elaboración propia

Para evaluar la socialización a la comunidad educativa se hace a través de observar las actitudes y el ejercicio que realiza cada grupo expositor. Para ello se tiene en cuenta la tabla 14 sobre aspectos a valorar en la socialización de proyectos.

Tabla 14. *Valoración socialización del proyecto a la comunidad*

ASPECTO	CALIFICACION				
	5	4	3	2	1
	Siempre	Frecuente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
El lenguaje técnico es claro.					
Presentación personal es buena.					

Usan material atractivo visualmente para el público (Diapositivas, imágenes, folletos, otros)					
Existe y se evidencia trabajo en equipo.					
Al contar la experiencia dejan un mensaje de conciencia ambiental claro.					
Muestran seguridad al responder dudas del público.					

Fuente: Elaboración propia

Para las diapositivas a presentar durante el proceso de socialización se establece esta escala de valoración en la tabla 15.

Tabla 15. Evaluación de diapositivas presentadas en el evento de socialización

ASPECTO	CALIFICACION				
	5	4	3	2	1
	Siempre	Frecuente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
Son claras y coherentes (Incluyen los contenidos trabajados).					
La presentación digital es agradable visualmente.					
El tiempo/ extensión es acorde a lo Indicado					
Se menciona educación ambiental (La importancia en el aula de clase y fuera de ella).					
Los integrantes del grupo exponen de forma ordenada y manejan un hilo conductor de la presentación.					

Fuente: Elaboración propia

Al momento de terminar la actividad y junto a las autoevaluaciones presentadas por los estudiantes se estima la valoración final del proyecto trabajado junto a observaciones y recomendaciones que permiten comprender si lograron aprender de educación ambiental teniendo en cuenta el proceso realizado. Los porcentajes de calificación se darán de la siguiente forma: Evidencias fotográficas 30%, Socializar el proyecto a la institución 50% y un 20% para el instrumento de presentación que en este caso son las diapositivas finales.

En cuanto a la segunda parte de la evaluación final de la intervención se propone unos criterios de valoración para el docente y una matriz DOFA que los estudiantes deberán desarrollar con la previa orientación por parte del docente (Anexo C y Tablas16, 17.).

Tabla 16. *Matriz DOFA grupos de estudiantes respecto a la experiencia durante el proyecto realizado*

Debilidades	Oportunidades
Fortalezas	Amenazas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Criterios autoevaluación del docente*

ASPECTO	CALIFICACION				
	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
La propuesta fue clara y fácil de entender.					
Los contenidos teóricos y prácticos fueron claros y suficientes.					
Se aclararon dudas de forma oportuna.					
El tiempo para la actividad fue el estimado.					
La metodología escogida permitió que los estudiantes se apropiaran del proyecto correctamente.					

Fuente: Elaboración propia

La valoración de las sugerencias y recomendaciones por parte del público se tomarán de las anotaciones que hagan los estudiantes encargados de tomar notas sobre sugerencias y recomendaciones durante el evento de socialización del proyecto.

Por otro lado, es necesario recalcar que esta propuesta didáctica avanzada contemplada en fases se evaluará cada fase a través de una rúbrica general, permitiendo así al docente analizar la efectividad de la propuesta didáctica y si existirá la necesidad de realizarle mejoras. Para ello se incluirá criterios, como trabajo colaborativo, participación activa, conocimiento del tema y apropiación del tema, con el fin de valorar los aprendizajes alcanzados en cada una de ellas. Esta rúbrica estará contenida en el Anexo F.

4. Conclusiones

Se logró diseñar un conjunto de actividades didácticas para fortalecer la educación ambiental desde el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos usando la metodología ABP, que se puede adaptar a diferentes contextos, permitiendo al estudiante desarrollar sus ideas de manera crítica y sensible con el medio ambiente.

Las consultas bibliográficas permitieron reconocer lo importante que es usar los recursos del medio, siendo en este caso los residuos orgánicos los protagonistas como estrategia didáctica para dar fuerza a la educación ambiental, dejando evidencia que el lombricompostaje constituye una práctica viable y significativa que promueve aprendizajes en ambientes contextualizados, permitiendo responsabilidad con el entorno.

Investigar sobre el ABP y su importancia en la enseñanza, permitieron comprender su uso como metodología activa para favorecer el aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias sociales en los estudiantes y la importancia del desarrollo del trabajo por equipos.

La elaboración de una propuesta didáctica facilitó la integración de los componentes conceptual, procedimental y actitudinal en torno al aprovechamiento de los residuos orgánicos en alternativas como la elaboración de lombricompostaje, estimulando en los estudiantes una mayor conciencia con el ambiente a partir de la construcción activa de soluciones sostenibles.

Esto permitió finalmente analizar que la propuesta de elaboración de lombricompostaje usando el enfoque ABP tiene un impacto positivo fortaleciendo la educación ambiental responsabilidad social y la ejecución de prácticas sostenibles dentro y fuera del aula.

En cuanto a la organización de las actividades necesarias para llevar a cabo una herramienta educativa didáctica para la implementación de la técnica de lombricompostaje, puede afirmarse que el proceso fue satisfactorio debido a que se consideraron los elementos esenciales del ABP. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender y experimentar de manera directa los componentes sociales y ambientales vinculados a todo lo relacionado con la técnica de lombricompostaje y sus beneficios para el ambiente. El lombricompostaje se posiciona como una alternativa sostenible para degradar residuos orgánicos, demandando la participación y

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro

compromiso responsable de los estudiantes junto con la comunidad educativa, vinculando la reutilización adecuada de productos, reduciendo el uso de elementos perjudiciales para el entorno natural.

5. Reflexión sobre la propuesta

Esta propuesta didáctica avanzada está orientada a consolidar la educación ambiental potencializar el manejo adecuado de los residuos orgánicos a través del Aprendizaje Basado en Proyectos – ABP en estudiantes de grado décimo, implicó enfrentar diversos desafíos significativos durante su ejecución como, por ejemplo; el desconocimiento del uso posterior que tienen los residuos orgánicos y encontrar referentes teóricos relevantes que aportaran al proyecto.

Es importante señalar la dificultad de ajustar esta iniciativa al enfoque propio de la formación media técnica debido a que su estructura curricular depende de entidades externas encargadas de certificar la formación y no recae directamente en las instituciones educativas, ocasionando que no fueran del todo precisos los elementos relacionados con competencias, resultados de aprendizaje y contenidos que debían integrarse, puesto que esta información es manejada principalmente por quienes imparten la formación técnica y por la entidad certificadora.

El tiempo destinado al diseño de la propuesta fue fundamental, debido a la responsabilidad que asumirán los estudiantes al transmitir un mensaje de educación ambiental, ya que deberán liderar programas y proyectos relacionados en sus comunidades. Contar con una gran experiencia en este proceso les brinda herramientas sólidas para actuar con conocimiento y convicción, permitiéndoles proyectarse como verdaderos agentes transformadores.

El proceso de investigación fortaleció mis competencias como docente, permitiendo descubrir una nueva metodología de enseñanza para contextos en los cuales es poco el apoyo que se recibe de los entes externos en cuanto al uso adecuado de los recursos naturales, reafirmando con esto la importancia de la investigación como medio para mejorar las prácticas pedagógicas. Para terminar, se puede afirmar que hay necesidad de integrar nuevas estrategias innovadoras que puedan adaptarse al ámbito educativo y que, gracias a ideas como la propuesta en este TFM, se puede hablar de una educación con propósito, apta para los nuevos desafíos del entorno.

Referencias bibliográficas

- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (Eds.). (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Editorial Saberes del conocimiento. <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Altablero.(2005). *Educación para el desarrollo sostenible*. Altablero. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>
- Alvear-Narváez, N. L., & Urbano-Pardo, M. L. (2022). La educación ambiental en Colombia desde los instrumentos de política pública departamental. *Entramado*, 18(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032022000100211&script=sci_arttext
- Alzate, C. A. C., Toro, Ó. J. S., Arango, J. A. R., & Ramírez, L. E. A. (2004). Biodegradación de residuos orgánicos de plazas de mercado. *Revista colombiana de biotecnología*, 6(2), 78-89. <https://www.redalyc.org/pdf/776/77660211.pdf>
- Ayerbe López, Joaquín. Aprendizaje basado en proyectos en Educación Ambiental. Implementación en Educación Secundaria. Granada: Universidad de Granada, 2021. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/66770>
- Barrera, F. P. G., Ochoa, D. C. S., Antepara, E. J. H., & Caballero, G. A. R. (2024). El Aprendizaje Basado en Proyectos como vía para la educación ambiental en los estudiantes de séptimo año de EGB. *Sinergia Académica*, 7(Especial 3), 76-103. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/183/36>
- Bautista, ZJ (2013). *Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Municipio de Guaca - Departamento de Santander*. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/5074>.
- Carbonell-Alcocer, A., Romero-Luis, J., Gértrudix-Barrio, M., & Borges-Rey, E. (2022). Educar para un futuro sostenible a través de la Economía Circular: Implicación ciudadana y cambio

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro social. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 30(73), 21-32.
<https://www.revistacomunicar.com/pdf/73/c7302es.pdf>

Carlos Mikolic Silvia Ruffinelli Beatriz Dárdano Gabriella Jorge Escudero. (2018). *Manual de Vermicompostaje: Cómo reciclar nuestros residuos orgánicos*.
<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/documentos/imvermicompostajeinterior.pdf>

Castillo Ríos, C. J. (1998). Elaboración de compost en Manzanas a partir de residuos orgánicos urbanos. *Luna Azul*, (4).
<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1491>

Céspedes Camere, G. T. (2023). Características del Aprendizaje Basado en Proyectos en la mejora de las competencias docentes. <https://repositorio.pucp.edu.pe/items/ae86a64f-4d01-442e-aec9-7c5602009d4d>

Cifuentes, G. D. C. (2018). *Manejo de residuos sólidos y cambio climático en Bogotá* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)].
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/22643/1033684195.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ciro (2012). Aprendizaje basado en proyectos (AB Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media. *Facultad de Ciencias*.
<https://repositorio.unal.edu.co/items/d1942257-8964-4b24-bf1e-e85c73d786f8>

Clasificación de los residuos orgánicos. (s/f). Soluciones medioambientales Morgia.
<https://solucionesmedioambientalesmorgia.com/blog/clasificacion-residuos-organicos/>

Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos [Infografía]. (s/f). Aulaplaneta.com. <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos>

Córdoba, D. E. (2016). Proyecto de aula que contribuya a la intervención de la problemática ambiental en el manejo de residuos sólidos mediada por procesos tecnológicos en el grado

Julián Sierra Méndez

Residuos orgánicos como estrategia didáctica desde del Aprendizaje Basado en Proyectos para grado décimo del
Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro

7 de la I.E Padre Roberto Arroyave Vélez.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57588>

Decreto 670(2025):Por el cual se fortalece el programa basura Cero y se dictan otras disposiciones.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=260496>

Duarte,J (2020). Caracterización del conocimiento didáctico del contenido sobre educación ambiental de profesores de Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.upn.edu.co/items/00d9e089-4b1c-47c6-add9-613a9a181702>

Escobar, C. P. F., de la Cruz, C. V. M., & Abahonza, E. H. D. (2025). El compostaje como estrategia pedagógica para el manejo adecuado de residuos orgánicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 8005-8016.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17521>

Estrada, E. G. E., Loayza, K. H. H., & Uchasara, H. J. M. (2020). La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 8(2), 239-252. https://www.researchgate.net/profile/Edwin-Estrada-Araoz/publication/347922755_La_educacion_ambiental_y_el_manejo_de_residuos_solidos_en_una_institucion_educativa_de_Madre_de_Dios_Peru/links/5ff8449c45851553a02b8028/La-educacion-ambiental-y-el-manejo-de-residuos-solidos-en-una-institucion-educativa-de-Madre-de-Dios-Peru.pdf

Fajardo Escobar, C. P., Molina de la Cruz, C. V., & Diaz Abahonza, E. H. (2025). El compostaje como estrategia pedagógica para el manejo adecuado de residuos orgánicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 8005-8016.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17521

Flores, R(2015).Educación Ambiental para la Sustentabilidad en la Educación Secundaria. Rev. Actual. Investig. Educ [online].Vol.15, n.3, pp.546-566. ISSN 1409-4703.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-47032015000300546&script=sci_arttext

- Flórez-Yepes, Gloria Yaneth. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare* , 19 (3), 432-443. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.5>
- FORERO CANTOR, Germán Augusto, SALDARRIAGA MUÑOZ, Juan Pablo, & VARGAS ROMERO, Melissa. (2017). CAMBIO CLIMÁTICO:: Impactos y perspectivas de investigación desde una visión multidisciplinar. *Tendencias* , 18 (2), 122-138. <https://doi.org/10.22267/rtend.171802.80>
- Gómez,et.al. (2022). *El compostaje como estrategia didáctica en el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos en la Institución Educativa Camilo Torres del Municipio de Santa Rosalía Vichada* [Fundación universitaria los libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7d968f94-0df1-430f-ac66-690ecc61c33f/content>
- Góngora, L. A., Mera, B. R. O., & ambiental, N. Y. E. El mal manejo de residuos sólidos un problema de valores ambientales. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/814f10a1-7b18-421f-ab02-9e5a4ee07ced/content>
- Gozalbo, M. E., Baltar, D. Z., & Ruiz-González, A. (2018). Huertos EcoDidácticos y Educación para la Sostenibilidad. Experiencias educativas para el desarrollo de competencias del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 150101-150115. <https://www.redalyc.org/journal/920/92053414012/92053414012.pdf>
- Guerra, LJ. (2024). Residuos orgánicos y economía circular: una incursión hacia el cambio a un modelo de economía circular en el tratamiento de residuos en empresas cafeteras colombianas. Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/209962>

- HENAO, O. & SANCHEZ,L.(2019) La educación ambiental en Colombia, utopía o realidad. *Conrado* [online]. 2019, vol.15, n.67, pp. 213-219. Epub 02-Jun-2019. ISSN 1990-8644. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000200213&script=sci_arttext
- Hernández Navarro, H, Barboza Hernández, J, Gándara Molino, M y Hernández Flórez, N. (2023). La sostenibilidad ambiental y los desafíos en educación en el siglo XXI: una revisión sistemática de la literatura. (<https://libros.cecar.edu.co/index.php/CECAR>). Corporación Universitaria del Caribe – CECAR. <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/9995>
- HUERTA, Esperanza, VALIER, Olivia, ROMERO, Day, & JARQUIN, Aaron. (2010). Efecto de tres especies de lombrices en la fertilidad del suelo y el crecimiento inicial del maíz (*Zea mays*). *Acta zoológica mexicana*, 26(spe2), 219-226. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372010000500017&lng=es&tlng=es.
- IDEA. (s/f). *20 escuelas en Antioquia fueron acompañadas en buenas prácticas ambientales*. IDEA. <https://www.idea.gov.co/2023/05/20-escuelas-en-antioquia-fueron-acompanadas-en-buenas-practicas-ambientales/>
- Lavao, A., & Yepes Aguirre, Z. M. (2022). Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José del Fragua. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/e57cef78-292d-404c-bc71-d676fb4ae28e/content>
- Loaiza, C. V. H. (2024). Hacia una educación ambiental transformadora en un contexto rural de Colombia. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1084>
- Maldonado,H(2005). La educación ambiental como herramienta social. *Geoenseñanza*, 10(1), 61-67. <https://www.redalyc.org/pdf/360/36010104.pdf>

- Marcela Andrea Moscoso Casallas Vilma Aurora Garzón Guerrero (Ed.). (2017). *La pedagogía: El complemento estratégico de la educación ambiental* (Vol. 17, Número 20). Uniminuto.
<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/issue/view/152>
- Marcelino, M. L. (2019). Importancia de la educación ambiental. *Revista Tecnológica(Online)*, 15(21), 3. http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S1729-75322019000100007&script=sci_arttext&lng=es
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. Universidad Eafit
<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/42f6967c-0cdb-461c-b39f-1665ed5f343f/content>
- Martín , L. (2021). El reto de integrar la educación ambiental en la práctica docente escolar desde la perspectiva de profesores de colegios de Bogotá: experiencias y posibles factores. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/d44a53c7-13ec-4411-a658-f97d952053ba>
- MultiHuerto, E. (2024). *Guía básica para el vermicompostaje doméstico*. multiHuerto.
<https://www.multihuerto.es/guia-basica-vermicompostaje>
- Moyano, E. (2012). Manejo de residuos en la Institución Educativa Departamental Instituto de Promoción Social, Viotá. *Perspectivas Bioéticas*.
https://bioetica.unbosque.edu.co/sites/default/files/2017-11/EDGAR_ALFONSO_MOYANO_PRIETO.pdf
- Naranjo González, J. (2024). Implementación de una estrategia de sensibilización acerca del consumo responsable y manejo de residuos sólidos del programa de alimentación escolar.
<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c7392ba-8655-4484-8b66-39514fc69c26/content>
- Negrón, G. (2020). Carta circular. Economía circular. *Apoyar el cambio hacia una economía eficiente en el uso de los recursos*. Universidad de Puerto Rico.

<https://naturalezasintoxicos.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/02/cc-economc3ada-circular.pdf>

- Nieto Celi, J. C. (2018) Residuos orgánicos en una economía circular (Trabajo de grado). Fundación Universidad de América. <http://hdl.handle.net/20.500.11839/6726>
- Noguera, K y Olivero, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamerica: Caso colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, vol. 34, p. 347-356. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. <https://repositorio.accefyn.org.co/server/api/core/bitstreams/9887a24a-676e-4a24-90d7-37feafaa3c6f/content>
- Orr, D. (1996). Educación para el medio ambiente. Cuestiones Mundiales, Publicaciones electrónicas del USIS, Vol. 1, No. 2, abril de 1996. <https://usinfo.org/usia/usinfo.state.gov/journals/itgic/0496/ijgs/wseden.htm>
- Pascual, A. (2017). *Los 7 beneficios de reciclar la materia orgánica*. STOP BASURA. <https://stopbasura.com/2017/06/28/beneficios-reciclar-organica/>
- Peña, K. R. (2015). Dificultades, retos y estrategias en la enseñanza de la educación ambiental a través del abordaje de algunas problemáticas ambientales. *Bio-grafía*, 8(15), 20-39. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/4239>
- Peñata, U. & Cuellar, Z. (2022). La educación ambiental en Colombia: Avances, logros, retos y perspectivas para la consolidación de una cultura ecológica. *Encuentro Educacional*, 29(1), 28-50. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/111262826/A2_Educacion_Ambiental-libre.pdf?1707338010=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_educacion_ambiental_en_Colombia_avanc.pdf&Expires=1765744617&Signature=R5fiV7P4rCGivnT2ftNpXAmZorzCECiYGKO9aOebkfS8XcvCDjaYlJ9agCAZktwVYegC1AjMVCwd6o5GAY6u9wloaiYWc4HAvL5eRp2egBhil8KuK05vDMFE8Cl1kKiFtw21FG3UYQYqz2P24voXOQ48gpRj5w9KrK2zSCF~6hXgBPTAljGktowDfaNW~8BrJs401pAy~OuHxwRx2ZNzTy7auBRAU~jivBJuA25ulXPp4Jb4V4TbsUrECjoOIWXNGSZB

- Pérez, J. (2024). *¿Qué es un impacto ambiental?* Styropek. <https://styropek.com/es/que-es-un-impacto-ambiental-4/>
- Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. *Praxis*, 12(1), 118–125. <https://doi.org/10.21676/23897856.1853>
- Prosser, G. et al.(2020).Evaluación de un programa de educación ambiental desde la voz del alumnado. *Rev.latinoam.cienc.soc.niñez juv* [online].Vol.18, n.2, pp.96-121. ISSN 1692-715X. <https://doi.org/10.11600/1692715x.18206>.
- Quintana-Arias, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud*, 15(2), 927-949. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-715X2017000200010&script=sci_arttext
- Ramos,G. (2021). Trascendencia de la Educación Ambiental en la Escuela. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 360-380. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383809>
- Resolución 2184(2019): Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf>
- Rico, A., & Jiménez, J. (2018). Educación Ambiental para el adecuado manejo de los residuos sólidos. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(3). <https://repositorio.cuc.edu.co/items/c2143361-a8ac-4768-bdb5-8e3c3c4b3448>
- Rodriguez, S. (2011). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos. *L'esprit Ingénieux*, 2(1). <https://revistas.santototunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/117>
- Sachs, J. D. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Pearson Educación. <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=DbBQpl7W0ssC&oi=fnd&pg=PR25&d>

q=Sachs+(2002)&ots=yEnOHT_yNY&sig=zZBubqlb2mfxOfIbN4uaN1x7hE&redir_esc=y#v
=onepage&q=Sachs%20(2002)&f=false

Sequeda, M. (2024). *Programa de educación ambiental en torno a la gestión de residuos orgánicos en Euro Frontera* (Doctoral dissertation, Universidad de Antioquia).
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/5cd1a24b-850c-474a-b5e1-da02768d1e55/content>

Silva, E. A. C. (2019). Implementación de un lombricultivo, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados al interior de los centros de desarrollo infantil; La Finquita, Camellitos y Rincón Mágico del municipio de Cauca. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/27421/%20eacuos.pdf?sequence=1>

Trujillo Sáez, F. J. (2012). Enseñanza basada en proyectos: una propuesta eficaz para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias básicas. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/83764>

Unicef (2020). El aprendizaje basado en proyectos. Editorial Planea UNICEF. <https://www.unicef.org/argentina/media/10171/file/planea-abp.pdf>

Unidas, N. (s/f-a). *Sostenibilidad*. Naciones Unidas-Impacto académico. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>

Varcácel, G., Muñoz-Repiso, A., & Basilotta, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de estudiantes de educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 1(35), 113-131. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283349061007.pdf>

Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., & Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Revista Conrado*, 18(84), 172-182. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2223>

Zamora, D. T., Alonso, A. A., & Ortega, A. R. C. LA ECONOMÍA ECOLÓGICA PARA LA SUSTENTABILIDAD.

https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Zamora-2/publication/329104066_Analisis_y_reflexiones_desde_la_Economia_Ecologica_para_la_sustentabilidad/links/5f4dd3a0458515a88ba41e72/Analisis-y-reflexiones-desde-la-Economia-Ecologica-para-la-sustentabilidad.pdf

ANEXOS

Anexo A. Encuesta inicial.

Preguntas Respuestas **24** Configuración



RESIDUOS ORGÁNICOS Y LOMBRICOMPOST

El objetivo de esta encuesta es medir el grado de conocimiento que tienen los estudiantes de grado décimo del Instituto Técnico Agropecuario Nuestra Señora del Socorro (Guaca-Santander), sobre el manejo de los residuos orgánicos y su relación con la lombricultura como alternativa sustentable para reducir el impacto medioambiental por la inadecuada disposición de estos residuos.

NOMBRES Y APELLIDOS: *

Texto de respuesta breve

GRADO: *

Texto de respuesta breve

FECHA: *

Día, mes, año 

PARTE 1
RESIDUOS ORGÁNICOS

¿Sabe usted que son los residuos orgánicos? *

☐ SI

¿Sabe separar residuos orgánicos de los inorgánicos? *

- ☐ SI
- ☐ NO

¿En su casa separan los residuos orgánicos de los inorgánicos? *

- ☐ SI
- ☐ NO

¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los *
residuos orgánicos?

- ☐ SI
- ☐ NO

¿Alguna vez ha realizado abono a partir de residuos orgánicos? *

- ☐ SI
- ☐ NO

PARTE 2

LOMBRICULTURA

¿Conoce sobre Lombricultura? *

- ☐ SI
- ☐ NO

Preguntas Respuestas 2/3 Configuración

☐ SI
☐ NO

¿Alguna vez ha realizado abono a partir de residuos orgánicos? *

☐ SI
☐ NO

PARTE 2
LOMBRICULTURA

¿Conoce sobre Lombricultura? *

☐ SI
☐ NO

¿Alguna vez realizó Lombricompostaje? *

☐ SI
☐ NO

¿Cree usted que mediante una práctica donde pueda elaborar lombricompostaje transmitiría un mensaje de sostenibilidad a su comunidad educativa(explicando a sus docentes,compañeros y padres de familia las ventajas de esta práctica)? *

☐ SI
☐ NO

Fuente: Elaboración propia. Link: <https://forms.gle/d7LK7NJksDK9Bd7e7>

Anexo B. Autoevaluación.

Grupo No: _____

Actividad: _____

Fecha: _____ **Grado:** _____

Teniendo en cuenta la actividad del día de hoy, evalúen su trabajo realizado:

ITEM	SIEMPRE	LA MAYORÍA DE LAS VECES	OCASIONALMENTE	POCAS VECES
Participé activamente.				
Entendí las indicaciones del docente.				
Aporté ideas, fuentes de consulta y otros.				
Contribuí a que otros participaran.				
Escuché y valoré el trabajo de mis compañeros.				
Realizamos la actividad en el plazo establecido.				

Preguntas abiertas:

- Indiquen tres cosas que aprendieron al trabajar el tema y que antes no sabían.
- Indique las actividades que fueron más significativas durante la actividad.

Anexo C. Encuesta final



ECOLOMBRICES: PEQUEÑOS TESOROS DEL PLANETA

Hemos llegado al final de esta aventura. A continuación debes contestar las siguientes preguntas sobre el trabajo realizado con el proyecto de lombricompostaje en tu institución educativa.

NOMBRES Y APELLIDOS: *

Texto de respuesta breve

GRADO: *

Texto de respuesta breve

FECHA: *

Día, mes, año 

¿Actuó con compromiso y asistió a todas las actividades realizadas? *

☐ SI

☐ NO

¿Considera que el programa es una herramienta de sensibilización ambiental? *

☐ SI

☐ NO

¿Considera que el lombricompostaje le da una vida útil a los residuos orgánicos de la institución? *

☐ SI

☐ NO

¿Realizaría en su casa compostaje a partir de residuos orgánicos? *

☐ SI

☐ NO

¿Consideras que esta iniciativa genera un impacto ambiental positivo para la institución educativa ? *

☐ SI

☐ NO

¿Consideras que esta iniciativa puede aplicarse en el casco urbano del municipio ? *

☐ SI

☐ NO

Fuente: Elaboración propia. Link: <https://forms.gle/ZkrxsPAytVJKUGjbA>

Anexo D. Evidencias fotográficas.

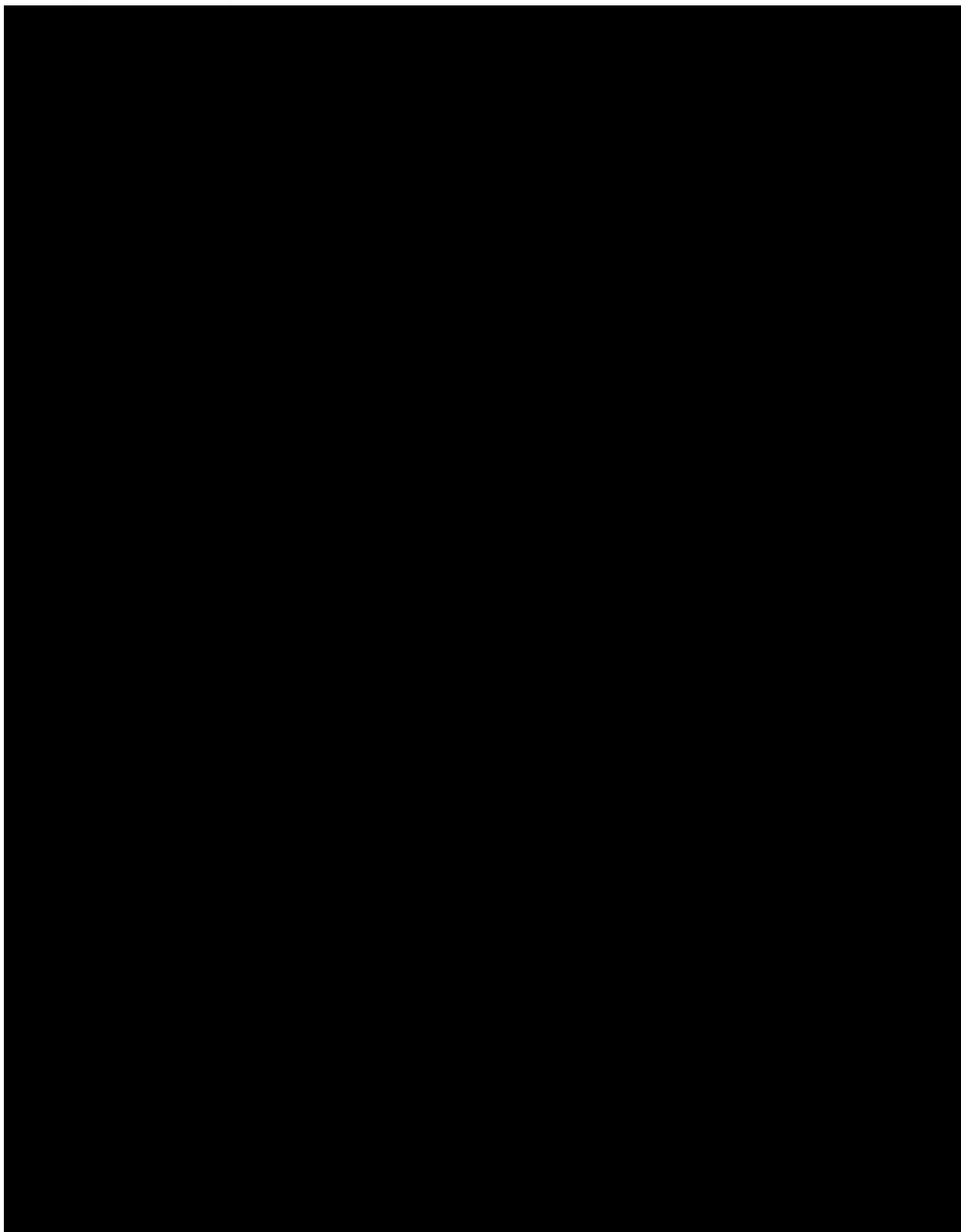
Explicación términos 	Clasificación orgánicos 
Residuos orgánicos separados de los residuos ácidos 	Recipiente sin clasificar 

Fuente: Elaboración propia

Pilas seleccionadas para el proyecto	Cama de lombrices
	
Residuos listos para las pilas	Mezcla de residuos y lombrices
	

Fuente: Elaboración propia

Anexo E. Formato permiso uso de datos institucionales



Anexo F. Rúbrica general para evaluación de las fases de la propuesta didáctica avanzada

Criterios	Excelente	Bueno	Insuficiente
Conocimiento del tema	Demuestra comprensión profunda del tema y hace anotaciones constantes.	Demuestra una comprensión adecuada, pero presenta algunos errores.	No demuestra comprensión del tema, ni interés por aprender más.
Apropiación del tema	Aplica lo aprendido en cada una de las actividades y relaciona el contenido con su realidad.	Aplica algunas veces lo aprendido, pero no lo relaciona con su entorno.	No aplica lo aprendido en clases y tampoco puede proporcionar ejemplos de su realidad.
Participación activa	Interviene de manera constante en cada una de las actividades y muestra interés en aprender más.	Interviene algunas veces en las actividades.	No realiza ningún tipo de aportes y se muestra muy aislado.
Trabajo colaborativo	Se muestra colaborativo en cada una actividades y apoya las ideas de los integrantes del grupo.	Colabora con el grupo, pero se muestra algunas veces distraídos de las funciones que el mismo le suministran.	No colabora en las actividades y se muestra aislado del grupo.