



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA
GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA
MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO, 2024”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Ambiental

Autor: Parrales Jiménez
Jhon Ariel

Tutor:
Cajas Cayo Isaac Eduardo

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Parrales Jiménez Jhon Ariel, con cédula de ciudadanía No. 0503556698, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO, 2024”**, siendo el Ing. Cajas Cayo Isaac Eduardo, Mg., tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 18 de febrero de 2025.



Parrales Jiménez Jhon Ariel
C.C.: 0503556698
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PARRALES JIMÉNEZ JHON ARIEL LGHQWLILFDGR** con cédula de ciudadanía **0503556698** estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de la otra parte, **OD** Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO, 2024”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propio de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico:

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025 **Aprobación**

en Consejo Universitario: 29 de febrero de 2024 **Tutor:** Ing. Isaac

Eduardo Cajas Cayo, Mg.

Tema: **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO”**.

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin. b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la Ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, se someterán a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 18 días del mes de febrero del 2025.



Parrales Jiménez Jhon Ariel
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph. D
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO, 2024”, de Parrales Jiménez Jhon Ariel, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 18 de febrero del 2025




Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.
C.C: 0502205164
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: PARRALES JIMÉNEZ JHON ARIEL con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI, EN EL CANTÓN SALCEDO, 2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de febrero del 2025



Ing. José Antonio Andrade Valencia, Ph. D.
C.C.: 0502524481
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.
C.C.: 0501518955
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph. D.
C.C.: 0501444582
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

*A Dios: Señor, cuando logre mis metas, permíteme que mi viejita siga ahí,
viva.*

Jhon Ariel Parrales Jiménez

DEDICATORIA

3DUDPLTXHULGDPDGUHTodas mis victorias son tuyas, madre, y todas mis derrotas las llevo solo yo.

Jhon Ariel Parrales Jiménez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI. EN EL CANTÓN SALCEDO. 2024”

Autor:

Parrales Jiménez Jhon Ariel

RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en el Cantón Salcedo, en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar cómo la Educación Ambiental influye en la gestión de residuos sólidos mediante el análisis del estado actual de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos, la identificación de las prácticas existentes dentro de la institución y el diseño de un plan estratégico que fortalezca dichas prácticas. Se aplicó una metodología cualitativa, con técnicas de investigación documentalbibliográfica y de campo. Se hizo uso de un muestreo por cuotas, lo que facilitó la identificación un grupo específico para realizar la investigación. Se aplicaron encuestas estructuradas a 40 estudiantes de Bachillerato, cuyos resultados fueron analizados mediante el software IBM SPSS. Los resultados mostraron que, si bien la institución ha integrado parcialmente la Educación Ambiental a través de prácticas como la separación de residuos y campañas de reciclaje, el 67.5% de los estudiantes desconocen los procedimientos adecuados para la gestión de residuos sólidos. Además, un 42.5% de los estudiantes consideraron necesaria una asignatura específica para fortalecer el conocimiento ambiental. Finalmente, se identificó que el 35% de los estudiantes no sabe utilizar correctamente los contenedores ni distinguir los colores de clasificación. A partir de este diagnóstico, se diseñó un plan estratégico que incluye diez acciones clave, como la integración de la Educación Ambiental en el currículo, la creación de un Club de Gestión de Residuos Sólidos, la realización de campañas de sensibilización y talleres formativos. En conclusión, el estudio demuestra que la Educación Ambiental tiene un impacto significativo en las prácticas de gestión de residuos, pero su efectividad depende de una implementación sistemática y continua, por lo que se debería tener en cuenta que es necesario que el proyecto deba continuar su desarrollo. La propuesta de un plan estratégico busca reforzar el compromiso de la comunidad educativa con la sostenibilidad y fomentar una cultura ambiental más sólida y participativa.

Palabras clave: Conciencia ecológica, cultura ambiental, prácticas responsables, sostenibilidad educativa, transformación social.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI FACULTY OF
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

TITLE: “EVALUATION OF THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION ON SOLID WASTE MANAGEMENT AT ALICIA MARCUARD DE YEROVI EDUCATIONAL UNIT, SALCEDO CANTON, 2024”

Author:
Parrales Jiménez Jhon Ariel

ABSTRACT

The present project was carried out in Salcedo Canton, at Alicia Marcuard de Yerovi Educational Unit. The main objective of this research was to evaluate how Environmental Education influences solid waste management through the analysis of the current state of Environmental Education in solid waste management, the identification of existing practices within the institution, and the design of a strategic plan to strengthen these practices. A qualitative methodology was applied, using documentary-bibliographic and field research techniques. Quota sampling was used to identify a specific group for the study. Structured surveys were conducted with 40 high school students, and the results were analyzed using IBM SPSS software. The findings revealed that although the institution has partially integrated Environmental Education through practices such as waste separation and recycling campaigns, 67.5% of students are unaware of proper solid waste management procedures. Additionally, 42.5% of students considered it necessary to include a specific subject to strengthen environmental knowledge. It was also identified that 35% of students do not know how to correctly use waste containers or distinguish between the color codes for waste classification. Based on this diagnosis, a strategic plan was developed, including ten key actions such as integrating Environmental Education into the curriculum, creating a Solid Waste Management Club, conducting awareness campaigns, and organizing training workshops. In conclusion, the study demonstrates that Environmental Education significantly impacts waste management practices, but its effectiveness relies on systematic and continuous implementation. Therefore, it is essential for the project to continue its development. The proposed strategic plan aims to strengthen the educational community's commitment to sustainability and foster a stronger, more participatory environmental culture.

Keywords: Ecological awareness, environmental culture, responsible practices, educational sustainability, social transformation.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. Introducción	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. Objetivo General.....	5

6.2.	Objetivos	Específicos	
		5
7.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS		6
	Tabla 2. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.		6
8.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA		7
8.1.	Antecedentes		7
8.2.	Educación		8
8.3.	Métodos educativos		9
8.4.	Historia de la Educación Ambiental		10
8.5.	Educación Ambiental		11
8.6.	Residuos sólidos		13
8.7.	Gestión de residuos sólidos		14
8.8.	Estrategias de educación y sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos		16
8.8.1.	Inducción de temas de gestión de residuos sólidos en los currículos académicos.....		16
8.8.2.	Creación de clubes y programas medioambientales		16
8.8.3.	Estrategia de educación informal y no formal		17
8.8.4.	Concienciación pública sobre la gestión de residuos sólidos		17
8.8.5.	Uso de las lenguas locales en la difusión de información		17
8.9.	Composición de los residuos sólidos		18
8.10.	Generación de residuos sólidos		19
8.10.1.	Población		19

8.10.2.	Nivel de vida medio	19
8.11.	Generación de residuos sólidos	20
8.12.	Métodos de tratamiento de residuos	20
8.13.	Reducir, reutilizar y reciclar (enfoque de las 3R)	21
8.14.	Compostaje	23
8.15.	Digestión anaerobia	23
8.16.	Técnica de tratamiento térmico	24
8.16.1.	Incineración	25
8.16.2.	Gasificación	25
8.16.3.	Pirólisis	25
8.17.	Opciones para los residuos sólidos separados en origen	26
8.17.1.	Compostaje	26
8.17.2.	Digestión anaeróbica (DA).....	26
8.17.3.	Reciclaje	27
8.18.	Etapas del proceso de gestión de residuos	27
8.18.1.	Movilización	27
8.18.2.	Proceso	28
8.18.3.	Eliminación/utilización	28
8.19.	Marco Legal	28
8.19.1.	Constitución de la República del Ecuador	28
8.19.1.1.	Capítulo segundo: Derechos del Buen Vivir	28
8.19.1.1.1.	Sección segunda: Ambiente Sano	28
8.19.1.1.2.	Sección quinta: Educación	29
8.19.1.2.	Capítulo Quinto: Participación en la vida política	29

8.19.1.2.1.	Sección primera: Participación Ciudadana	29
8.19.1.3.	Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza y Gestión Ambiental	
	29	
8.19.1.3.1.	Sección tercera: Investigación Científica y Tecnológica	29
8.19.2.	Ley de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad	29
8.19.3.	Código Orgánico del Ambiente	30
8.19.4.	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	31
8.19.5.	Marco legal de la Educación Ambiental.....	31
8.19.6.	Marco legal de la gestión de residuos sólidos	32
9.	PREGUNTA de investigación	33
10.	ÁREA DE ESTUDIO	33
	Ilustración 1. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi	33
11.	METODOLOGÍA	34
11.1.	Tipo de investigación	34
11.1.1.	Investigación Cualitativa	34
11.1.2.	Análisis de datos cualitativos	34
11.2.	Métodos de la investigación	35
11.2.1.	Documental-bibliográfico	35
11.2.2.	De campo	35
11.2.3.	Método deductivo	36
11.2.4.	Método descriptivo	36
11.3.	Técnicas e Instrumentos de la investigación	36
11.3.1.	Observación	36
11.3.2.	Encuestas	37

11.3.3.	Diagnóstico	37
11.3.4.	Muestreo por cuotas	37
11.3.5.	Tamaño de la muestra	38
11.3.6.	Cuestionario	38
11.4.	Manejo específico de la investigación	39
11.4.1.	Recolección de datos	39
11.4.2.	Fiabilidad del instrumento	39
11.4.3.	IBM SPSS versión 27	40
12.	Respuesta DE LA PREGUNTA de investigación	40
13.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	42
13.1.	Caracterización del área de estudio.....	42
13.2.	Estado actual de la Educación Ambiental en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.	42
13.3.	Prácticas actuales de gestión de residuos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.	43
13.4.	Análisis e interpretación de las prácticas de gestión de residuos sólidos de la Institución	44
13.4.1.	Encuestas aplicadas	44
13.5.	Plan Estratégico de Educación Ambiental a base de la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.	63
13.5.1.	Introducción	63

13.5.2.	Objetivo	64
13.5.3.	Desarrollo	64
14.	IMPACTO TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL, ECONÓMICO	75
14.1.	Impacto Técnico	75
14.2.	Impacto Social	75
14.3.	Impacto Ambiental	75
14.4.	Impacto Económico	76
15.	CONCLUSIONES	76
16.	RECOMENDACIONES	77
17.	BIBLIOGRAFÍA	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Beneficiarios del proyecto de investigación.	4
Tabla 2.	Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
Tabla 3.	Impacto potencial de las características de los residuos.....	18
Tabla 4.	Diferencia entre digestión anaerobia y compostaje.....	24
Tabla 7.	Estrategia 1: Integración curricular.....	65
Tabla 8.	Estrategia 2: Implementación de un Programa Integral de Reciclaje para la Institución	

Educativa.....	66
Tabla 9. Estrategia 3: Campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos.....	66
Tabla 10. Estrategia 4: Talleres y programas de formación. ...	67
Tabla 11. Estrategia 5: Jornadas de limpieza comunitaria. ...	69
Tabla 12. Estrategia 6: Creación de un Club de Gestión de Residuos Sólidos. ...	70
Tabla 13. Estrategia 7: Fortalecimiento de la Gestión de Residuos a través de la Colaboración Local.....	71
Tabla 14. Estrategia 8: Prácticas ecológicas en la escuela. ...	72
Tabla 15. Estrategia 9: Innovación Tecnológica para la Educación Ambiental. ...	73
Tabla 16. Estrategia 10: Feria anual del ambiente....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Educación ambiental necesidades de enseñanza ...	13
Figura 2. Jerarquía de residuos. ...	15
Figura 3. Tratamiento de residuos ...	21
Figura 4. Jerarquía de gestión de residuos ...	22
Figura 5. Opciones de gestión de residuos sólidos ...	27

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi ...	33
---	----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Representación sobre la percepción de la contaminación por residuos sólidos en la Unidad Educativa ...	44
Gráfico 2. Representación sobre la Percepción de las Capacitaciones sobre el Manejo de Desechos Sólidos en la Unidad Educativa. ...	45
Gráfico 3. Representación sobre la necesidad de una asignatura que oriente a la educación	

ambiental en la unidad educativa.....	46
Gráfico 4. Representación sobre la percepción de la motivación para cuidar y amar la naturaleza en la unidad educativa.	47
Gráfico 5. Representación sobre la percepción de la motivación de la Unidad Educativa para cuidar y amar la naturaleza.	48
Gráfico 6. Representación sobre la participación en grupos ecológicos para el apoyo al cuidado ambiental en la Unidad Educativa.	49
Gráfico 7. Representación sobre el reciclaje de desechos sólidos para la protección ambiental en la Unidad Educativa.	50
Gráfico 8. Representación sobre si la Unidad Educativa promueve la idea de que es incorrecto lanzar desperdicios en cualquier lugar.....	51
Gráfico 9. Representación sobre la percepción del fomento de la reutilización para disminuir el consumo de papel en la Unidad Educativa.	52
Gráfico 10. Representación sobre la percepción de las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza del cuidado ambiental en la Unidad Educativa.	53
Gráfico 11. Representación sobre la percepción de las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza del cuidado ambiental en la Unidad Educativa.	54
Gráfico 12. Representación sobre la disposición de basureros adecuados por tipos de basura en la Unidad Educativa.....	55
Gráfico 13. Representación sobre la percepción del fomento de la conciencia ambiental en la Unidad Educativa.	56
Gráfico 14. Representación sobre la percepción del compromiso de los docentes con el cuidado del ambiente en la Unidad Educativa.	57
Gráfico 15. Representación sobre el conocimiento de los estudiantes respecto al significado del	

color de los basureros en la Unidad Educativa.	58
Gráfico 16. Representación sobre la percepción del manejo adecuado de los residuos sólidos en la Unidad Educativa.....	59
Gráfico 17. Representación sobre la Correcta Utilización de los Basureros en la Unidad Educativa.	60
Gráfico 18. Representación sobre la disponibilidad de puntos ecológicos y contenedores en la Unidad Educativa.	61

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, en el cantón Salcedo, 2024”.

Lugar de ejecución:

Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Ambiental.

Nombres de equipo de investigación:

Tutor: Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

LECTOR 1: Ing. José Antonio Andrade Valencia, Ph. D.

LECTOR 2: Ing. Marco Rivera Moreno, Mg.

LECTOR 3: Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph. D.

Estudiante/Autor: Jhon Ariel PARRALES Jiménez.

Área de conocimiento:

Ciencias Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Proyecto de investigación vinculado:

Sostenibilidad ambiental en comunidades de la provincia de Cotopaxi y la región 3 del Ecuador.

2. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos en instituciones educativas es un desafío ambiental significativo que requiere atención inmediata. La educación ambiental se ha identificado como una herramienta clave para promover prácticas sostenibles y una cultura de responsabilidad ecológica entre estudiantes y docentes. Según (Gaudio, 2008), la educación ambiental debe integrarse en el currículo escolar para fomentar una conciencia crítica sobre los problemas ambientales.

Estudios recientes han demostrado la influencia positiva de la educación ambiental en las prácticas de manejo de residuos en entornos escolares. Por ejemplo, (Visa, 2022) encontraron que la implementación de programas de educación ambiental en instituciones de educación básica regular mejora significativamente las prácticas ambientales de los estudiantes.

Además, la gestión integral de residuos sólidos en el ámbito educativo no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también fortalece la cultura ambiental en la comunidad educativa. (Arce & García, 2024) destacan la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas que promuevan la concientización y participación activa de los estudiantes en la gestión de residuos.

En el contexto ecuatoriano, la gestión de residuos sólidos es una problemática ambiental significativa que afecta tanto a las zonas urbanas como rurales. Según el (MAATE, 2023), solo el 38% de los residuos generados a nivel nacional se gestiona de manera adecuada, mientras que el resto se dispone en botaderos a cielo abierto, generando impactos ambientales y de salud pública. Esta situación se agrava en las instituciones educativas, donde la falta de programas estructurados de educación ambiental limita la formación de ciudadanos responsables con el entorno.

La educación ambiental desempeña un papel crucial en la formación de conciencia y comportamientos sostenibles, especialmente en el manejo de residuos sólidos. En un contexto donde la generación y mala disposición de residuos representan una amenaza significativa para el medio ambiente, es fundamental evaluar cómo las prácticas educativas pueden influir en la gestión adecuada de estos desechos por lo que la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, ubicada en el cantón Salcedo, se presenta como un escenario ideal para analizar este impacto. (Alban & Vieira, 2022)

Este estudio tiene como objetivo principal analizar el estado actual de la Educación Ambiental, para llevar a cabo la investigación, se utilizará un enfoque metodológico cualitativo, complementado con técnicas de observación y encuestas estructuradas. Además, identificará las prácticas de gestión de residuos sólidos actuales dentro de la institución en estudio, por lo que permitirá obtener datos detallados sobre las prácticas actuales de manejo de residuos sólidos y permitiendo diseñar un plan estratégico adaptado a las necesidades de la institución. No obstante, existen limitaciones en la investigación como la resistencia inicial de algunos estudiantes y docentes a participar en las actividades y la falta de recursos materiales apropiados para la clasificación de residuos, a través del diseño del plan estratégico busca en un futuro involucrar no solo a un grupo específico sino a toda la comunidad educativa, logrando fortalecer el compromiso y garantizando la sostenibilidad del proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La gestión inadecuada de los residuos sólidos representa un desafío ambiental y de salud pública a nivel mundial, y es esencial involucrar a las futuras generaciones en la adopción de prácticas que mitiguen este problema. El inadecuado manejo de los desechos sólidos en el cantón Salcedo ha emergido como un desafío crítico que demanda atención inmediata. La presencia de residuos mal gestionados no solo impacta negativamente la calidad del entorno, sino que también genera consecuencias significativas para la salud pública y el equilibrio ecológico. (Yauli, 2021)

Partiendo desde esa perspectiva, sabemos que la investigación abordara la problemática de la gestión inadecuada de los residuos sólidos dentro del círculo escolar, y a su vez promover comportamientos sostenibles y responsables en el grupo educativo, mediante capacitación y encuestas estructuradas para saber el impacto que tiene la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, del grupo de Bachillerato de la institución. Además, ofrece la oportunidad de comprender cómo las actividades de sensibilización pueden influir en las actitudes y comportamientos de los estudiantes, docentes y personal administrativo, también permite analizar de forma detallada el efecto de estas iniciativas dentro del entorno educativo. Finalmente, la investigación busca crear una comunidad educativa comprometida con la protección del medio ambiente y aptos para difundir buenas prácticas ecológicas en la sociedad.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos de la investigación es la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi la misma que se conforma de docentes, alumnos y personal directivo y administrativo, del cantón Salcedo, siendo impactados positivamente mediante la implementación de prácticas sostenibles y acciones de sensibilización ambiental.

Mientras que los beneficiarios indirectos son los padres de familia, familias de los alumnos, los alrededores de la institución y el cantón Salcedo, que se verán involucrados en las practicas quienes será un aporte fundamental para futuras investigaciones.

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto de investigación.

Directos	Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.
Indirectos	Familias de los estudiantes y el cantón Salcedo.

Fuente: (Parrales & Cajas, 2024)

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La gestión inadecuada de residuos sólidos es una amenaza global para el ambiente y la salud pública. Se generan 2.12 mil millones de toneladas de desechos anuales (Gonzales & Moreno, 2022) mientras que solo el 30% de los plásticos en Europa se reciclan (Cabrera, 2022). Según la OMS, la contaminación por residuos afecta el aire, agua y suelo, fomentando enfermedades (Orbegoso et al., 2023) y la ONU Medio Ambiente reporta 8 millones de toneladas de plástico en los océanos cada año (Cabezas, 2022). El PNUMA destaca la necesidad de enfoques integrados de gestión de residuos para alcanzar la sostenibilidad (Quintero & Vargas, 2023), y el Banco Mundial resalta los beneficios económicos y ambientales de una gestión eficiente.

En América Latina, la generación de residuos alcanza 541 kg por persona al año, con solo un 4% de plásticos reciclados (Sullca, 2023). La OPS advierte que la exposición a desechos causa enfermedades respiratorias y dérmicas, afectando a grupos vulnerables (Chicaiza, 2019). Los basureros a cielo abierto contaminan el agua y suelo, disminuyendo la calidad de vida (Ortegan, 2020). Según el BID, el reciclaje impulsa empleo, innovación y competitividad (Chipana & Peña, 2022).

En Ecuador, la Educación Ambiental no está adecuadamente integrada al currículo, pese a la biodiversidad del país. Esto limita el conocimiento de los estudiantes sobre problemas como cambio climático y deforestación (Herrera et al., 2023). Aunque existen proyectos aislados,

falta un marco consistente que los institucionalice, lo que restringe la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad.

En la provincia de Cotopaxi, las escuelas carecen de programas estructurados de Educación Ambiental, lo que afecta la conciencia sobre gestión de residuos (Banguera et al., 2023). Deficiencias en recursos, infraestructura y capacitación docente agravan esta situación, mientras la ausencia de colaboración con autoridades limita las iniciativas sostenibles.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el estado actual de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.
- Identificar las prácticas de gestión de residuos sólidos actuales en la institución Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.
- Diseñar un plan de estrategias de Educación Ambiental para mejorar la gestión de residuos sólidos Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividad	Metodología	Resultado de la Actividad
Analizar el estado actual de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.	- Búsqueda de información bibliográfica.	- Investigación documental bibliográfica.	Línea base desde el marco teórico.
	- Depuración de la información.	- Investigación exploratoria.	- Análisis del estado actual del establecimiento educativo.
Identificar las prácticas de gestión de residuos sólidos actuales en la institución Unidad Educativa Alicia - Marcuard de Yerovi.	- Recopilación de información en la institución educativa.	- Investigación campo.	-
	- Diseño del instrumento de diagnóstico.	- Investigación campo.	-
	- Procesamiento de datos en SPSS.	- Investigación descriptiva.	- Análisis y sistematización de la información obtenida mediante una encuesta e informe.

<p>Diseñar un plan de estrategias de Educación Ambiental para mejorar la gestión de residuos sólidos Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las estrategias de gestión de resid sólidos - Estructurar el plan estratégico 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación aplicada. - Investigación explicativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico de Educación Ambiental. - Capacitaciones sobre las estrategias de la gestión de sólidos.
--	---	---	--

Fuente: (Parrales & Cajas, 2024)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. ANTECEDENTES

En el estudio de López y Rodríguez (2022) se examinó la Educación Ambiental para la gestión de residuos sólidos a nivel básico superior de las instituciones de Ecuador. Como objetivo se planteó examinar el comportamiento de los discentes en el uso correcto de los contenedores de basura según su color; los procesos de reciclaje de desechos plásticos, cartón, papel, residuos orgánicos y residuos metálicos. Los resultados demostraron que el 81% de los participantes no practican los protocolos adecuados de reciclaje y gestión de residuos sólidos. Por otra parte, entre las conclusiones más importantes se asevera que la eliminación inadecuada de los residuos sólidos de las instituciones educativas es una fuente de contaminación del aire, la tierra y el agua y crea peligros para los seres humanos y la biodiversidad del entorno. En varias escuelas de país se producen vertidos indiscriminados de residuos, especialmente a horas intempestivas, y se infringen las normas y reglamentos que regulan el vertido de residuos sólidos.

En la investigación de Solís (2024) sobre la gestión de residuos sólidos en las instituciones públicas del Perú, se tuvo como objetivo analizar como la Educación Ambiental propiciada en las escuelas ha logrado influenciar en la administración de los desechos institucionales. Los resultados demostraron que el 74% de los encuestados aseguran que la formación en gestión de residuos solo se conjuga a nivel teórico, en la práctica la mayoría de las instituciones no gestionan los residuos sólidos, se tiran indiscriminadamente en cualquier espacio disponible sin tener en cuenta los efectos negativos que tienen en el medio ambiente. Entre las conclusiones relevantes, se determina que la negligente administración de los residuos sólidos supone una grave amenaza para la salud humana y el medio ambiente. La gestión inadecuada de los residuos sólidos deteriora el ecosistema, propaga enfermedades y contamina las aguas subterráneas, el aire y la calidad del suelo.

En el trabajo de Arrieta e Infante (2022) se describe sobre el manejo integral de residuos sólidos como estrategia de Educación Ambiental en la Institución Educativa Divino Niño sede San José; se tuvo como objetivo principal examinar el vertido indiscriminado de residuos institucionales tanto en la parte interna y la parte externa de la unidad educativa; además se diagnosticó como la Educación Ambiental ha influenciado en la cultura del reciclaje y la sensibilización de los discentes con respecto al cuidado del ecosistema. Los resultados

demonstraron que el 73% de los alumnos no saben cómo reciclar la mayoría de los residuos que generan con el consumo de sus alimentos. También, se develó que la institución no posee los suficientes contenedores y la clasificación de colores para la acción del reciclaje. De igual forma, las conclusiones más importantes demostraron que los restos de comida, papel, polietileno, textiles, chatarra, vidrio, madera y plástico se arrojan en las esquinas y cunetas de las calles. En síntesis, no separan los residuos en diferentes categorías antes de eliminarlos. Los residuos suelen mezclarse y verterse indiscriminadamente en el medio ambiente, lo que plantea muchos problemas para una gestión eficaz de los desechos sólidos.

En el proyecto investigativo de Becerrin (2022) se exploró sobre la planificación de la Educación Ambiental para la manipulación eficiente de residuos sólidos en la Unidad Educativa Ciudad de Valencia. Para cumplir con esta premisa, se tuvo como objetivo principal realizar un estudio de campo para evaluar el conocimiento y la práctica de los alumnos con respecto a la Educación Ambiental y la revalorización del reciclaje como una estrategia de sostenibilidad para las comunidades educativas. De esta manera, entre los resultados más sustanciales se expone que el 74% de los docentes y estudiantes no ponen en práctica el uso correcto de la gestión de residuos, a pesar de que existen contenedores de basura los patios institucionales demuestran una deficiente práctica ecológica. Las conclusiones develan que esta práctica podría atribuirse a la falta de educación sobre los tipos de residuos, las características de los residuos y los métodos de eliminación de residuos sólidos. Incluso cuando se dispone de contenedores para la separación, las diferentes categorías de residuos se siguen agrupando y eliminando en el mismo punto. Esta práctica, sin duda, es el resultado de la falta de conocimientos y habilidades necesarias para la separación de los residuos en la fuente de generación y la actitud despreocupada hacia la gestión de desechos sólidos.

8.2. Educación

La educación es un proceso fundamental para el desarrollo humano y social que busca la formación integral de las personas. A través de la educación, no solo se transmiten conocimientos académicos, sino que también se fomentan habilidades sociales, valores éticos y comportamientos cívicos. Este proceso puede darse en diversas instancias, como la familia, la escuela y la comunidad, lo cual resalta la importancia de un enfoque colaborativo y multidimensional en la formación de los individuos (Banguera et al., 2023). Además, la

educación se configura como un derecho humano esencial y un pilar de la justicia social, ya que promueve la igualdad de oportunidades para todas las personas.

En el ámbito educativo, diferentes enfoques teóricos han emergido a lo largo del tiempo, destacando la importancia de comprender cómo y por qué se produce el aprendizaje. Por un lado, conductistas enfatizan el papel del refuerzo en el aprendizaje, sugiriendo que el comportamiento puede ser moldeado a través de estímulos y consecuencias (Arévalo et al., 2020). Por otro lado, teorías constructivistas, subrayan la importancia de la construcción activa del conocimiento, donde el aprendizaje se ve como un proceso social y cultural. Estas perspectivas diferentes ofrecen una visión más amplia de cómo se desarrollan las capacidades cognitivas y emocionales en los individuos.

De esta manera, la práctica educativa debe adaptarse a la diversidad de contextos y necesidades de los estudiantes, como la Educación Ambiental. Esto implica reconocer la heterogeneidad del aula y promover metodologías inclusivas que estimulen la participación de todos los aprendices. La educación personalizada, la atención a la diversidad, y el uso de herramientas tecnológicas son algunas de las tendencias actuales que buscan enriquecer el proceso de enseñanzaaprendizaje (Espinoza & Díaz, 2020). Además, la formación continua de docentes es crucial para asegurar que estos enfoques se implementen de manera efectiva, permitiendo así que la educación no solo prepare a los individuos para enfrentar los desafíos del futuro, sino que también cultive ciudadanos críticos y comprometidos con su sociedad.

8.3. Métodos educativos

Los métodos educativos son estrategias y enfoques sistemáticos que los educadores utilizan para facilitar el aprendizaje y promover el desarrollo de competencias en los estudiantes. Estos métodos pueden variar significativamente, dependiendo de factores como el contenido a enseñar, el contexto educativo, las características de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje específicos (Cabrera, 2022). Entre los métodos más comunes se encuentran la enseñanza directa, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el método Montessori, cada uno con sus ventajas y desventajas, adaptándose a diferentes situaciones y estilos de aprendizaje.

La enseñanza directa, también conocida como enseñanza tradicional, se caracteriza por un enfoque centrado en el docente, quien proporciona información y guía a los estudiantes en la adquisición

de conocimientos. A través de la exposición verbal y el uso de materiales didácticos, los estudiantes suelen recibir instrucción estructurada con el objetivo de que comprendan conceptos específicos (Orduz, 2021). Este método es efectivo para enseñar habilidades básicas y contenido concreto, aunque a menudo se critica por su falta de interactividad y el poco énfasis en el pensamiento crítico y la creatividad.

Por otro lado, el aprendizaje cooperativo promueve el trabajo en grupo y la colaboración entre estudiantes. En este enfoque, los alumnos se organizan en equipos y asumen roles específicos para resolver problemas o realizar proyectos en conjunto, favoreciendo la interacción social y el desarrollo de habilidades interpersonales. Este método no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta actitudes positivas hacia el aprendizaje y la construcción de relaciones interpersonales (Leiva, 2020). Es especialmente útil en contextos donde se busca desarrollar habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es otro enfoque pedagógico que se centra en la realización de proyectos significativos, donde los estudiantes investigan y resuelven problemas reales. Este método promueve el aprendizaje activo y la aplicación del conocimiento en la práctica, motivando a los estudiantes al involucrar temas de interés personal en su formación. Al trabajar en proyectos, los alumnos desarrollan habilidades como la investigación, la planificación y la autoevaluación, mientras que el docente actúa como facilitador, guiando el proceso sin imponer una estructura rígida (Nuñez, 2021).

8.4. Historia de la Educación Ambiental

La historia de la Educación Ambiental se remonta a mediados del siglo XX, cuando comenzaron a surgir preocupaciones sobre el impacto humano en el medio ambiente y el deterioro de los ecosistemas. Este contexto llevó a un creciente reconocimiento de la necesidad de educar a las generaciones futuras sobre la importancia de la conservación y la sostenibilidad. A finales de la década de 1960 y principios de 1970, movimientos ecologistas, como el Día de la Tierra en 1970, enfatizaron la urgencia de abordar problemas ambientales, catalizando la inclusión en programas educativos en diversos niveles (Cabezas, 2022).

En 1975, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo, marcó un hito significativo en la historia de la Educación Ambiental. La conferencia llevó a la declaración de un sólido compromiso internacional para integrar la Educación

Ambiental en los sistemas educativos de todo el mundo. En este sentido, se promovieron enfoques interdisciplinarios que buscaban conectar temas de ecología, economía, sociología y ética, con el fin de crear una comprensión integral de la crisis ambiental moderna (Gaón & Vera, 2022). Esto sentó las bases para que las políticas educativas comenzaran a incorporar la Educación Ambiental como parte integral de los currículos escolares.

Durante las décadas siguientes, la Educación Ambiental se expandió y evolucionó, con la creación de marcos conceptuales y pedagogías específicas. La Declaración de Tbilisi de 1977, fruto de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, enfatizó la idea de que la Educación Ambiental no solo debía centrarse en la comprensión de problemas ecológicos, sino también en el desarrollo de habilidades y actitudes que fomenten la acción proambiental (Moyano, 2022). Esta declaración estableció que la Educación Ambiental debería ser un proceso continuo a lo largo de la vida, involucrando tanto a instituciones educativas como a comunidades.

En el siglo XXI, la Educación Ambiental se ha consolidado como un componente crítico de la educación para el desarrollo sostenible. Instituciones educativas en todo el mundo han adoptado enfoques que integran el aprendizaje activo y participativo, promoviendo proyectos comunitarios y experiencias al aire libre que conectan a los estudiantes con su entorno (Arévalo et al., 2020). Además, la globalización y el cambio climático han impulsado una creciente necesidad de formar ciudadanos críticos que comprendan la interconexión entre las problemáticas ambientales y sociales. En este contexto, la Educación Ambiental continúa evolucionando, buscando el empoderamiento de los individuos para contribuir a un futuro más sostenible.

8.5. Educación Ambiental

La Educación Ambiental ha sido definida de forma diferente por distintos autores. Gaón y Vera (2022) definen la Educación Ambiental como “la educación dirigida a producir una ciudadanía que conozca el entorno biofísico y sus problemas asociados sea consciente de cómo ayudar a resolver estos problemas y esté motivada para trabajar en su solución” (pág. 26). Cabezas (2022) define la Educación Ambiental como:

“Aquella educación que desarrolla en el hombre el reconocimiento de su interdependencia con todas las formas de vida y el reconocimiento de su responsabilidad de mantener el medio ambiente de una manera apta para la vida y adecuada para vivir, un ecosistema de belleza y generosidad, en el que el hombre viva en armonía” (pág. 32).

Las definiciones anteriores consideran al hombre como el guardián del medio ambiente y debe proteger y conservar sus recursos naturales. La UNESCO conceptualizó la educación medioambiental en términos de: educación desde, sobre y para el medio ambiente. La educación desde el medio ambiente se refiere a las experiencias que se obtiene o se adquiere de nuestro entorno o medio físico; la educación sobre el medio ambiente implica el estudio del ecosistema (Guerrero et al., 2020). La educación para el medio ambiente tiene que ver con el compromiso con la protección, conservación y desarrollo sostenible del medio ambiente.

En complemento, (Guevara et al., 2023) refieren que la educación medioambiental es:

“Un proceso de aprendizaje que aumenta el conocimiento y la concienciación de las personas sobre el medio ambiente y sus retos asociados, desarrolla las habilidades y la experiencia necesarias para hacer frente a los retos y fomenta actitudes, motivaciones y compromisos para tomar decisiones informadas y emprender acciones” (pág. 43). La educación medioambiental potencia el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de tomar decisiones eficaces, y permite a las personas sopesar los distintos aspectos de una cuestión medioambiental antes de tomar decisiones.

La educación medioambiental permite a los individuos adquirir algunas experiencias sobre el entorno físico, así como estudiar los recursos naturales que abundan en él para utilizarlos de forma óptima y, en consecuencia, comprometerse con la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras. Lima y Navarrete (2022) también definen la educación medioambiental como:

“Un campo de estudio que trata de promover entre los ciudadanos, no sólo la conciencia y la comprensión del medio ambiente, sino la relación del hombre con él y las acciones responsables necesarias para garantizar su supervivencia al tiempo que se mejora la calidad de vida” (pág. 63).

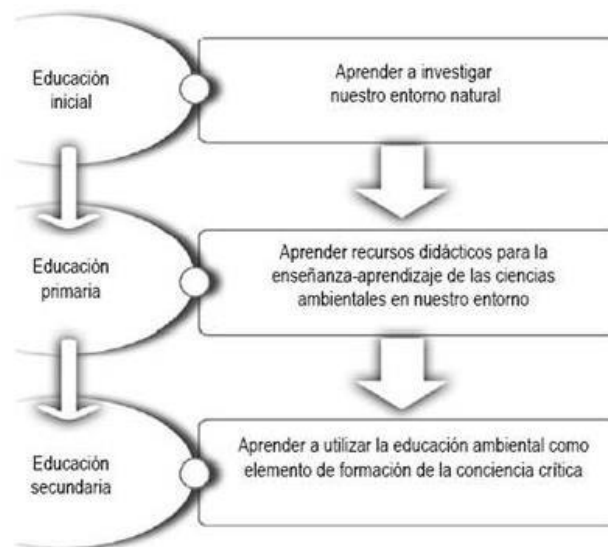
En este sentido, los tres elementos cruciales de la Educación Ambiental son:

- a) Crear conciencia y comprensión sobre el medio ambiente.
- b) Reconocer la relación, responsabilidad, actitudes y compromiso del hombre con el medio ambiente.
- c) Desarrollar capacidades de gestión medioambiental eficientes y eficaces para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras (Muñoz, 2021).

Los programas de Educación Ambiental inculcan en los estudiantes conocimientos prácticos, información y las habilidades y competencias necesarias para la gestión de residuos sólidos. Orduz (2021) revela que la concienciación y la educación son eficaces para modificar las percepciones y actitudes respecto a la separación de residuos.

Se observó que la Educación Ambiental empoderaba a los estudiantes para asumir un rol activo en la protección del medio ambiente; sin embargo, su efectividad dependía de una integración adecuada en los planes de estudio y de metodologías participativas que fomentaran el aprendizaje significativo. En la figura 1 se muestra algunas necesidades de enseñanza en la Educación Ambiental.

Figura 1. Educación ambiental necesidades de enseñanza



Fuente: (Gonzalez, 2019)

8.6. Residuos sólidos

Espinoza y Díaz (2020) definen los residuos sólidos como “productos no líquidos y no gaseosos de las actividades humanas, considerados inútiles” (pág. 28). Los residuos sólidos pueden adoptar la forma de desechos, basura y lodos. Las Naciones Unidas consideran que los residuos sólidos son “todos los desechos domésticos y los desechos no peligrosos, como los desechos comerciales e institucionales, el barrido de calles y los escombros de la construcción y, en algunos países, los desechos humanos” (Vargas et al., 2022). Los residuos sólidos surgen de las actividades humanas.

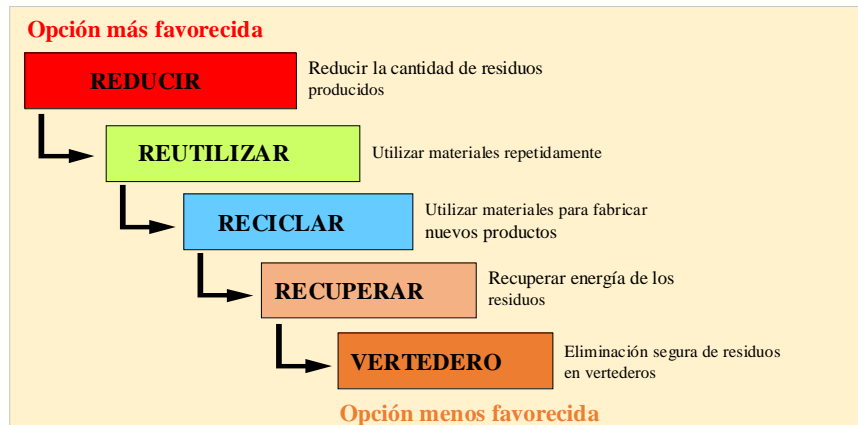
Podrían considerarse desechos o basura que el propietario excluye como algo que no le sirve para nada. Sin embargo, algunos materiales que se consideran residuos pueden transformarse en productos valiosos o regalarse, haciéndolos útiles para quienes los necesiten (Viteri & Yépez, 2019). Esto puede lograrse mediante una gestión adecuada de los residuos sólidos.

Se concluyó que la gestión eficiente de residuos sólidos en escuelas requería no solo infraestructura adecuada, sino también un enfoque educativo que promoviera hábitos de separación y reciclaje, generando un impacto directo en la reducción de desechos.

8.7. Gestión de residuos sólidos

La gestión de residuos sólidos es la recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de forma que resulten inocuos para la vida humana y animal, la ecología y el medio ambiente. En otras palabras, la gestión de residuos podría considerarse como un proceso de tratamiento y manipulación de basuras, aguas residuales y otros residuos derivados de las actividades humanas sin poner en peligro la salud humana y el medio ambiente (Yrigoin et al., 2024). Las técnicas de gestión de residuos sólidos son la reducción, la reutilización y el reciclaje. Esto se conoce como las 3R de la gestión de residuos. Está representado por la jerarquía de gestión de residuos diseñada por Waste Aware Business en el año como se muestra en la figura 2 (Rojas et al., 2020).

Figura 2. Jerarquía de residuos.



Fuente: Waste Aware Business

La opción más favorecida es la reducción de residuos (prevención y minimización de residuos). La opción menos favorecida es enviar los residuos a los vertederos. La técnica de segregación de residuos sólidos, que permite a los individuos segregar los residuos en la fuente de generación, es también una técnica importante que debería desarrollarse en los individuos para lograr una gestión eficaz de los residuos (Surco, 2024). Los métodos de eliminación de residuos sólidos considerados respetuosos con el medio ambiente en la gestión de residuos son la incineración, el compostaje, el vertido en vertederos autorizados y el relleno sanitario (Herrera et al., 2023). Sin embargo, arrojar basura, quemar y verter residuos sólidos a cielo abierto, que practican muchas personas, no son respetuosos con el medio ambiente porque contribuyen a la propagación de enfermedades y a la contaminación del entorno.

Los principales objetivos de una gestión eficaz de los residuos sólidos son los siguientes:

- La eliminación de los peligros para la salud en la comunidad mediante la eliminación de todos los agentes físicos, biológicos y químicos como botellas y sustancias tóxicas que son perjudiciales para el hombre en su entorno.
- Proteger el entorno natural de la contaminación o el deterioro. Esto se consigue desalentando el vertido indiscriminado de residuos en la tierra o en los ríos.
- Proporcionar un empleo remunerado.
- Aumentar el suministro de materias primas a las industrias mediante la recuperación y el reciclaje de materiales de valor económico a partir de residuos (Dimas, 2023).

La gestión eficaz de los residuos sólidos por parte de los ciudadanos implica la reducción de los residuos, la segregación de los residuos en materiales degradables y no degradables, la reutilización, el compostaje y el reciclaje de los residuos (Cabrera, 2022). El vertido de residuos en los centros de recogida designados es igualmente necesario para mantener un medio ambiente limpio y saludable.

8.8. Estrategias de educación y sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos

Con el fin de controlar la forma en que los residuos sólidos son manejados por los individuos y las autoridades relacionadas con la gestión de residuos sólidos, existe la necesidad de educar a los ciudadanos y crear conciencia sobre los impactos negativos de la gestión inadecuada de los residuos sólidos. La adopción de una estrategia de sensibilización y educación sobre los residuos adopta el compromiso de aumentar la conciencia pública sobre los residuos (Alva, 2019). También considera que dicha estrategia proporcionaría un marco educativo ideal que conduciría a la coherencia de la información e identificaría actividades más prácticas que pueden ser emprendidas por los individuos y las autoridades relacionadas con la gestión de residuos. A continuación, se exponen algunas de estas estrategias:

8.8.1. Inducción de temas de gestión de residuos sólidos en los currículos académicos

La inducción de temas de gestión de residuos sólidos para la sostenibilidad ambiental en los planes de estudio académicos en todos los niveles de la educación contribuirá enormemente a la percepción de los ciudadanos y el cambio de actitud hacia la gestión de residuos (Banguera et al., 2023). Los temas relacionados con la gestión de residuos pueden incluirse en asignaturas tradicionales como ciencias, estudios sociales, geografía e inglés. Esto fomentará el sentido de la responsabilidad y las buenas prácticas en la gestión de residuos.

8.8.2. Creación de clubes y programas medioambientales

La creación de clubes y programas medioambientales sobre gestión de residuos sólidos en instituciones primarias, secundarias y superiores mejorará igualmente la gestión adecuada de los residuos. A través de este medio, se desarrollará el conocimiento y la comprensión de la gestión de residuos sólidos, se lograrán actitudes positivas, valores, cuidado y preocupación por el medio ambiente (Castellanos et al., 2020). Del mismo modo, se inculcarán a los ciudadanos las habilidades y competencias necesarias para la recolección, reducción, reutilización,

compostaje y reciclaje, lo que fomentará la participación de las personas en la gestión de los residuos sólidos.

8.8.3. Estrategia de educación informal y no formal

Los individuos de la sociedad a los que no se puede llegar en el sistema escolar formal pueden ser educados de manera informal y no formal. Para ello se puede recurrir a los medios de comunicación impresos y audiovisuales y a Internet, foros educativos, obras de teatro callejeras, bailes callejeros y animaciones como espectáculos de marionetas y dibujos animados (Domínguez, 2021). Educar a la gente a través de estos medios mejorará las prácticas de recolección, reducción, reutilización, compostaje y reciclaje de residuos sólidos.

8.8.4. Concienciación pública sobre la gestión de residuos sólidos

La concienciación sobre el impacto negativo de la gestión inadecuada de los residuos sólidos es de gran importancia para motivar a las personas a participar en la gestión de residuos. Para aumentar la participación de las instituciones educativas en el reciclaje, es necesario comunicar adecuadamente al público el mensaje del reciclaje como técnica adecuada de gestión de residuos (Cruz, 2021). Esto permitirá cambiar hábitos, comportamientos y tradiciones hacia el reciclaje. El mensaje puede crearse a través de diversas estrategias. Por ejemplo, a través de anuncios en prensa, televisión, radio, folletos, redes sociales, plataformas digitales. Las campañas de concienciación y las campañas de limpieza son otras formas de sensibilizar sobre la gestión de residuos (Flores, 2021). También puede recurrirse a la organización de talleres y seminarios sobre cuestiones medioambientales y, en particular, sobre la gestión de residuos sólidos.

8.8.5. Uso de las lenguas locales en la difusión de información

Es primordial en la gestión sostenible de los residuos sólidos llegar a los ciudadanos que hablan lenguas ancestrales y se les dificulta hablar español. Por lo tanto, estos materiales pueden prepararse en diferentes idiomas para que el público objetivo pueda comprender los mensajes que transmiten (Muñoz, 2021). También se pueden utilizar los materiales de Educación Ambiental basados en actividades, como guías curriculares, materiales de referencia y documentos políticos. Estos materiales pueden utilizarse en escuelas, talleres, seminarios, presentaciones y debates en grupo. Se identificó que la inclusión de actividades prácticas, como

el compostaje y la reutilización, fomentaba una comprensión más profunda de la sostenibilidad que los enfoques teóricos por sí solos no lograban alcanzar.

8.9. Composición de los residuos sólidos

La composición de los residuos sólidos cambia en función de la cultura social y la situación económica de los habitantes, la estructura urbana, la densidad de población, el grado de movimiento de las empresas y el clima. No obstante, se afirma que las instituciones educativas constituidas con unidades familiares con salarios elevados producen más material inorgánico en los colectores de residuos, mientras que el problema de los residuos orgánicos degradables es elevado en las instituciones educativas constituidas con unidades familiares con ingresos bajos (Leiva, 2020).

Una gestión inadecuada de los residuos sólidos puede acarrear efectos medioambientales desfavorables, riesgos para la salud en general y otros problemas financieros debido a la gran cantidad de residuos generados con diferentes características de impacto potencial, como se muestra en la tabla 3 (Chipana & Peña, 2022)

Tabla 3. Impacto potencial de las características de los residuos.

Característica	Principal carga potencial
Humedad	La humedad en los residuos sólidos puede favorecer la descomposición anaeróbica, produciendo gases de efecto invernadero como el metano. Además, puede facilitar la proliferación de bacterias y microorganismos patógenos, contribuyendo a problemas de salud pública y contaminación del agua.
Biodegradabilidad	Los residuos biodegradables se descomponen naturalmente en el medio ambiente, lo que puede ser beneficioso si se manejan adecuadamente. Sin embargo, si se acumulan en vertederos, pueden generar lixiviados que contaminen el suelo y el agua, además de liberar gases nocivos.
Combustibilidad	Los residuos combustibles pueden ser utilizados como fuente de energía, disminuyendo la dependencia de combustibles fósiles. Sin embargo, su quema puede liberar contaminantes, como dioxinas y partículas finas, que afectan la calidad del aire y la salud humana.
Reactividad	Los residuos que son químicamente reactivos pueden reaccionar peligrosamente con otros materiales, generando explosiones o liberando sustancias tóxicas. Esto puede causar contaminación del suelo y el agua, así como riesgos para la salud de las personas que manejan esos residuos.
Toxicidad	Los residuos tóxicos pueden dañar los ecosistemas, envenenar la flora y fauna, y afectar la salud humana. Su disposición y manejo inadecuado pueden resultar en contaminación del aire, agua y suelo.

Lixiviabilidad	La lixiviabilidad se refiere a la capacidad de los contaminantes de disolverse en el agua y filtrarse a través del suelo. Los residuos con alta lixiviabilidad pueden generar lixiviados que contaminen acuíferos y cuerpos de agua, afectando la calidad del agua potable.
Esterilidad	Los residuos estériles (sin microorganismos viables) presentan menos riesgo de contagio y dispersión de enfermedades. Sin embargo, su correcta disposición sigue siendo importante para evitar la acumulación innecesaria en vertederos.
Volatilidad	Los residuos volátiles pueden liberar compuestos orgánicos volátiles (COV) que afectan la calidad del aire. Estos compuestos pueden causar efectos adversos para la salud humana, así como contribuir a la formación de ozono troposférico y otros contaminantes atmosféricos.
Inflamabilidad	Los residuos inflamables son un riesgo importante debido a su potencial para causar incendios, que pueden tener graves consecuencias para la salud pública y el medio ambiente, además de liberar contaminantes al aire y generar humo tóxico.

Fuente: (Pullupaxi, 2019)

La elevada concentración de componentes tóxicos en los residuos sólidos peligrosos provoca la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas a través de la acumulación de lixiviados procedentes de los vertederos (Cabrera, 2022).

Se determinó que el análisis de la composición de residuos en las instituciones permitía desarrollar estrategias personalizadas de gestión que consideraran las necesidades específicas de cada entorno escolar.

8.10. Generación de residuos sólidos

Los parámetros fundamentales que influyen en la cantidad anual de generación y composición de los residuos sólidos urbanos y en particular en instituciones educativas son:

8.10.1. Población

Cuanto más individuos viven en una nación, más residuos se generan; en consecuencia, mientras más estudiantes conviven en una institución educativa, más desperdicios y residuos sólidos se producen.

8.10.2. Nivel de vida medio

Es la capacidad de la población para consumir bienes y productos. Es decir, la cantidad de residuos sólidos producidos depende de diversas variables como el estilo de vida, los hábitos alimentarios, la estación del año y el nivel de actividades comerciales. Las mismas condiciones se trasladan al comportamiento en las instituciones educativas (Loor, 2023).

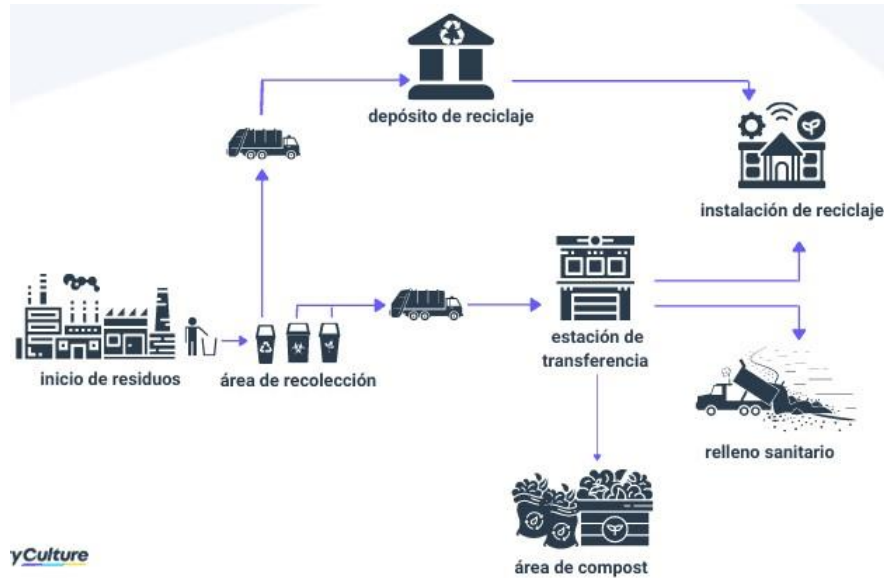
8.11. Generación de residuos sólidos

La recolección y el transporte son la parte más esencial y costosa del proceso, debido a la mano de obra necesaria y a la utilización masiva de vehículos. Los residuos sólidos se recogen utilizando diferentes tipos de vehículos en función de los distintos tipos de contenedores de recogida y de la anchura de las carreteras. Por ejemplo, la mayoría de los países en vías de desarrollo como Ecuador utilizan dos tipos de contenedores, denominados contenedores fijos y contenedores móviles, y recogen sólo entre el 50% y el 80% de los residuos generados y los vierten en espacios abiertos (Sánchez et al., 2019). La frecuencia de recogida de residuos varía de un lugar a otro; en las zonas céntricas y de negocios los residuos se recogen todos los días, mientras que en las zonas de baja densidad de población y en los barrios los residuos se recogen al cabo de dos o tres días.

8.12. Métodos de tratamiento de residuos

Existen tres grupos de técnicas de tratamiento de residuos: tratamiento físico, biológico y térmico. El físico y el biológico incluyen las 3R (Reducir-Reutilizar-Reciclar), el compostaje y la digestión anaeróbica. El método tecnológico térmico incluye el pirólisis, la gasificación y la incineración para convertir la energía de los residuos, que son procedimientos más factibles y cuidadosos con la sostenibilidad humana y el medio ambiente. Los países desarrollados como EE. UU. producen toneladas de residuos y también utilizan el 90-95% de los residuos generados eficazmente para la producción de energía en las plantas de tratamiento (Salazar, 2023).

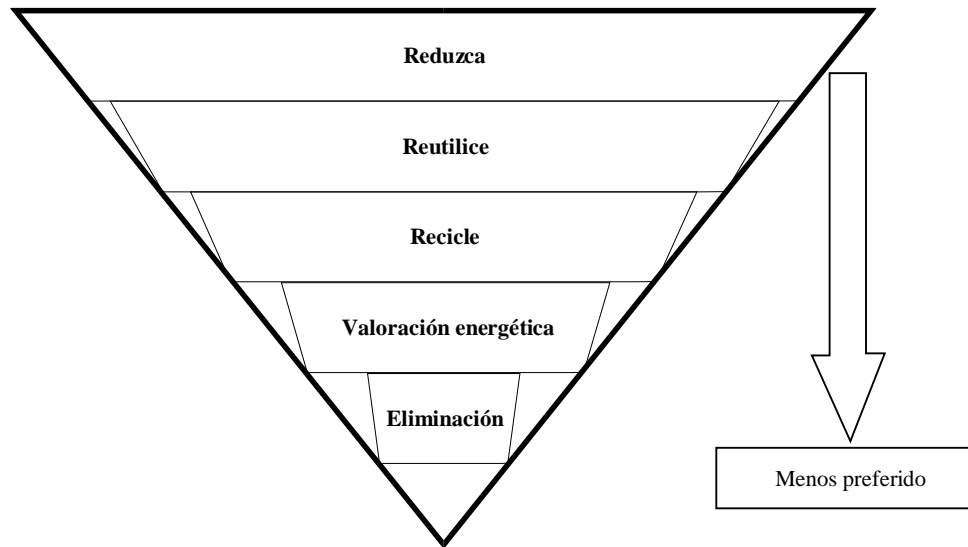
Figura 3. Tratamiento de residuos



Fuente: (SafetyCulture, 2025)

8.13. Reducir, reutilizar y reciclar (enfoque de las 3R)

La importancia de la jerarquía de residuos sigue siendo la base de la mayoría de las metodologías de minimización de residuos. La idea principal de la jerarquía de gestión de residuos surgió por primera vez a raíz de la insuficiencia de zonas de vertido por parte del gobierno holandés (Olguez et al., 2019). La jerarquía de residuos sólidos es una clasificación universalmente reconocida y altamente recomendada para gestionar los residuos siguiendo el orden descendente de preferencia: Reducir, reutilizar, reciclar, valorizar energéticamente y eliminar; como se muestra en la figura 4.

Figura 4. Jerarquía de gestión de residuos

Fuente: (Nuñez, 2021)

El reciclaje se sitúa constantemente por encima de la eliminación en la jerarquía de gestión de residuos porque consigue una importante disminución del presupuesto anual de gestión de residuos sólidos y, además, una prolongación de la vida útil del vertedero. Además, el reciclaje de residuos es una de las soluciones para superar los problemas asociados a los vertederos sobrecargados (Moyano, 2022). En lo que respecta al reciclaje de residuos, los países industrializados, como Alemania, Suecia, Japón y Estados Unidos, han logrado hasta ahora resultados notables en el uso exhaustivo de los recursos y la gestión de residuos sólidos.

Mediante la utilización de enfoques y técnicas, los países desarrollados han aplicado a fondo los principios de la jerarquía de gestión de residuos dentro de una amplia estructura de sistemas integrados de gestión de residuos sólidos. Para ayudar a reducir los residuos y avanzar hacia una utilización más económica de los activos, la Agencia de Protección Medioambiental de EE. UU., creó el Reto de Conservación de Recursos (RCC) en 2002 y el objetivo principal del RCC es ayudar a grupos, industrias y a la población en general a dar importancia a la gestión de residuos en lugar de deshacerse de ellos (Ordóñez, 2021).

En el caso de las naciones en desarrollo, el reciclaje y la recuperación son generalmente liderados por el sector informal en todos los niveles de la corriente de gestión de residuos. Hay muchos factores que afectan al reciclaje sostenible de la gestión de residuos sólidos urbanos en los países en vías de desarrollo como el Ecuador, como se muestra en la tabla 4 (Plaza, 2024).

Algunos de los factores que tienen un alto impacto en el reciclaje se deben a la falta de educación sobre la gestión de residuos sólidos (83%), la inadecuada segregación y recolección de residuos (79%) y la falta de presupuesto del sector gubernamental (77%) (Olguéz et al., 2019).

El material no reciclable cuenta con un tipo especial de tecnologías de tratamiento para convertir los residuos en energía, como la incineración, pirólisis, gasificación, compostaje y la digestión anaeróbica (Herrera et al., 2023).

8.14. Compostaje

Una de las metodologías biológicas más utilizadas para el tratamiento de residuos orgánicos es el compostaje, ya que se trata de una tecnología de bajo costo. Además, crea oportunidades de empleo para las personas, reduce la pobreza y mejora el desarrollo económico mediante la producción de biofertilizantes. Sin embargo, pueden producirse CH₄ y N₂O debido a las instalaciones de gestión inadecuadas y al desarrollo de condiciones semiaerobias o anaerobias durante el compostaje y el tratamiento biológico mecánico (Revelo, 2019).

Por lo tanto, la separación de los residuos antes del compostaje es la mejor opción para hacer frente a la gestión de residuos orgánicos en los países en desarrollo. Aunque el método de compostaje es la mejor opción para la reducción de residuos orgánicos, se demostró que el método de compostaje puede causar impacto ambiental si sus subproductos no se utilizan adecuadamente (Quispe, 2021). Existen diferentes técnicas accesibles para el tratamiento de residuos orgánicos, sin embargo, la digestión anaerobia tiene muchas características de ser una metodología prometedora.

8.15. Digestión anaerobia

La digestión anaeróbica es más adecuada para los residuos industriales y agrícolas porque contienen una gran cantidad de materiales biodegradables. La digestión anaerobia produce biogás y biofertilizante y al mismo tiempo disminuye la contaminación ecológica. En general, el biogás está compuesto por un 48-65% de metano, un 36-41% de dióxido de carbono, hasta un 17% de nitrógeno, menos de un 1% de oxígeno, 32-169 ppm de sulfuro de hidrógeno e indicios de diferentes gases (Raza & Acosta, 2022). El metano es la parte significativa del biogás utilizado en numerosos hogares para cocinar y calentar.

Además, se afirmaba que con la aplicación del sistema de digestión anaerobia se evitan efectos potenciales como el calentamiento global, la acidificación, el agotamiento del ozono estratosférico y la formación de foto-oxidantes debido a la producción neta de electricidad y también a la producción de fertilizantes como subproductos (Becerrin, 2022). La diferencia entre digestión anaerobia y compostaje se muestra en la tabla 5.

Tabla 4. Diferencia entre digestión anaerobia y compostaje.

Atributos	Digestión anaerobia	Compostaje
Tipos de residuos	Residuos orgánicos clasificados (pueden ser húmedos o secos)	Residuos orgánicos clasificados (cierta proporción de residuos orgánicos húmedos y secos)
Productos	Biogás y biofertilizante (digestato)	Bioabono
Necesidades de suelo	Menos	Más y menos en función del tipo de compostaje
Mano de obra cualificada	Requerido	Requerido
Contribución a la gestión de residuos	Tratamiento de aguas residuales de alta calidad, residuos orgánicos, lodos y materias fecales	Para tratar la materia fecal y los residuos orgánicos
Impacto medioambiental	Emisión de gas metano por falta de trabajadores cualificados	Mal olor y abono de baja calidad debido a una gestión inadecuada
Costo operativo	Alta para sistema automatizado	Alta para el uso dentro de un recipiente

Fuente: (Gaón & Vera, 2022)

8.16. Técnica de tratamiento térmico

Numerosos estudios confirmaron que los procesos de tratamiento térmico son una parte importante de un marco sostenible de gestión integrada de residuos sólidos. Además, se afirmó que el tratamiento térmico de residuos es una pieza importante del método, especialmente para la gestión de residuos sólidos (Arrieta & Infante, 2022). Existen diferentes tipos de tratamiento térmico, como la incineración, gasificación, pirólisis y muchos más, algunos de los cuales se analizan a continuación:

8.16.1. Incineración

Una de las ventajas de la incineración es que disminuye en gran medida la cantidad de residuos (hasta un 90%) que deben depositarse en vertederos y que el uso de una incineradora tiene la ventaja de convertir los residuos en energía. Algunos autores incluso afirman que la aplicación y el desarrollo de la innovación en la generación de energía a partir de la incineración de residuos son la principal prioridad de los países industrialmente desarrollados (Ortegan, 2020). Pero el elevado costo de manipulación y las dificultades para mantener las condiciones requeridas hacen que la incineración no fuera duradera en los países en desarrollo. Además, se afirmó que la producción de energía neta de la incineración es menor si se compara con un sistema de digestión anaerobia.

8.16.2. Gasificación

La gasificación es el proceso de producción de gas combustible en condiciones eficientes de oxígeno mediante la incineración de residuos sólidos. Este proceso térmico de conversión de biomasa sólida en gas combustible sintético como H₂ y CO en ausencia de oxígeno y a una temperatura elevada de 800 °C se denomina gasificación. Por ejemplo, la gasificación es la principal innovación para la conversión de biomasa en energía y una opción atractiva para el tratamiento térmico de residuos sólidos. La producción de gas combustible, la depuración de compuestos nocivos del gas combustible y el sistema de recuperación de energía son los tres elementos fundamentales del sistema de gasificación (Lima & Navarrete, 2022). Sin embargo, debido a la naturaleza altamente heterogénea de los residuos sólidos, con una gran variedad de formas, tamaños y composiciones, las variaciones en el rendimiento del gas de síntesis y la calidad de este siguen causando problemas técnicos y económicos.

8.16.3. Pirólisis

La ruptura de los enlaces químicos de los compuestos orgánicos tras calentarlos a 500-1000 °C en ausencia de oxígeno, convirtiendo los compuestos macromoleculares en compuestos moleculares pequeños, por ejemplo, combustible sólido, gas combustible y coque se denomina proceso de pirólisis. El contenido de hidrocarburos de los residuos se convierte en un gas, que es adecuado para su utilización en motores de gas, con generación de electricidad asociada, o en aplicaciones de calderas sin necesidad de tratamiento de los gases de combustión (Flores, 2021). Sin embargo, todavía no se ha desarrollado lo suficiente como para aplicarlo a los lodos de papel, sino sólo a los residuos con un alto contenido en carbono, como la madera, el petróleo y el

plástico. En los últimos años, tanto pirólisis como la incineración se han utilizado principalmente para convertir residuos en energía.

8.17. Opciones para los residuos sólidos separados en origen

8.17.1. Compostaje

El compostaje y el proceso relacionado de digestión anaeróbica se utilizan para los residuos de alimentos y jardín. El compostaje utiliza microorganismos para oxidar los residuos biodegradables y convertirlos en dióxido de carbono y vapor de agua, utilizando el oxígeno del aire como agente oxidante. Queda un residuo parecido al humus que se utiliza como acondicionador del suelo en agricultura o recuperación de tierras o, posiblemente, como medio de cultivo en jardinería u horticultura (Banguera et al., 2023). El uso de compost puede tener efectos beneficiosos sobre los flujos de gases de efecto invernadero al sustituir a otros productos como los fertilizantes, y también puede conducir a un mayor almacenamiento de carbono en el suelo (secuestro de carbono). El compostaje a escala industrial puede realizarse en pilas abiertas que se voltean y mezclan mecánicamente (hileras), o en recipientes cerrados con mezcla y aireación internas.

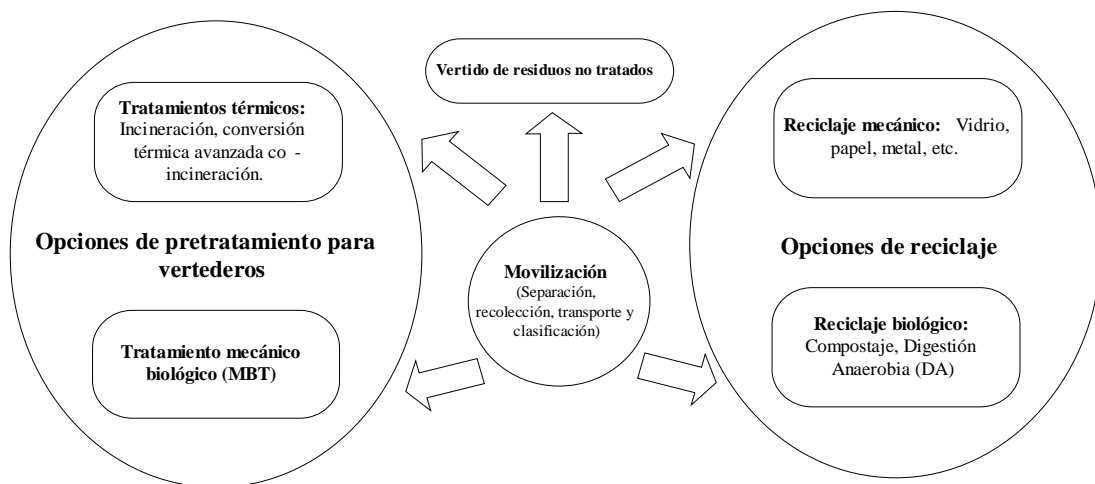
8.17.2. Digestión anaeróbica (DA)

Al igual que el compostaje, la DA es un proceso biológico, pero tiene lugar en recipientes sellados en ausencia total de aire (es decir, en condiciones anaeróbicas). El proceso convierte los residuos biodegradables en biogás que contiene metano y dióxido de carbono. El biogás se utiliza después como combustible, desplazando potencialmente a los combustibles fósiles. La DA es esencialmente un proceso de descomposición controlado y acelerado que utiliza los mismos tipos de microorganismos que producen metano en los vertederos (Domínguez, 2021). El residuo sólido de volumen reducido (digestato) se utiliza como compost, pero normalmente tras un periodo de maduración. Para que el compost sea apto para su comercialización, es esencial que la materia prima esté limpia y separada en origen.

8.17.3. Reciclaje

El reciclaje desvía componentes del flujo de residuos para reutilizar los materiales que contienen. Siempre que los impactos de gases de efecto invernadero de separar y procesar el material reciclado en nuevos productos sean menores que los de fabricar los productos a partir del material primario, entonces se obtiene un ahorro neto. Algunos materiales pueden recuperarse mecánicamente de los residuos recogidos a granel, como los metales recuperados en las cenizas de las incineradoras y los metales y el vidrio recuperados (Guevara, y otros, 2023). Para obtener materiales de mayor calidad es necesario separarlos de otros residuos en origen. Esto suele ser esencial para el reciclado de papel y plásticos, y para todos los residuos, normalmente se consigue un precio más alto y un mejor acceso al mercado para los materiales segregados en origen. Las opciones de gestión de residuos sólidos se resumen en la figura 4.

Figura 5. Opciones de gestión de residuos sólidos



Fuente: (Choloquina & Fonseca, 2021)

8.18. Etapas del proceso de gestión de residuos

Las opciones de gestión de residuos evaluadas en este estudio repercuten en el cambio climático a través de una serie de pasos diferentes, como se detallan en las siguientes categorías:

8.18.1. Movilización

Los impactos de la movilización de residuos sólidos sobre el cambio climático son principalmente emisiones indirectas asociadas a la recolección, clasificación, procesamiento y transporte de residuos (Domínguez, 2021). El principal gas de efecto invernadero es el dióxido de carbono de origen fósil procedente de los combustibles de los vehículos.

8.18.2. Proceso

Las emisiones del proceso o tratamiento incluyen los gases de efecto invernadero derivados de los propios residuos (emisiones directas) y del combustible utilizado en su tratamiento (emisiones indirectas) antes de la eliminación de cualquier residuo sólido (Gonzales & Moreno, 2022). Entre los ejemplos de emisiones directas se incluye el dióxido de carbono emitido por la combustión de residuos durante la incineración. Entre las emisiones indirectas se incluyen las derivadas del uso de combustible en el compostaje, etc.

8.18.3. Eliminación/utilización

Las emisiones de gases de efecto invernadero son el resultado de la eliminación final de los residuos en vertederos o del uso de materiales derivados de los residuos. Uno de los principales impactos de gases de efecto invernadero de la gestión de residuos se origina en las emisiones de metano de los residuos biodegradables en los vertederos (Olguez et al., 2019). Además, parte del carbono de ciclo corto queda encerrado en los vertederos y se impide que vuelva a la atmósfera en forma de dióxido de carbono durante más tiempo que el horizonte temporal de 100 años. Este carbono se clasifica como almacenado o secuestrado. Las opciones de gestión de residuos en las que el secuestro es significativo son la MBT en vertederos y el uso de compost procedente de plantas de DA y compostaje (Quispe, 2021).

8.19. Marco Legal

8.19.1. Constitución de la República del Ecuador

8.19.1.1. Capítulo segundo: Derechos del Buen Vivir

8.19.1.1.1. Sección segunda: Ambiente Sano

La Constitución establece en su:

- Art. 14 que se garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Este derecho implica que las instituciones educativas, como la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, deben promover la Educación Ambiental y la investigación sobre la gestión de residuos sólidos, contribuyendo así a la formación de ciudadanos conscientes y responsables (Becerrin, 2022).

8.19.1.1.2. Sección quinta: Educación

- Art. 26 señala que la educación es un derecho humano y un bien público que debe ser garantizado por el Estado. La Educación Ambiental debe ser parte integral del currículo educativo, fomentando la investigación y la evaluación del impacto de las prácticas de gestión de residuos sólidos en la comunidad educativa.

8.19.1.2. Capítulo Quinto: Participación en la vida política

8.19.1.2.1. Sección primera: Participación Ciudadana

- Art. 61, se reconoce el derecho de los ciudadanos a participar en la toma de decisiones que afecten su entorno. Esto incluye la posibilidad de que los estudiantes y la comunidad de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi participen en investigaciones sobre el impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos, promoviendo así una cultura de sostenibilidad.

8.19.1.3. Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza y Gestión Ambiental

8.19.1.3.1. Sección tercera: Investigación Científica y Tecnológica

- Art. 397 establece que el Estado fomentará la investigación científica y tecnológica (Gaón & Vera, 2022). Esto implica que las instituciones educativas deben ser espacios donde se realicen investigaciones sobre temas relevantes, como la gestión de residuos sólidos, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad.

8.19.2. Ley de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad

La Ley de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad establece un marco normativo que promueve la investigación y la Educación Ambiental como herramientas clave para la conservación de los recursos naturales. En este sentido, el Art. 3 de la Ley resalta la importancia de la educación y la sensibilización ambiental, indicando que el Estado fomentará programas que integren la Educación Ambiental en todos los niveles educativos (Choloquina & Fonseca, 2021). Esto es fundamental para la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, ya que la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos puede contribuir a formar una conciencia ecológica en los estudiantes, promoviendo prácticas sostenibles que beneficien tanto a la comunidad educativa como al entorno.

Además, el Art. 10 de la Ley establece que la investigación científica es esencial para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Este artículo enfatiza que se debe promover la investigación que evalúe el estado de los recursos naturales y el impacto de las actividades humanas sobre ellos (Salazar, 2023). En el contexto de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, esto implica que la investigación sobre la gestión de residuos sólidos y su relación con la Educación Ambiental no solo es pertinente, sino que también está respaldada por la ley, permitiendo que los estudiantes participen activamente en proyectos que evalúen y mejoren las prácticas de gestión de residuos en su entorno.

8.19.3. Código Orgánico del Ambiente

El Código Orgánico del Ambiente establece un marco legal integral que promueve la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales. En este contexto, el Art. 1 del Código establece que uno de los objetivos fundamentales es garantizar el derecho de las personas a un ambiente sano y equilibrado (Cabezas, 2022). Este principio es esencial para la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, ya que la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos se alinea con la necesidad de formar ciudadanos responsables que contribuyan a la protección del entorno, promoviendo prácticas que minimicen la generación de residuos y fomenten su adecuada gestión.

Por otra parte, el Art. 4 enfatiza la importancia de la educación y la sensibilización ambiental como herramientas clave para la conservación. Este artículo establece que el Estado debe promover la Educación Ambiental en todos los niveles, lo que implica que la Unidad Educativa debe implementar programas que evalúen cómo la Educación Ambiental influye en la gestión de residuos sólidos (Lima & Navarrete, 2022). También, el Art. 15 establece que la investigación científica y técnica es fundamental para la gestión ambiental. Este artículo resalta la necesidad de generar información y conocimiento que permita tomar decisiones informadas sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos.

8.19.4. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente complementa y detalla las disposiciones establecidas en el código, enfocándose en la implementación de políticas ambientales efectivas. En este sentido, el Art. 6 del Reglamento establece que se debe promover la investigación y el

desarrollo de programas de Educación Ambiental en todos los niveles educativos (Becerrin, 2022). Esto es particularmente relevante para la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, ya que la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos puede ser parte de un programa más amplio que fomente la participación de los estudiantes en la protección del medio ambiente.

Además, el Art. 12 menciona que las instituciones educativas deben establecer mecanismos de monitoreo y evaluación de las prácticas ambientales implementadas. La investigación en este ámbito no solo ayudará a identificar áreas de mejora, sino que también proporcionará información valiosa para ajustar las estrategias educativas y de gestión de residuos, asegurando que se alineen con los objetivos de sostenibilidad establecidos por el Estado. Por último, el Art. 20 enfatiza la importancia de la participación comunitaria en la gestión ambiental (Lima & Navarrete, 2022). En el contexto de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, esto significa que la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos debe incluir la colaboración de padres, docentes y estudiantes, fomentando un enfoque integral.

8.19.5. Marco legal de la Educación Ambiental

En Ecuador, el marco legal de la Educación Ambiental se encuentra respaldado por una serie de normativas y políticas que buscan integrar la sostenibilidad y la protección del medio ambiente en el sistema educativo. La Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 14, establece el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, lo que implica la necesidad de promover la Educación Ambiental como un componente esencial para garantizar este derecho (Cabrera, 2022). Este enfoque constitucional sienta las bases para que la Educación Ambiental sea considerada un pilar fundamental en la formación de ciudadanos conscientes y responsables.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), promulgada en 2011, también resalta la importancia de la Educación Ambiental al señalar que el currículo educativo debe incluir contenidos relacionados con la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Esta ley promueve la integración de saberes ancestrales y conocimientos científicos, fomentando una educación que respete y valore la diversidad cultural y natural del país (Loor, 2023). De esta

manera, se busca que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también desarrollen habilidades prácticas para enfrentar los desafíos ambientales.

Además, el Plan Nacional de Educación Ambiental, impulsado por el Ministerio del Ambiente, establece directrices y estrategias para la implementación de programas de Educación Ambiental en todos los niveles educativos. Este plan busca sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la participación en la gestión ambiental (Gaón & Vera, 2022). A través de campañas, talleres y proyectos comunitarios, se promueve la Educación Ambiental como una herramienta clave para el desarrollo sostenible en Ecuador, involucrando a estudiantes, docentes y comunidades en la construcción de un futuro más sostenible.

8.19.6. Marco legal de la gestión de residuos sólidos

La Ley Orgánica de Gestión de Desechos Sólidos, promulgada en 2010, es uno de los principales instrumentos legales que regula la gestión de residuos en Ecuador. Esta ley establece un marco normativo que promueve la reducción, reutilización y reciclaje de los desechos, así como la responsabilidad compartida entre el Estado, los productores y los ciudadanos (Becerrin, 2022). La ley también define las competencias de los diferentes niveles de gobierno en la gestión de residuos, estableciendo la obligación de los municipios de implementar sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos.

Además, el Ministerio del Ambiente, a través de su normativa y regulaciones, establece lineamientos técnicos para la gestión de residuos sólidos, incluyendo la clasificación de los desechos, la promoción de la economía circular y la implementación de programas de Educación Ambiental. La normativa también contempla la creación de planes de manejo de residuos para diferentes sectores, como la industria, la agricultura y el comercio, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental de los residuos generados (López & Rodríguez, 2022). En este contexto, la gestión de residuos sólidos en Ecuador se enmarca en un enfoque integral que busca no solo la disposición adecuada de los desechos, sino también la promoción de prácticas sostenibles que contribuyan a la conservación del medio ambiente y al bienestar de la población.

9. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La incorporación de la educación ambiental presenta un impacto significativo en la gestión de gestión de residuos sólidos en los estudiantes de la Unidad Educativa Alicia Marquard de Yerovi del cantón de Salcedo?

10. ÁREA DE ESTUDIO

Dentro del cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi se encuentra ubicada La Unidad Educativa Alicia Marquard de Yerovi en la parroquia San Miguel, como se muestra en la ilustración 1.

Esta institución es un centro educativo que pertenece geográficamente a la Zona 3 de la Sierra, siendo su modalidad presencial, la institución cuenta con 14 profesores, 3 del personal administrativo y con 423 alumnos distribuidos entre los niveles de Inicial, Educación Básica y Bachillerato.

Ilustración 1. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Alicia Marquard de Yerovi



Fuente: (Parrales, 2024)

11. METODOLOGÍA

11.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación empleado en el desarrollo del estudio tiene un enfoque cualitativo.

11.1.1. Investigación Cualitativa

En la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, se empleó el enfoque cualitativo, esto con el fin de lograr una comprensión integral de cómo las intervenciones educativas influyen en las prácticas de gestión de residuos. Al integrar métodos cualitativos, la investigación logró captar un espectro más amplio de datos que pudieran reflejar no sólo los cambios medibles en los comportamientos de gestión de residuos, sino también las actitudes y percepciones subyacentes de los estudiantes, docentes y directivos (Hernández et al., 2016). La investigación cualitativa permitió aplicar encuestas a los estudiantes de Bachillerato, junto con un diálogo informal con la Rectora de la institución para descubrir los efectos que inciden en la Educación Ambiental y la gestión de residuos sólidos.

En general, el enfoque cualitativo proporcionó un marco metodológico flexible que permitió explorar las complejas interacciones entre la Educación Ambiental y las prácticas de gestión de residuos sólidos. Esta diversidad metódica permitió extraer conclusiones coherentes a la realidad de la institución educativa y formular recomendaciones aplicables, que pueden informar a las autoridades, educadores y estudiantes en sus esfuerzos por potenciar los programas de Educación Ambiental y mejorar las prácticas de gestión de residuos dentro de la unidad educativa y fuera de ella (Guerrero et al., 2020). Al combinar los puntos fuertes de la investigación cualitativa, el estudio aporta valiosas ideas al campo de la Educación Ambiental y la gestión de residuos.

11.1.2. Análisis de datos cualitativos

El análisis cualitativo de datos es un método utilizado para evaluar datos recogidos a partir de instrumentos de investigación, como las encuestas. Esta forma de análisis permite identificar patrones, relaciones y tendencias en los datos, para extraer conclusiones objetivas basadas en pruebas empíricas (Hernández et al., 2016). Mediante el empleo de técnicas estadísticas como la estadística descriptiva y el análisis de correlación, se cualifican las relaciones entre variables, determinar la importancia de los resultados y generalizarlos a poblaciones más amplias.

En la evaluación del impacto de la Educación Ambiental sobre la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, se empleó el análisis cualitativo de datos para examinar sistemáticamente las respuestas de las encuestas recogidas entre los estudiantes (Mendieta et al., 2020). Se utilizaron estadísticas descriptivas para determinar si los cambios observados eran estadísticamente significativos en relación con la gestión de residuos antes y después de las intervenciones educativas, lo que contribuyó a establecer una comprensión más clara de la relación entre la Educación Ambiental y el cambio de comportamiento en la gestión de residuos sólidos.

11.2. Métodos de la investigación

11.2.1. Documental-bibliográfico

Es un método que implica la recopilación y el análisis sistemáticos de la bibliografía, los documentos y los recursos existentes relacionados con un tema específico. Este tipo de investigación es esencial para proporcionar una base teórica y un contexto a un estudio (Arévalo et al., 2020). En el trabajo se utilizó el método documental-bibliográfico para recopilar y sintetizar información sobre estudios, políticas educativas y marcos de referencia relacionados con la Educación Ambiental y las prácticas de manejo de residuos sólidos (Alva, 2019). Además, proporcionó los contenidos teóricos fundamentales y necesarios para comprender el contexto específico de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. Mediante el análisis de documentos sobre gestión de residuos y estudios de caso previos, se pudieron identificar las mejores prácticas y los modelos teóricos que informaron puntos de referencia para la evaluación y criterios sobre los comportamientos de los estudiantes relacionados con la gestión de residuos sólidos.

11.2.2. De campo

En la investigación centrada en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, se utilizó el método de campo para recopilar datos primarios sobre las prácticas actuales de gestión de residuos sólidos entre los estudiantes, docentes y autoridades. Esto implicó la realización de encuestas para compilar información directa de la fuente sobre los conocimientos, actitudes y comportamientos de los participantes en relación con la Educación Ambiental y las prácticas ambientales (Gonzales & Moreno, 2022). En concreto, permitió identificar los puntos fuertes y

débiles de las estrategias educativas existentes, así como conocer los obstáculos a los que se enfrentan los alumnos a la hora de adoptar medidas eficaces de gestión de residuos.

11.2.3. Método deductivo

En la investigación se utilizó el método deductivo para analizar conceptos generales, teorías existentes y datos sobre la Educación Ambiental y su influencia en la gestión de residuos sólidos. Este método permitió reconocer patrones, actitudes y principios básicos de los estudiantes frente a la problemática, lo que a su vez permitió identificar y confirmar la efectividad de la Educación Ambiental en la mejora de los hábitos de manejo de residuos de la comunidad educativa.

11.2.4. Método descriptivo

En el estudio se utilizó el método descriptivo para observar y describir de manera detallada las prácticas y comportamientos del entorno educativo de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi en referencia a la gestión de residuos sólidos. Este enfoque permitió recolectar información y datos específicos sobre como los estudiantes, personal educativo y administrativo maneja los residuos sólidos, identificando además las practicas adecuadas que utilizan, o incluso que requieren mejoras. A través de las herramientas y técnicas utilizadas se analizó la situación actual de la Unidad Educativa y se estableció una base para la implementación de estrategias ambientales que promuevan la gestión responsable, eficiente y sostenible de residuos sólidos.

11.3. Técnicas e Instrumentos de la investigación

11.3.1. Observación

Es una técnica que ayuda a recoger datos que implica la observación directa y la interacción con los participantes en su entorno natural. Este enfoque metodológico es especialmente valioso en entornos educativos y sociales en los que comprender las experiencias vividas y los comportamientos de los individuos es crucial para entender el impacto de las intervenciones (Hernández et al., 2016). En el contexto de la evaluación de la Educación Ambiental, la investigación de campo permitió recabar datos sobre cómo influyen los programas educativos en los comportamientos y actitudes relativos a la gestión de residuos sólidos.

11.3.2. Encuestas

Las encuestas son instrumentos estructurados para recabar información de un gran número de individuos de forma sistemática. Pueden incluir varios tipos de preguntas, como las de elección múltiple, las de escala de Likert y las abiertas. Las encuestas son útiles para recopilar datos que puedan analizarse estadísticamente y ofrecen una amplia visión de las tendencias y pautas de una población (Arévalo et al., 2020). En el contexto de la Educación Ambiental y la gestión de residuos sólidos, las encuestas pudieron captar eficazmente las actitudes y los niveles de conocimiento predominantes entre los estudiantes. En la investigación los resultados de la encuesta proporcionaron pruebas numéricas de los cambios en los conocimientos y el comportamiento, lo que permitió analizar el impacto de la Educación Ambiental de una manera estadísticamente válida.

11.3.3. Diagnóstico

El instrumento de diagnóstico para la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos utilizado en la investigación está compuesto por 18 interrogantes, las prácticas de gestión de residuos contienen 8 interrogantes y los aspectos de la Educación Ambiental están distribuidos en 10 interrogantes. La herramienta (Anexo A) es una adaptación del instrumento de Environmental Education in Solid Waste Management 2021, del United Nations Environment Programme (UNEP) y de los autores (Gaón & Vera, 2022).

11.3.4. Muestreo por cuotas

Es una técnica de muestreo que los investigadores utilizan para seleccionar una muestra específica de una población fijada, permitiendo que este enfoque divida a la población seleccionada en grupos o estratos que compartan o tengan las mismas rasgos o características, en la investigación al usar el muestreo por cuotas permitió que el investigador decida que rasgo o característica en común va a tener el grupo o estrato que será la muestra para la presente investigación por lo mismo debe ser efectiva para generalizar a la población y poder estudiarla, el muestreo por cuotas origina una representación confiable y estructuralmente idéntica de la población. Esto no es posible con el muestreo aleatorio, por lo que la subrepresentar ciertos grupos debe resolverse mediante diferentes ponderaciones. (QuestionPro, 2023)

11.3.5. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra en esta investigación, se empleó la técnica de muestreo por cuotas. Al tratarse de un método no probabilístico, permite al investigador seleccionar la muestra a partir de una población definida, en este caso, la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. Inicialmente, se identificó los principales grupos según el nivel educativo: Inicial, Educación Básica y Bachillerato. Para este estudio, se seleccionó el grupo de Bachillerato, conformado por 90 alumnos. De esta población, se eligió una muestra de 40 estudiantes, considerando que poseen conocimientos sobre el tema de investigación. Además, al ser los alumnos con mayor trayectoria dentro de la institución, tienen un mejor conocimiento del entorno, los procesos de gestión de residuos y pueden aportar de manera significativa a la investigación.

11.3.6. Cuestionario

Se utilizó el cuestionario como instrumento de investigación en la evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi para recopilar datos cualitativos sobre el conocimiento, actitudes y prácticas de los estudiantes y docentes en relación con la gestión de residuos (Choloquina & Fonseca, 2021). A través de preguntas estructuradas, el cuestionario permitió obtener información sistemática acerca de la efectividad de las iniciativas educativas implementadas, así como la percepción de la comunidad educativa sobre la importancia de la reducción y reciclaje de residuos.

En esta investigación, se pidió a los encuestados que respondieran a preguntas cerradas que facilitan la toma rápida de decisiones por parte de los encuestados y la codificación fácil de la información por parte del investigador. Se utilizó un cuestionario con una escala de Likert de cinco puntos para evaluar la presencia de determinadas prácticas de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos; la escala de Likert es una escala ordenada y unidimensional de la que los encuestados eligen la opción que mejor se ajusta a su punto de vista. El diseño del instrumento se basó en la revisión de la bibliografía académica, y cada ítem del instrumento se valoró en una escala de cinco puntos, de 1 (en absoluto) a 5 (en gran medida).

11.4. Manejo específico de la investigación

11.4.1. Recolección de datos

Durante la fase de recopilación de datos, se empleó una combinación de información primaria y secundaria para fortalecer esta investigación. Los datos primarios se obtuvieron a través de un instrumento de evaluación centrado en la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos. Por otro lado, la revisión bibliográfica, que abarcó libros, recursos en línea, revistas internacionales y publicaciones de repositorios de universidades y escuelas politécnicas tanto de Ecuador como de otros países, sirvió como fuente de datos secundarios. Estos datos secundarios se utilizaron para complementar la información de los datos primarios.

11.4.2. Fiabilidad del instrumento

Para examinar la fiabilidad del cuestionario de escala Likert de cinco puntos utilizado en esta investigación, se ha utilizado el método alfa de Cronbach. Este método comprueba la consistencia interna midiendo la correlación entre cada ítem y otros del cuestionario. Para examinar la fiabilidad de la herramienta, se determinó el coeficiente de fiabilidad mediante la ecuación alfa de Cronbach, ecuación:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S^2_i}{S_T^2} \right]$$

Donde:

α = Coeficiente de confiabilidad del cuestionario

K = Número de ítems del instrumento

$\sum S^2_i$ = Sumatorio de las varianzas de los ítems

S_T^2 = Varianza total del instrumento

De esta manera, la tabla 5 muestra los grados de confiabilidad según los resultados del cálculo del Alfa de Cronbach.

Tabla 6. Grados de confiabilidad según Alfa de Cronbach.

Alfa de Cronbach	Valor de confiabilidad	Confiabilidad
$\alpha > 0,9$	$0,9 \geq 1$	Excelente
		Buena

$0,8 < \alpha < 0,9$	$0,8 \leq 0,9$	
$0,7 < \alpha < 0,8$	$0,7 \leq 0,8$	Acceptable
$0,6 < \alpha < 0,7$	$0,6 \leq 0,7$	
$0,5 < \alpha < 0,6$	$0,5 \leq 0,6$	Inaceptable
$\alpha < 0,5$	$0 < 0,4$	Cuestionable
		Pobre

Fuente: (Parrales, 2024)

En la investigación se pudo saber que el cuestionario es confiable ya que, según los resultados de la prueba Alfa de Cronbach, la fiabilidad de todos los elementos de la encuesta es superior al 60%, y la fiabilidad total del cuestionario es superior al 99%, lo que se considera excelente, como se muestra en la tabla 6.

11.4.3. IBM SPSS versión 27

IBM SPSS versión 27 es una herramienta versátil para investigaciones cualitativas y cuantitativas. Permite realizar análisis estadísticos, gestionar y visualizar datos, analizar encuestas y realizar modelado predictivo. Este software se utilizó para analizar los datos e información recopilada en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, obteniendo resultados integrales gracias a sus funcionalidades para el análisis de texto, lo que enriqueció y estructuró esta investigación, también ayudo a obtener las gráficas sin la necesidad de tabular dichos datos en una hoja de cálculo de Excel ya que ofrece una visualización y creación fácil de los gráficos casi automática.

12. RESPUESTA DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La incorporación de la educación ambiental presenta un impacto significativo en la gestión de gestión de residuos sólidos en los estudiantes de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi del cantón de Salcedo?

Sí, la Educación Ambiental tiene un impacto significativo en la gestión de residuos sólidos entre los estudiantes de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. La implementación de programas, actividades y acciones educativas sobre la gestión de residuos es fundamental para mejorar las actitudes y comportamientos de la comunidad educativa, guiándola hacia prácticas sostenibles.

Los resultados revelaron una mejora notable en la comprensión de los conceptos relacionados con la gestión de residuos. Esto sugiere que la Educación Ambiental puede transformar actitudes y comportamientos hacia un manejo adecuado de los desechos. Este hallazgo resalta la importancia de incorporar la Educación Ambiental en el currículo escolar, no como un tema aislado, sino como un componente integral que promueva un cambio cultural hacia la sostenibilidad.

Desde una perspectiva teórica, la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos mostró que, aunque existen algunas iniciativas, estas son limitadas y carecen de un enfoque sistemático. En contraste, el marco teórico revisado propone que para una Educación Ambiental efectiva es fundamental implementar estrategias integrales que fomenten la participación de la comunidad educativa en la gestión de residuos, promoviendo tanto la reducción como el reciclaje. En la institución se identificaron esfuerzos aislados, como campañas puntuales de limpieza y charlas informativas, pero la literatura sugiere que la Educación Ambiental debe ser parte del currículo y no solo eventos ocasionales.

La identificación de las prácticas de gestión de residuos sólidos actuales en la institución se realizó mediante una encuesta a los estudiantes del Bachillerato. Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes tiene una percepción moderada sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. Un 32,5% de los participantes indicó que lo manejan mínimamente, mientras que un 35% afirmó hacerlo parcialmente, lo que demuestra que muchos estudiantes tienen un conocimiento o práctica limitada en la correcta gestión de los desechos. De manera sumativa, un 67,5% de los estudiantes desconoce claramente la gestión de residuos sólidos y la importancia de la Educación Ambiental.

El diseño de un plan de estrategias para mejorar la gestión de residuos sólidos se llevó a cabo mediante la elaboración de diez estrategias. Estas incluyen la integración curricular de la Educación Ambiental, un programa de reciclaje, campañas de sensibilización, talleres y formación, jornadas de limpieza, clubes de gestión de residuos, integración de tecnología y la feria anual de medio ambiente. Todos estos aspectos promueven una cultura ecológica y una gestión adecuada de desperdicios tanto dentro como fuera de la institución.

13. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Analizar la situación actual de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

13.1. Caracterización del área de estudio

La Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, ubicada en el cantón Salcedo, es parte del sistema educativo público de Ecuador y atiende a estudiantes de comunidades rurales cercanas, mayormente dedicadas a la agricultura. Su infraestructura incluye aulas, áreas recreativas y espacios comunes, ofreciendo educación básica y secundaria con una formación integral. Además, promueve la participación en actividades extracurriculares y eventos comunitarios, reforzando valores locales y el desarrollo personal. La relación con la comunidad es cercana, siendo un punto central en la vida social y educativa de la región

En términos climáticos, el área presenta condiciones templadas, con una pluviometría moderada influenciada por la altitud y las dinámicas atmosféricas de la región andina. La proximidad de la unidad educativa a comunidades tanto rurales como urbanas facilita un acceso conveniente a su entorno. Este relieve y hábitat proporcionan oportunidades para el desarrollo de proyectos educativos enfocados en la Educación Ambiental, lo que es fundamental para la formación integral de los estudiantes.

13.2. Estado actual de la Educación Ambiental en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

La gestión de residuos sólidos en instituciones educativas es un aspecto crucial para promover la sostenibilidad y la conciencia ambiental entre los estudiantes. En el contexto de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, los residuos sólidos generados incluyen papel, cartón, plásticos, restos de alimentos y otros materiales que, si no se manejan adecuadamente, pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente. La acumulación de estos residuos no solo contribuye a la contaminación del entorno, sino que también representa un desafío para la salud pública y el bienestar de la comunidad educativa.

En la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, la implementación de talleres y actividades prácticas puede facilitar la adquisición de habilidades y conocimientos que fomenten un comportamiento responsable hacia los residuos, promoviendo una cultura de sostenibilidad dentro y fuera del aula. Debido a que la generación de residuos sólidos es una realidad cotidiana que

requiere atención y gestión efectiva es fundamental que la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi implemente programas de Educación Ambiental que sensibilicen a la comunidad educativa sobre la importancia de una correcta gestión de residuos sólidos.

13.3. Prácticas actuales de gestión de residuos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

La Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi ha integrado la Educación Ambiental como un componente esencial del currículo académico, enfatizando la sostenibilidad y la gestión adecuada de residuos en varias asignaturas. De acuerdo con la rectora de la institución, una de las principales iniciativas es el “Eco-Club,” donde los estudiantes participan en actividades prácticas como campañas de limpieza y programas de reciclaje.

Además, se han instalado contenedores clasificados en todo el campus para enseñar la correcta separación de residuos. Por otro lado, para fomentar la participación, se han implementado competencias entre cursos para recolectar el mayor número de botellas vacías, lo que ha incrementado en un 10% el reciclaje de plásticos. Las auditorías de residuos han mostrado un aumento del 30% en las tasas de reciclaje desde la implementación de estas iniciativas, lo que refleja un cambio positivo en los comportamientos de los estudiantes.

Así mismo, la participación comunitaria también ha sido clave, ya que se han organizado seminarios para padres sobre la gestión ambiental, promoviendo así actividades como limpiezas comunitarias y jornadas de plantación de árboles, fomentando un compromiso colectivo con la sostenibilidad. Finalmente, se a la fecha se están desarrollando proyectos innovadores, como la creación de un huerto escolar con compostaje y una aplicación tecnológica para monitorear la reducción de residuos, junto con la colaboración con autoridades locales para mejorar y fortalecer estas iniciativas. Estas acciones demuestran un enfoque integral y un compromiso continuo con la mejora de la gestión de residuos sólidos y la construcción de una cultura ambiental sostenible en la institución.

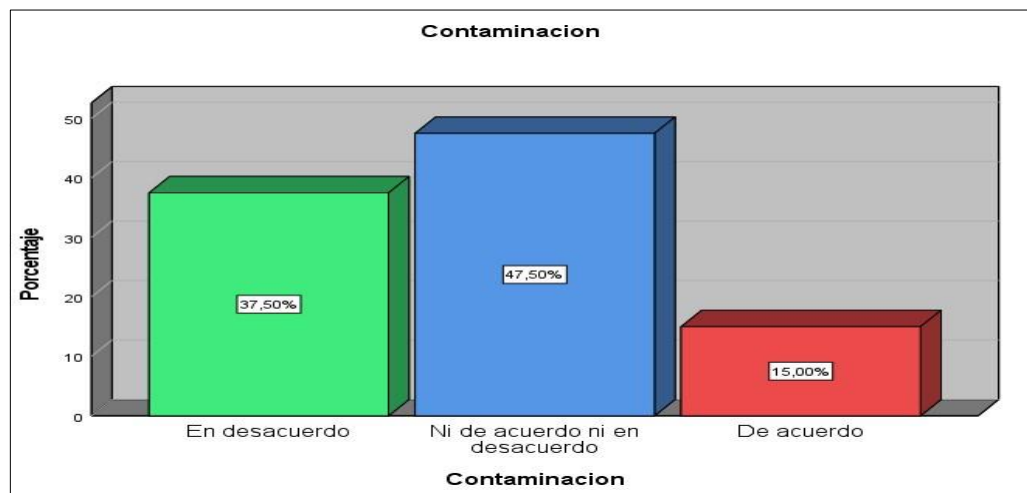
13.4. Análisis e interpretación de las prácticas de gestión de residuos sólidos de la Institución

13.4.1. Encuestas aplicadas

En este apartado se exponen los resultados del cuestionario realizado a los alumnos del Bachillerato, el cual consta de 18 ítems relacionados con la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos.

Ítem 1. ¿Considera usted que la Unidad Educativa está contaminada por residuos sólidos?

Gráfico 1. Representación sobre la percepción de la contaminación por residuos sólidos en la Unidad Educativa

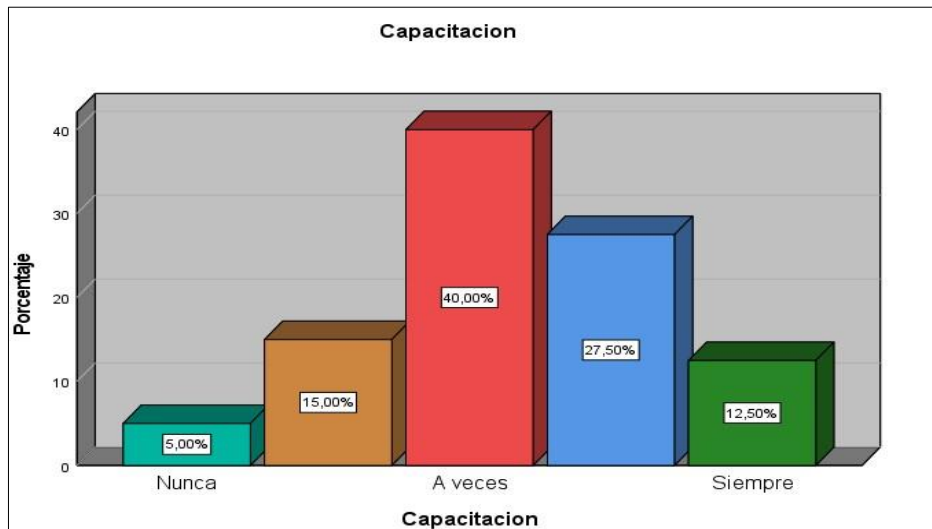


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 1, que representa a la percepción de la contaminación por residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, se pudo observar que el 47,50% de los encuestados no tiene una postura definida sobre la contaminación dentro de la institución, mientras que el 37,50% no consideran que exista un problema grave de desechos sólidos y solo el 15% han notado de la existencia de basura por residuos sólidos en dicha unidad educativa. En la investigación realizada por (Yauli, 2021) en la unidad educativa Darío Guevara, parroquia Cunchibamba del cantón Ambato sobre el manejo de los desechos sólidos, se pudo analizar que un 70% de la población tanto administrativa, docente y alumnado desconocen del destino de los desechos sólidos en el medio ambiente de su localidad educativa, por lo tanto, se puede inferir que esta problemática de contaminación de residuos sólidos está presente en diversas instituciones educativas debido a la falta de conocimiento por parte de los estudiantes.

Ítem 2. ¿Considera usted que la Unidad Educativa brinda capacitaciones sobre el manejo de desechos sólidos?

Gráfico 2. Representación sobre la Percepción de las Capacitaciones sobre el Manejo de Desechos Sólidos en la Unidad Educativa.

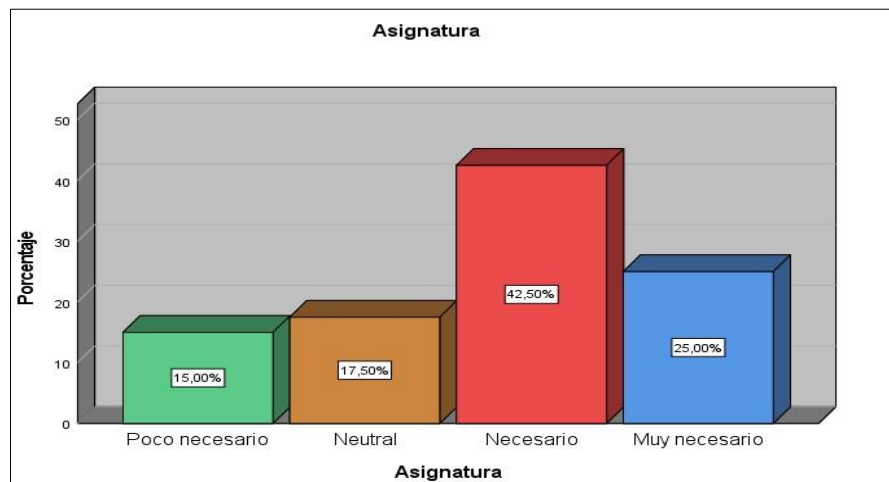


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 2, se muestra la percepción de las capacitaciones sobre el manejo de desechos sólidos se pudo constatar que el 40% de los estudiantes encuestados ocasionalmente han sido formados en el manejo de desechos sólidos, mientras que el 27,5% respondió que habitualmente les entrenaban en la buena gestión de residuos sólidos, también el 12,5% manifiesta que es constante la instrucción relacionada con la gestión de residuos dentro de la institución educativa y un 5% de encuestados jamás recibió alguna capacitación de residuos sólidos por parte de los docentes de dicha institución. En base al trabajo de investigación realizado por (Yauli, 2021), sobre el manejo de desechos sólidos en la unidad educativa Darío Guevara del cantón Ambato observo que existe un 42% de estudiantes que alguna vez han sido capacitados en el plan de manejo de residuos sólidos, esto indica que en varios establecimientos educativos hay una falta de conocimiento por parte de los estudiantes sobre este problema debido a que no han recibido capacitaciones con relación a este tema.

Ítem 3. ¿Considera usted que la Unidad Educativa requiere una asignatura que oriente a la Educación Ambiental?

Gráfico 3. Representación sobre la necesidad de una asignatura que oriente a la educación ambiental en la unidad educativa.

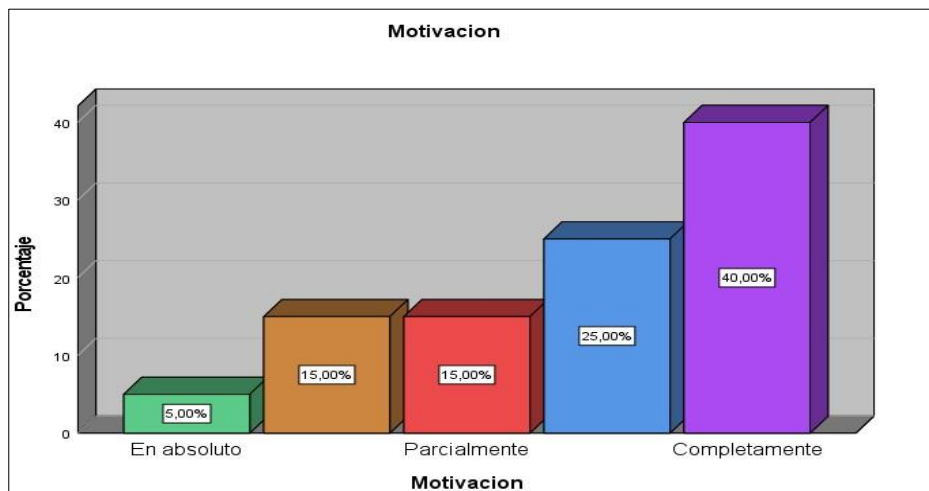


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 3 sobre la necesidad de una asignatura que oriente a la Educación Ambiental en la unidad educativa revela que un 42,5% de los encuestados considera que es importante impartir una asignatura sobre educación ambiental, por lo tanto 25% opina que es indispensable recibir conocimientos del medio ambiente en la malla curricular y por último el 15% la considera innecesario la cátedra de formación ambiental dentro de la malla curricular del establecimiento educativo. Por otra parte, (Vaca et al., 2023) menciona que el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Educación han trabajado colectivamente para incorporar la educación ambiental en el sistema educativo a través de proyectos nacionales. También la implementación de metodologías que buscan potenciar la conciencia ambiental desde una edad temprana. En base a esta información queda demostrado que existe un problema en el diseño educativo con relación al cuidado y buenas prácticas ambientales lo que se ve en la necesidad de incorporar una asignatura de educación ambiental en la malla curricular.

Ítem 4. ¿Considera usted que la Unidad Educativa motiva a cuidar y amar la naturaleza?

Gráfico 4. Representación sobre la percepción de la motivación para cuidar y amar la naturaleza en la unidad educativa.

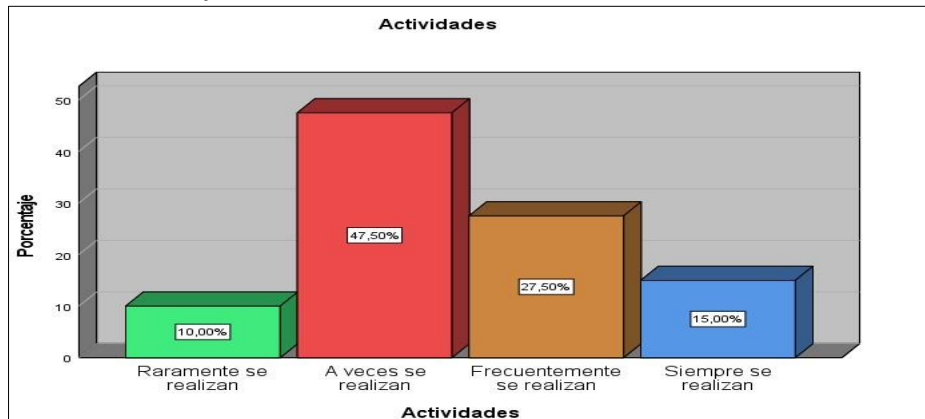


Fuente: (Parrales, 2024)

El Gráfico 4, sobre la percepción de la motivación para cuidar y amar la naturaleza en la Unidad Educativa, revela que un 40% señala tener conciencia ecológica dentro de dicha institución educativa, sin embargo, el 15% de los encuestados considera que no tienen el suficiente incentivo para el cuidado ambiental y apenas un 5% de los encuestados opinó la falta de motivación a cuidar la naturaleza de la unidad educativa Alicia Marcuard Yerovi del cantón Salcedo. Pero en base de datos del estudio realizado en la investigación de (Barquín, 2015) titulada “La comunicación ambiental y el cuidado del ambiente por parte de los estudiantes de bachillerato de los centros educativos de la parroquia Huachi Grande”, sobre la sensibilización ambiental arrojó que un 45,20% de estudiantes encuestados afirmaron que dicha unidad educativa fomenta actividades de cuidado hacia la naturaleza. Por otro lado, se dedujo que los datos obtenidos en nuestra investigación a comparación de otras investigaciones similares demuestran que no hay motivación por cuidar el medio ambiente dentro de las instituciones educativas.

Ítem 5. ¿Considera usted que en la Unidad Educativa se realizan actividades a favor del ambiente?

Gráfico 5. Representación sobre la percepción de la motivación de la Unidad Educativa para cuidar y amar la naturaleza.

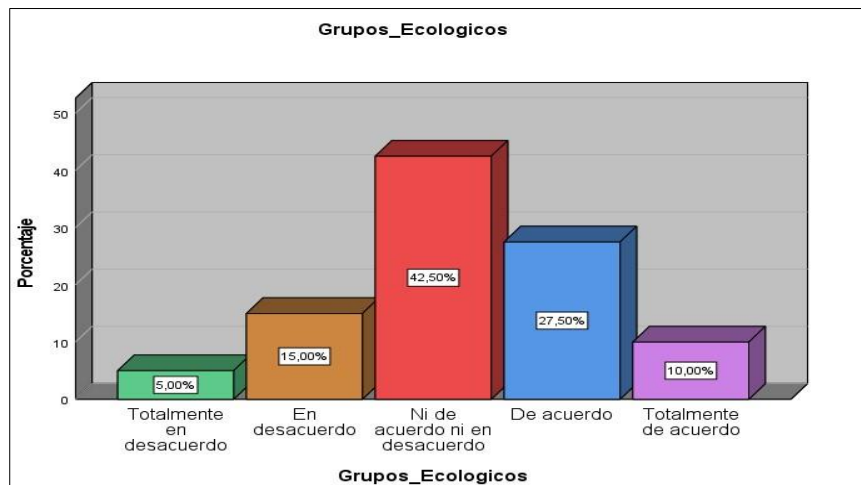


Fuente: (Parrales, 2024)

El Gráfico 5, indica la percepción en la realización de actividades a favor del ambiente que se realizan en la unidad educativa Alicia Marcuard de Yerovi del cantón Salcedo, donde se pudo observar que 47,5% de los estudiantes ocasionalmente ha hecho alguna actividad del cuidado del medio ambiente, pero un 27,5% señala que regularmente se ha desarrollado de tareas en el cuidado del medio ambiente de la institución educativa y el 15% opina que se ejecutan acciones en favor del ecosistema de su establecimiento. Por otra parte, la investigación realizada por (Barquín, 2015) titulada “La comunicación ambiental y el cuidado del ambiente por parte de los estudiantes de bachillerato de los centros educativos de la parroquia Huachi Grande”, sobre las actividades en el cuidado del medio ambiente, un 59,10% de estudiantes encuestados afirmaron que en ocasiones se realizan actividades de cuidado hacia la naturaleza. Por lo tanto, los datos obtenidos en nuestra investigación, refleja resultados similares a otras investigaciones donde se evidencia que este problema no se limita al lugar donde se realizó el estudio, sino que es una problemática general presente en diversas instituciones educativas.

Ítem 6. ¿Usted conforma o es parte de grupos ecológicos para el apoyo del cuidado ambiental?

Gráfico 6. Representación sobre la participación en grupos ecológicos para el apoyo al cuidado ambiental en la Unidad Educativa.

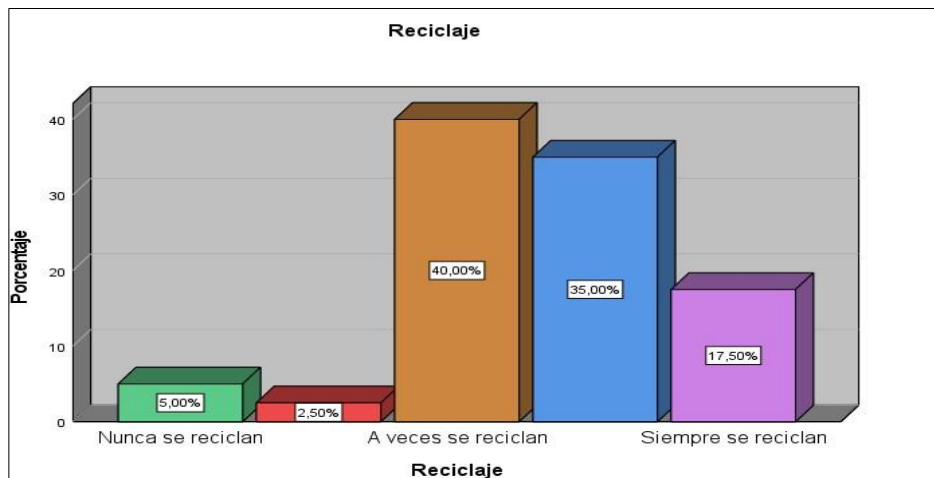


Fuente: (Parrales, 2024)

El Gráfico 6, sobre la participación en grupos ecológicos para el apoyo al cuidado ambiental en la Unidad Educativa, se constató que el 42,5% de los estudiantes ocasionalmente perteneció a algún grupo ecológico, por otro lado, un 27,5% se manifiesta que podría pertenecer a clubes de cuidado ecológico, con relación al 10% aseguraron estar totalmente de acuerdo en ser parte de dichos clubes de protección ambiental, mientras el 15% manifestó que no ha sido parte ninguna organización ambientalista y apenas el 5% afirmó que jamás pertenecería a algún grupo ecológico. Según el trabajo de investigación desarrollado por (Sandoval Pullaguari, 2020) el cual obtuvo como resultados en su trabajo sobre la “Educación Ambiental en la finca Los Chíparos como estrategia educativa para los estudiantes de décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo D.M.” el 44% del total de estudiantes encuestados están algo de acuerdo en pertenecer algún club ecológico, esto quiere decir que existe una relación con el 42,50% de encuestados de nuestra investigación en la posibilidad de pertenecer a algún club o grupo ecológico en el cuidado del medio ambiente.

Ítem 7. ¿En la Unidad Educativa los desechos sólidos se reciclan para ayuda en la protección ambiental?

Gráfico 7. Representación sobre el reciclaje de desechos sólidos para la protección ambiental en la Unidad Educativa.

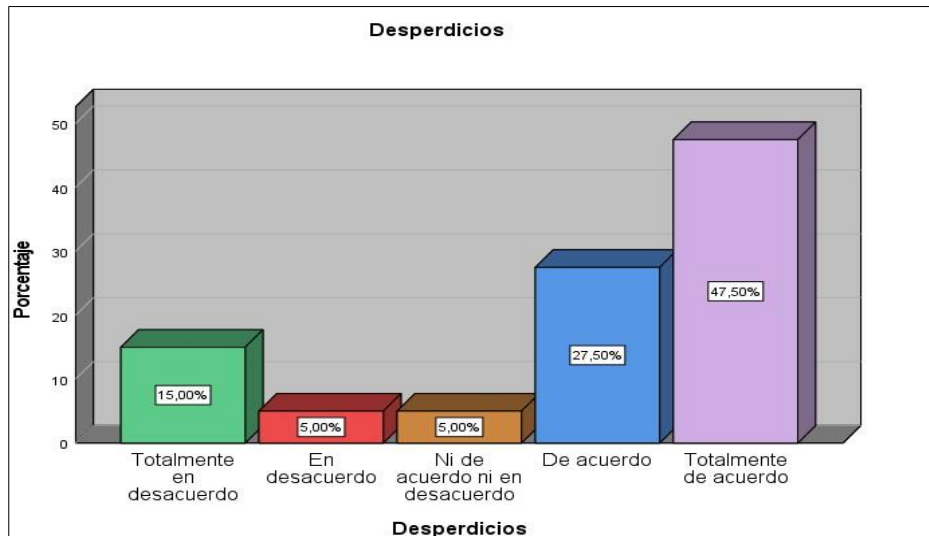


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 7, se muestra que el reciclaje de desechos sólidos para la protección ambiental existe un 40% de los alumnos encuestados afirman que ocasionalmente reciclan, un 17,50% respondieron que siempre reciclan dentro de la institución y solo un 5% de los participantes señala que nunca reciclan en la unidad educativa Alicia Marcuard de Yerovi del cantón Salcedo. Pero según la información del Ministerio de Educación los estudiantes de la ciudad de Cuenca de diferentes unidades educativas se unieron a un programa de reciclaje de desechos sólidos denominado Reciclatón 2024, dicho programa busca sensibilizar y educar sobre el cuidado del medio ambiente, por lo tanto no existe una relación con los datos de nuestra investigación debido a que las diferentes instituciones privadas o públicas en especial el Ministerio de Educación y Ambiente no han hecho participe a instituciones del cantón Salcedo. (Educación M. d., 2024)

Ítem 8. ¿Considera usted que la Unidad Educativa promueve la idea de que es incorrecto lanzar desperdicios en cualquier lugar?

Gráfico 8. Representación sobre si la Unidad Educativa promueve la idea de que es incorrecto lanzar desperdicios en cualquier lugar.

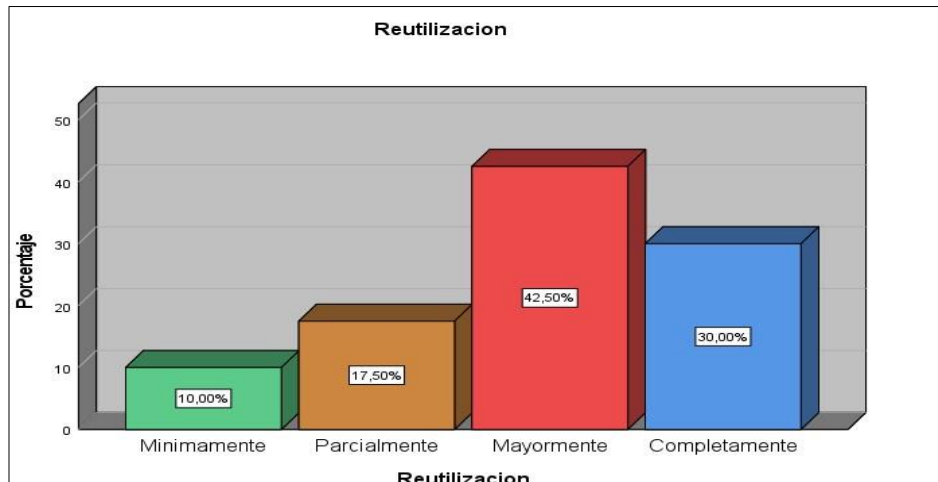


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 8, se muestran los resultados sobre la percepción de que es incorrecto lanzar desperdicios en cualquier lugar donde se observó que el 47,50% de los alumnos encuestados están totalmente conscientes que la institución promueve las buenas prácticas ecológicas, que un 27,50% están al tanto de las iniciativas que promueven los docentes, mientras un 15,00% afirma que jamás les han motivado a una cultura de buenas prácticas ambientales y 5% restante del estudiantado reconoce que son solo por ocasiones esta iniciativa se da por parte de la institución educativa. En base a otro trabajo de investigación realizado que arrojó como resultado un 52,20% de estudiantes encuestados de las unidades educativas de la parroquia Huachi Grande, quienes afirmaron que los valores ambientales promovidas por sus autoridades han sido eficaces y puestas en prácticas. Por lo cual el dato obtenido de nuestra encuesta que es el 47,50% de entrevistados manifestaron que en conformidad absoluta la institución promueve la idea de buenos valores ambientales. Esto da como consecuencia una íntima relación entre investigaciones. (Barquín, 2015)

Ítem 9. ¿Considera usted que en la Unidad Educativa se fomenta la reutilización para disminuir el consumo de papel?

Gráfico 9. Representación sobre la percepción del fomento de la reutilización para disminuir el consumo de papel en la Unidad Educativa.

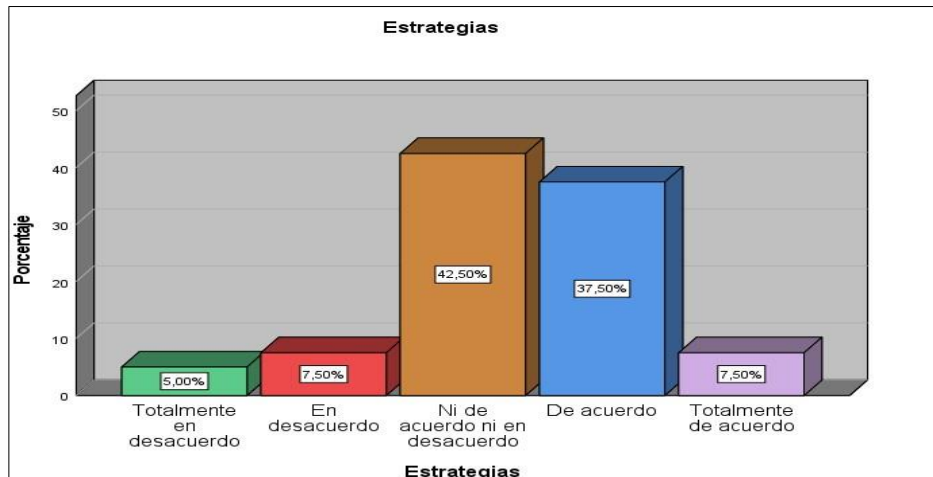


Fuente: (Parrales, 2024)

En la Gráfico 9, se indican la percepción de fomentar la reutilización para disminuir el consumo del papel donde los resultados obtenidos muestra que un 10% tiene poco interés en reutilizar algún desecho sólido por falta de información, mientras un 17,5% ocasionalmente practica el hábito de la reutilización del papel dentro de la unidad educativa, pero un 30% lo responde que la institución si fomenta la cultura del reciclaje de residuos sólidos en este caso el papel y el 42,5% están comprometidos de manera importante con esta práctica. De acuerdo a la información proporcionada por la revista Biomundo, conjuntamente con el Ministerio de Educación ha establecido un proyecto de educar reciclando, plan piloto que ya ha sido acogido por diferentes unidades educativas de la ciudad de Quito, así promoviendo el trabajo entre alumnos y docentes, en las buenas prácticas del medio ambiente. (Biumundo, 2023)

Ítem 10. ¿Considera usted que los docentes emplean estrategias efectivas para la enseñanza del cuidado ambiental en la Unidad Educativa?

Gráfico 10. Representación sobre la percepción de las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza del cuidado ambiental en la Unidad Educativa.

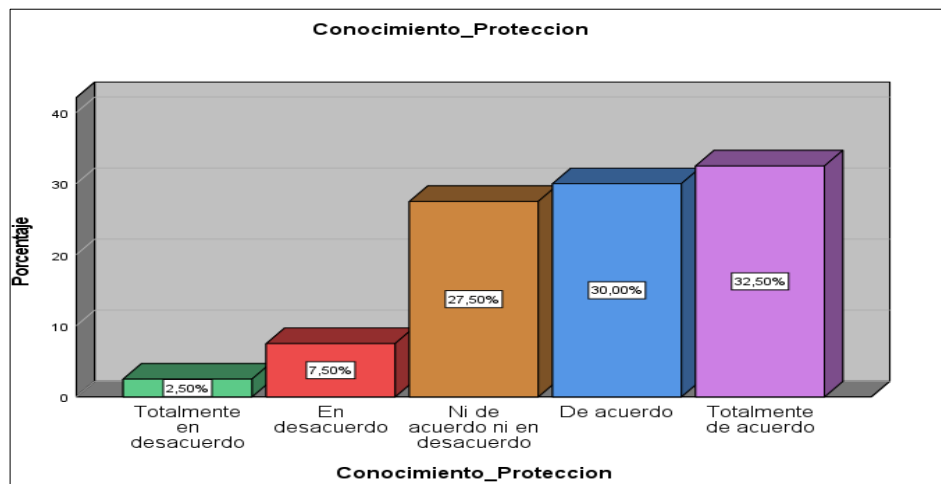


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 10, se muestra los resultados del uso de estrategias por parte de los docentes para la enseñanza del cuidado ambiental, estos evidencian que un 42,5% por la falta de conocimiento en los temas ambientales se ven obligados a ser neutrales en este tipo de preguntas. Por otro lado, el 37,5% de docentes afirman que la institución fomenta estrategias para el cuidado ambiental, mientras el 7,5% afirman estar totalmente de acuerdo, lo que describe que existe un interés en integrar prácticas de Educación Ambiental en sus métodos de enseñanza y sin embargo, un 5% de los docentes se manifiesta en que jamás se adoptado estrategias educativas efectivas que promuevan el cuidado de la biodiversidad y la naturaleza. Por otra parte según el tesista Ronald Vera, quien realizo una investigación “Estrategias creativas para la promoción ambiental en estudiantes de bachillerato del Circuito C08-11 de la ciudad de Manta”, se observó que existe un 48% de estudiantes han sido capacitados por sus docentes en el plan de manejo de residuos sólidos, esto quiere decir que existe no existe una estrecha relación con nuestra investigación ya que el 42,5% de encuestados no recibieron alguna vez estrategias sobre el manejo de residuos sólidos. (Vera Ronal , 2022)

Ítem 11. ¿Considera usted que la Educación Ambiental en la Unidad Educativa aporta conocimientos y compromisos ambientales significativos?

Gráfico 11. Representación sobre la percepción de las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza del cuidado ambiental en la Unidad Educativa.

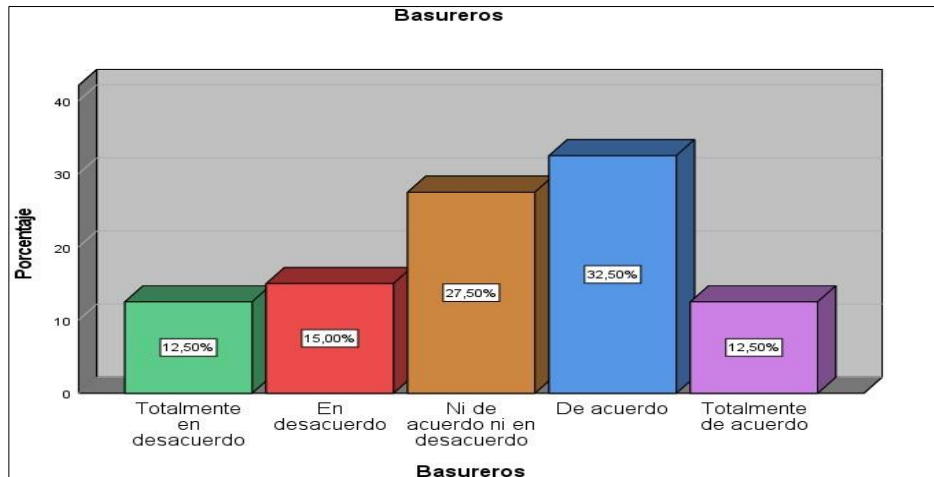


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 11 que evalúan la percepción sobre si la Educación Ambiental aporta conocimientos y compromisos ambientales, esto revela una tendencia positiva hacia la valoración de esta temática entre los estudiantes. Solo un 2,5% de estudiantes afirma que la educación ambiental no aportará con conocimientos dentro de la unidad educativa, y el 7,5% asegura que si es posible el beneficio de tener conocimientos de educación ambiental que aporte al bien común. Sin embargo, un 27,5% se sitúa en una posición neutral, reflejando incertidumbre o falta de información. Mientras tanto, un 30% de los participantes están conscientes en el buen aporte de temáticas ambientalistas y un 32,5% se declara totalmente a favor de impartir conocimientos de conciencia ecológica. Por otra parte, el Ministerio de Educación y Ambiente ha realizado talleres tanto para alumnos como docente para participar activamente sobre educación ambiental sostenible y como fuente de conocimiento y compromisos ambientales sostenibles dentro de la comunidad educativa. (Educación, 2023)

Ítem 12. ¿Considera usted que en la Unidad Educativa se dispone de basureros adecuados por tipos de basura?

Gráfico 12. Representación sobre la disposición de basureros adecuados por tipos de basura en la Unidad Educativa.

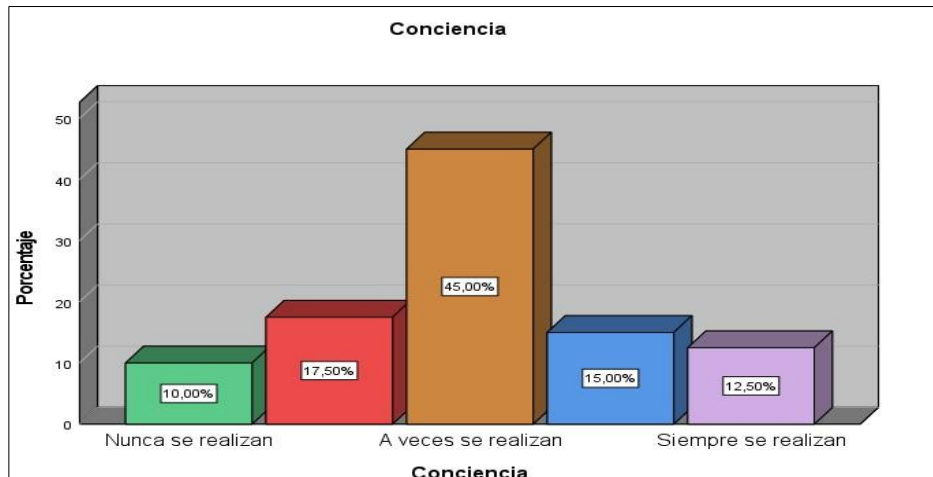


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 12, los resultados sobre la disposición de basureros adecuados por tipos de basura revelan una percepción del 12,5% de los participantes se manifiestan no existen basureros adecuados, un 15% de encuestados indica que un segmento significativo tiene preocupaciones sobre la disponibilidad de basureros adecuados. Por otro lado, un 32,5% afirma la existencia de lugares adecuados e identificados para el buen despacho de los desechos sólidos, mientras un 27,50% se encuentra neutral debido a su falta de conocimiento de la existencia de basureros en lugares adecuados y por último el 12,5% se manifiesta totalmente de acuerdo, mostrando que, a pesar de las críticas, existe una percepción positiva sobre la existencia de basureros adecuados. En conjunto, estos resultados indican la necesidad de mejorar la infraestructura relacionada con la gestión de residuos, así como fomentar la Educación Ambiental. (Cabrera, 2022)

Ítem 13. ¿Considera usted que la Unidad Educativa fomenta la conciencia ambiental entre sus estudiantes y personal?

Gráfico 13. Representación sobre la percepción del fomento de la conciencia ambiental en la Unidad Educativa.

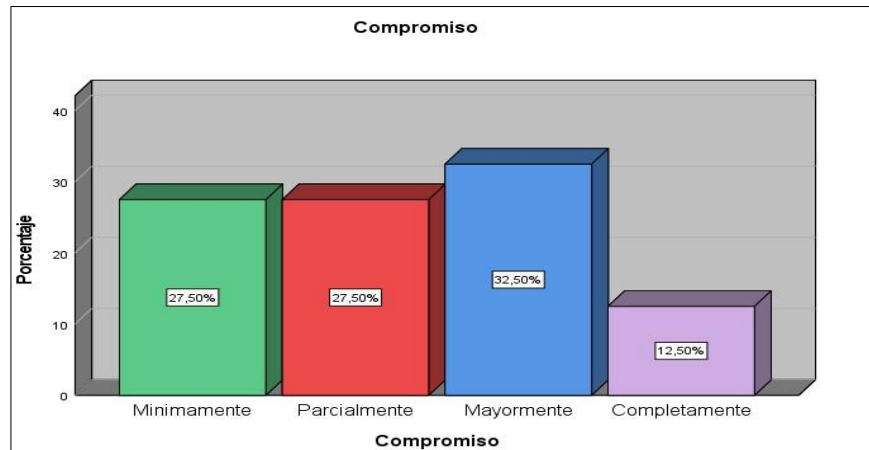


Fuente: (Parrales, 2024)

Los resultados del Gráfico 13 señalan sobre la percepción del fomento de la conciencia ambiental en la Unidad Educativa, donde se observa que un 10% afirma que nunca se realizan actividades relacionadas con la conciencia ambiental, el 17,5% sostiene que raramente se llevan a cabo, lo que sugiere que hay un grupo que percibe una falta de acciones en este ámbito. Sin embargo, la mayor parte de los encuestados, un 45%, indica que estas actividades se realizan a ocasionalmente, de manera positiva, un 15% de los participantes señala que frecuentemente se llevan a cabo estas actividades dentro de la institución educativa, y un 12,5% afirma que siempre se realizan, lo que indica que se requiere fomentar la conciencia ambiental a corto, mediano y largo plazo. También cabe mencionar que en el trabajo de investigación de la tesista Sandoval Lenin se observó que un 62% de los estudiantes encuestados, afirmaron categóricamente que las autoridades son quienes deben promover la conciencia ambientalista para generar respeto y valor por el medio ambiente, así se concluye que no tiene relación debido a que apenas existe un 10% estar en total desacuerdo. (Sandoval Pullaguari, 2020)

Ítem 14. ¿Considera usted que los docentes afianzan el compromiso con el cuidado del ambiente en la Unidad Educativa?

Gráfico 14. Representación sobre la percepción del compromiso de los docentes con el cuidado del ambiente en la Unidad Educativa.



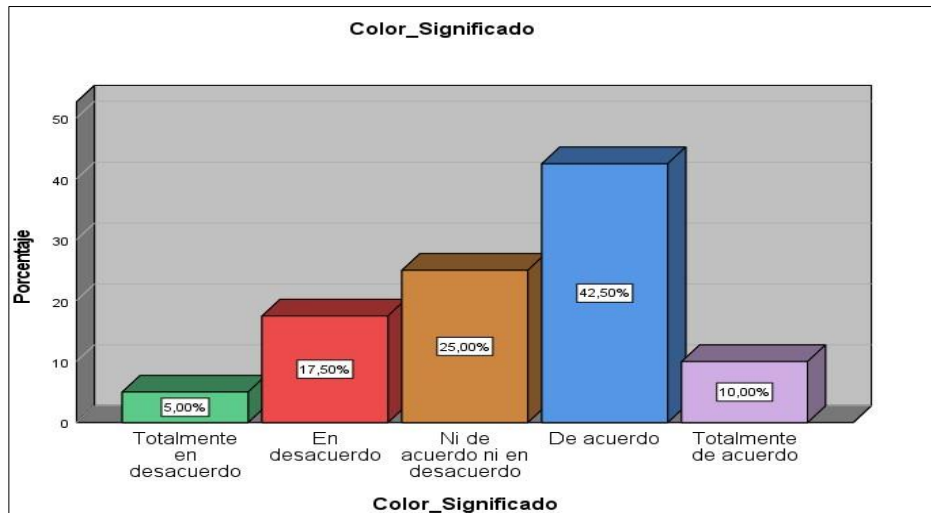
Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 14, se evalúa sobre la percepción del compromiso de los docentes con el cuidado del ambiente en la Unidad Educativa, se observó que un 27,5% de los encuestados cree que el compromiso es "mínimo" de los docentes al impartir cuidados ambientales, el otro 27,5% considera que es probable una participación activa de los docentes lo que indica que es insuficiente o podría mejorarse, por tanto un 32,5% de los encuestados opina que el compromiso del docente es efectivo al momento de compartir sus estrategias al cuidado del medio ambiente, y un 12,5% sostiene que es si existe compromiso de parte de maestros al momento del cuidado del medio ambiente en la unidad educativa., lo que demuestra que existe un sector mayoritario que valora positivamente las acciones de los docentes en el ámbito de la Educación Ambiental y la gestión de los residuos sólidos.

En el artículo del autor Luis ÁYiOa, quien realizó una investigación "Estrategias creativas para la promoción ambiental en estudiantes de bachillerato del Circuito C08-11 de la ciudad de Manta", se observó que existe un 48% de estudiantes han sido capacitados por sus docentes en el plan de manejo de residuos sólidos, esto quiere decir que existe no existe una estrecha relación con nuestra investigación ya que el 42,5% de encuestados no recibieron alguna vez estrategias sobre el manejo de residuos sólidos. (Luis Ávila, 2022)

Ítem 15. ¿Considera usted que los estudiantes conocen el significado del color de los basureros en la Unidad Educativa?

Gráfico 15. Representación sobre el conocimiento de los estudiantes respecto al significado del color de los basureros en la Unidad Educativa.

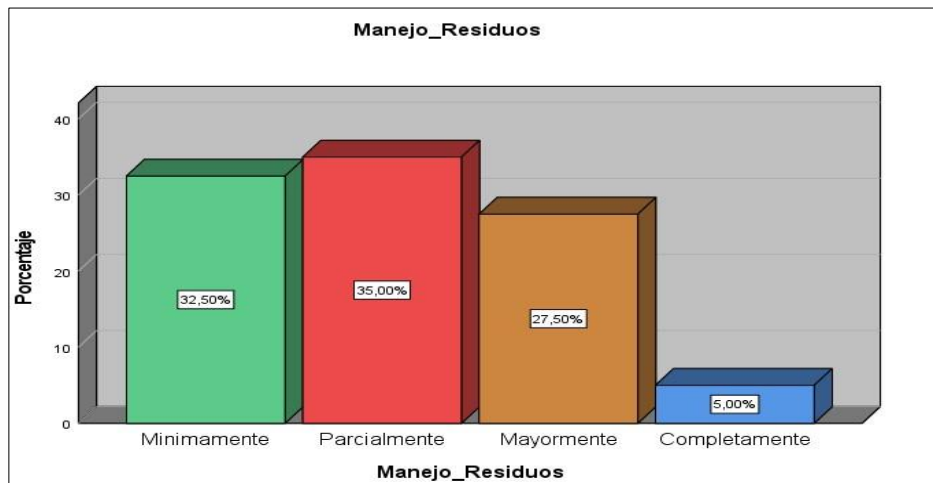


Fuente: (Parrales, 2024)

En el Gráfico 15, se revelan sobre el conocimiento de los estudiantes respecto al significado del color de los basureros en la Unidad Educativa, donde el 42,5% se manifiesta a favor del conocimiento sobre el significado del color de los basureros, mientras que un 10% asegura el conocimiento de los colores y el tipo de desechos que lleva cada uno. Sin embargo, un 25% se encuentra en una posición neutral al expresar que no tiene suficiente información. Por otro lado, solo un pequeño porcentaje el 22,5% expresa su inconformidad, sugiriendo que, en general, la percepción sobre este conocimiento es positiva, aunque se podría reforzar la educación y sensibilización a la gestión de residuos. Por otra parte, existe una estandarización sobre el uso y reconocimiento del tipo de basureros y que va ubicado en ellos por lo cual la ISO entidad de regularización. Aplica reciclaje por colores en sus recipientes (tachos) para los diferentes desechos sólidos reciclables, que nosotros consideramos basura y que cada minuto producimos en nuestro diario convivir dentro de los centros educativos, hogares o lugares de trabajo, con este proceso buscamos disminuir la alta contaminación ambiental, que genera la basura en los entornos naturales de nuestra comunidad o ciudad. (Navarrete, 2022)

Ítem 16. ¿Considera usted que en la Unidad Educativa se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos?

Gráfico 16. Representación sobre la percepción del manejo adecuado de los residuos sólidos en la Unidad Educativa.



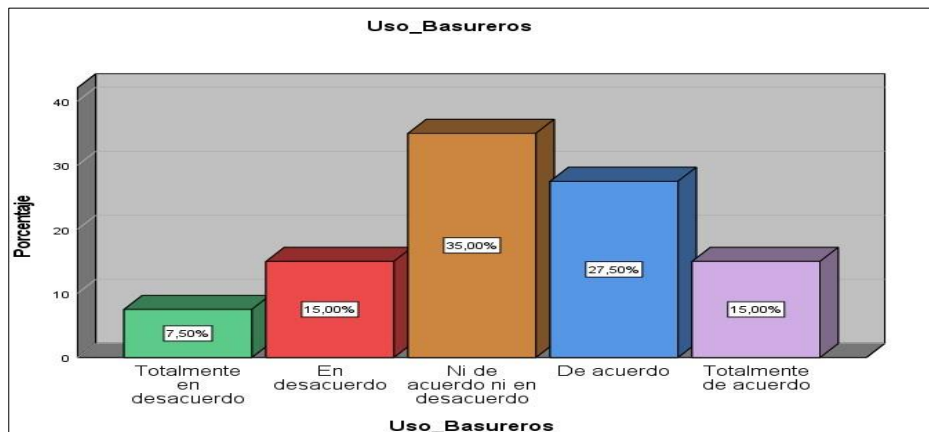
Fuente: (Parrales, 2024)

Del Gráfico 16, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, donde se observó un 32,5% de los participantes indica que tienen bases básicas sobre el manejo de desechos sólidos, mientras que un 35% afirma hacerlo parcialmente, lo cual sugiere que muchos estudiantes sienten que tienen un conocimiento o práctica limitada en la correcta gestión de estos residuos. Solo un 27,5% se siente competente en el manejo de los residuos sólidos y un 5% se considera tener el conocimiento suficiente para el buen manejo de todo tipo de desechos sólidos. Estos resultados demuestran que no hay una completa desconexión en la capacidad de manejar residuos, pero también revela la necesidad de fortalecer la educación y recursos en la gestión de residuos sólidos para generar un cambio significativo. Por otra parte, el trabajo realizado por la tesista Ana Yauli, se obtuvo un 46% de estudiantes encuestados, da a conocer que no tienen ningún conocimiento de manejo de desechos sólidos debido a la falta de información por lo cual podemos decir que nuestra investigación y de la tesista Ana Yauli, no tienen relación ya que el en nuestra investigación los encuestados si tiene bases de un buen manejo de residuos sólidos. (Yauli, 2021)

Ítem 17. ¿Considera usted que en la Unidad Educativa se utilizan correctamente los

basureros?

Gráfico 17. Representación sobre la Correcta Utilización de los Basureros en la Unidad Educativa.

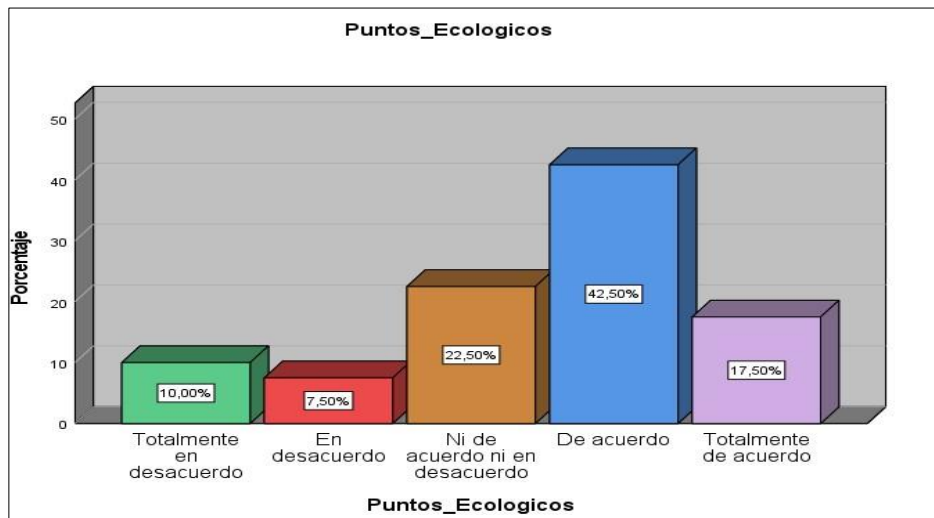


Fuente: (Parrales, 2024)

Los resultados del Gráfico 17, indican la Correcta Utilización de los Basureros en la Unidad Educativa, donde se observa que un 35% de los estudiantes se ubica en un punto intermedio con el manejo de los basureros. Mientras tanto, un 27,5% de los estudiantes afirma que utiliza bien estos recursos, por otra parte, el 15% manifiesta que tienen el suficiente conocimiento en el buen uso de estos implementos de recolección de desechos sólidos. Sin embargo, un 22,5% expresa desacuerdo, lo que denota problemas en la aplicación de prácticas de reciclaje y disposición de basura. Existe un notable porcentaje que requiere atención para mejorar la Educación Ambiental y el uso adecuado de los basureros. Por otra parte, el Ministerio de Educación ha impulsado campañas para fomentar el reciclaje y el manejo adecuado del plástico en las instituciones educativas. El material que se desecha una vez se puede, reutilizar, reciclar. Con una buena gestión o manejo cualquier residuo puede retornar a su ciclo. Mostrando que hace falta la comunicación de las diferentes unidades educativas con el ministerio para fomentar una buena educación ambiental. (Educación. 2022)

Ítem 18. ¿Considera usted que la Unidad Educativa cuenta con puntos ecológicos y contenedores adecuados?

Gráfico 18. Representación sobre la disponibilidad de puntos ecológicos y contenedores en la Unidad Educativa.



Fuente: (Parrales, 2024)

El Gráfico , revelan sobre la disponibilidad de puntos ecológicos y contenedores en la Unidad Educativa. Donde el 42,5% de los participantes indican que si conocen donde se encuentran los puntos y contenedores ecológicos, un 17,5% expresando que hay una mayoría que reconoce la existencia de estos recursos como favorables. Sin embargo, también hay un 22,5% que se encuentra en una postura neutral, lo que podría implicar falta de información o experiencia sobre estos elementos, mientras que un 17,5% señala que no tiene ningún conocimiento o simplemente no sabe de la existencia de estos puntos y contenedores ecológicos. Por otra parte, el Ministerio de Educación ha promovido iniciativas como "Recreo Verde", que busca integrar prácticas de consumo responsable en las escuelas, además de capacitar a estudiantes y docentes en la gestión de residuos. Estas actividades están alineadas con el enfoque de desarrollo sostenible y buscan involucrar a toda la comunidad educativa en la protección del medio ambiente, siendo un requerimiento indispensable para las unidades educativas para la protección del medio ambiente. (Ecuador, 2024-2025)

En la Tabla 6 se presenta la clasificación de los participantes en tres niveles de diagnóstico (alto, medio y bajo), basados en el impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos. Esta categorización se realizó mediante la aplicación de baremos preestablecidos, que permitieron evaluar el grado de comprensión y aplicación de los conceptos relacionados a este tema.

Tabla 6. Categorización del grupo de participantes.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Baja	12	30,0%	30,0%	30,0%
Media	16	40,0%	40,0%	70,0%
Alta	12	30,0%	30,0%	100,0%
Total	40	100,0%	100,0%	

Fuente: (Parrales, 2024)

Interpretación de los resultados, el análisis de los datos revela una distribución equilibrada entre los tres niveles de diagnóstico. De los 40 participantes evaluados:

- 30% (12 personas) se ubicaron en el nivel bajo, lo que indica que presentan dificultades significativas en la comprensión y aplicación de los conceptos de Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos. Este grupo requiere atención prioritaria para fortalecer sus conocimientos y habilidades.
- 40% (16 personas) alcanzaron el nivel medio, lo que sugiere que la mayoría de los participantes tiene una comprensión aceptable, aunque aún existen áreas que necesitan reforzarse para mejorar su desempeño en la gestión de residuos.
- 30% (12 personas) se clasificaron en el nivel alto, demostrando una sólida comprensión y aplicación de los principios de Educación Ambiental. Este grupo representa un avance significativo, pero también evidencia que aún hay margen para optimizar los programas educativos.

En conclusión, la distribución de los resultados refleja tanto los logros alcanzados como las oportunidades de mejora en los programas de Educación Ambiental implementados en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. Si bien un 70% de los participantes (niveles medio y alto) muestra un desempeño aceptable o destacado, el 30% restante en el nivel bajo subraya la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas y de sensibilización. Esto permitiría incrementar la efectividad de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos, promoviendo una mayor conciencia y prácticas sostenibles entre la comunidad educativa.

13.5. PLAN ESTRATÉGICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL A BASE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALICIA MARCUARD DE YEROVI.

13.5.1. Introducción

La presente propuesta de un Plan Estratégico para Mejorar el Impacto de la Educación Ambiental en el Manejo de Residuos Sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi de Salcedo surge como respuesta a la creciente necesidad de fomentar una cultura ambiental sostenible entre los estudiantes y la comunidad educativa. Reconociendo la importancia de la educación como herramienta fundamental para cambiar comportamientos y actitudes hacia el manejo adecuado de los residuos, este plan tiene como objetivo implementar acciones concretas que integren la Educación Ambiental en el currículo escolar y fomenten la participación de los estudiantes en la gestión de residuos. A través de estrategias innovadoras y colaborativas, se busca sensibilizar a la comunidad sobre la problemática de los residuos sólidos, desarrollar competencias para su manejo responsable y crear un ambiente propicio para la práctica de hábitos sostenibles, todo lo cual contribuirá a formar ciudadanos más conscientes y comprometidos con la protección del entorno.

El plan de estrategias está constituido por diez estrategias para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos en los estudiantes de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, y así mejorar las condiciones ecológicas y el entorno donde se desenvuelven en la educación los niños, niñas y jóvenes del cantón Salcedo. Estos procesos de intervención contribuye no solo a la reducción de residuos y mejora en la gestión de estos, sino que también empodera a los estudiantes como agentes de cambio en sus comunidades, favoreciendo un entorno más limpio y saludable. Además, propende una fiabilidad a la efectividad de programas educativos, se pueden implementar mejoras y ajustes necesarios para maximizar su impacto, asegurando que las futuras iniciativas tengan un alcance y garantía aún mayores. De esta manera, la tabla 10 muestra la estrategia uno del plan de estrategias para mejorar la Educación Ambiental.

13.5.2. Objetivo

- Establecer un plan de estrategias de Educación Ambiental para mejorar la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

13.5.3. Desarrollo

Las estrategias propuestas en el documento para mejorar la Educación Ambiental en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi se centran en la gestión de residuos sólidos y buscan integrar estos temas en el currículo escolar. La primera estrategia, la integración curricular de la Educación Ambiental, tiene como objetivo incorporar lecciones sobre la gestión de residuos en diversas asignaturas. Esto se logró revisando el plan de estudios actual, identificando puntos de integración y desarrollando nuevos materiales educativos. Se espera que esta estrategia aumente en un 25% el conocimiento y la concienciación de los estudiantes sobre la gestión de residuos sólidos, lo que es fundamental para formar ciudadanos responsables y conscientes del medio ambiente.

Otra estrategia clave es la implementación de un programa de reciclaje en toda la escuela. Este programa estructurado incluye la colocación de contenedores de reciclaje claramente etiquetados y sesiones educativas para la comunidad escolar, que abarca a estudiantes, personal y padres. La auditoría de residuos inicial permite identificar las áreas de mejora y, tras la supervisión y ajustes necesarios, se espera un aumento del 30% en las tasas de reciclaje durante el primer año. Esta estrategia no solo fomenta la práctica del reciclaje, sino que también crea un sentido de responsabilidad compartida entre todos los miembros de la comunidad educativa. El plan estratégico para mejorar el impacto de la Educación Ambiental en el manejo de residuos sólidos en la institución educativa se muestra desde la tabla 7.

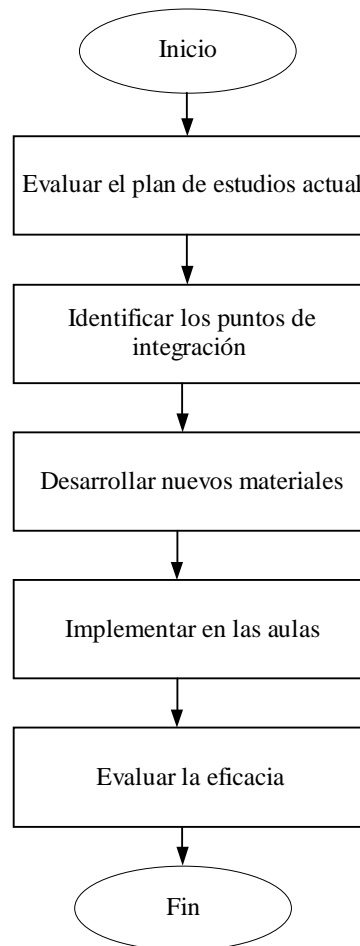
Tabla 7. Estrategia 1: Integración curricular.

Título: Integración curricular de la Educación Ambiental
Objetivo: Incorporar temas de gestión de residuos sólidos en el plan de estudios existente en varias asignaturas.
Recursos: Docentes capacitados en temas de Educación Ambiental, creadores de planes de estudios, material educativo, sesiones de formación, guías pedagógicas y didácticas, recursos digitales.

Ámbito de aplicación: Todos los grados y asignaturas de la unidad educativa.

Descripción: Revisar el plan de estudios para incluir lecciones sobre la gestión de residuos sólidos, haciendo hincapié en la importancia de la reducción de residuos, el reciclaje y la gestión medioambiental.

Diagrama de flujo:



Costo: Aproximadamente 200 dólares para materiales y formación.

Logros/impactos: Aumentar en un 25% el conocimiento y la concienciación de los estudiantes sobre la gestión de residuos sólidos.

La Tabla 8 presenta la segunda estrategia del plan para fortalecer la Educación Ambiental en la Gestión de Residuos Sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, titulada "Implementación del Programa Integral de Reciclaje en la Institución Educativa".

Tabla 8. Estrategia 2: Implementación de un sistema de reciclaje para la Institución Educativa.

Título: Implementación de un sistema de reciclaje en la Institución Educativa.

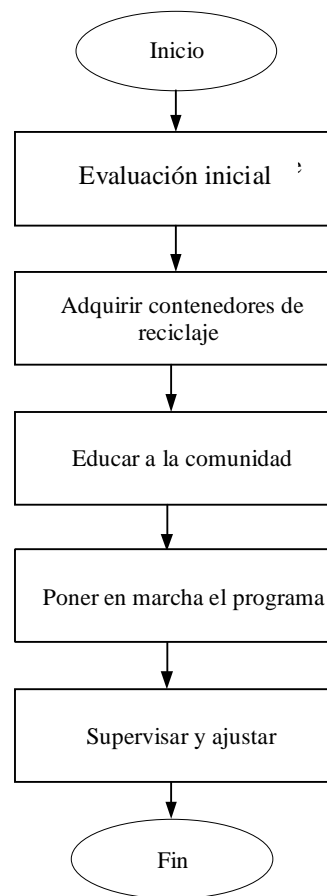
Objetivo: Establecer un sistema eficiente de reciclaje en la institución educativa.

Recursos: Contenedores diferenciados, capacitaciones al personal.

Ámbito de aplicación: Toda la unidad educativa

Descripción: Introducir un sistema de reciclaje que incluya contenedores claramente etiquetados para los distintos materiales reciclables, capacitaciones y prácticas adecuadas de reciclaje.

Diagrama de flujo:



Costo: Estimado en 150 dólares para contenedores y material educativo.

Logros/impactos: Reducción en residuos no reciclables en un 30% durante el primer año.

La Tabla 9 presenta la tercera estrategia del plan para mejorar la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, titulada "Campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos".

Tabla 9. Estrategia 3: Campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos.

Título: Campañas de sensibilización sobre la gestión de residuos sólidos

Objetivo: Sensibilizar a los estudiantes y a la comunidad sobre la gestión de los residuos sólidos.

Recursos: Carteles, redes sociales, equipos de voluntarios, eventos.

Ámbito de aplicación: Estudiantes, familias y residentes locales.

Descripción: Diseñar e implementar campañas de sensibilización y educación ambiental que enfatizan la importancia de la reducción de residuos, la eliminación adecuada y el reciclaje como pilares fundamentales para una gestión sostenible de los recursos. Estas campañas buscarán informar, motivar y capacitar a la comunidad sobre prácticas responsables que contribuyan a la conservación del medio ambiente y a la reducción del impacto ambiental generado por los desechos sólidos.

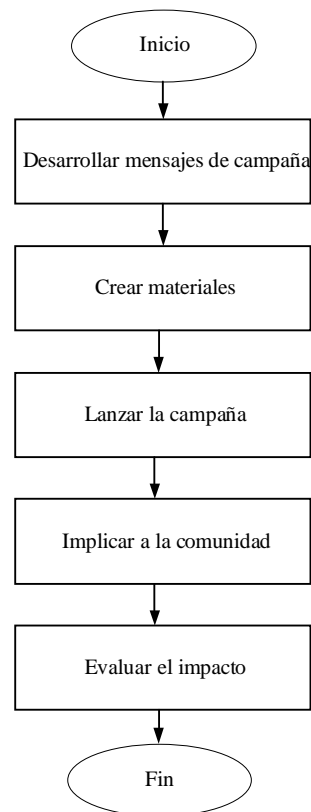


Diagrama de flujo:

Costo: Coste aproximado de 80 dólares para materiales y promociones.

Logros/impactos: Aumentar en un 40% el compromiso de la comunidad y su comprensión de la gestión de residuos.

La tabla 10 muestra la estrategia cuatro del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

Tabla 10. Estrategia 4: Creación de huertos escolares.

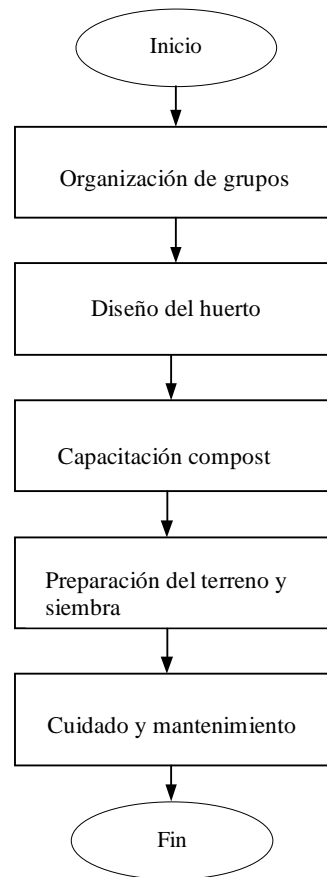
Título: Creación de huertos escolares

Objetivo: Promover la reutilización de residuos orgánicos mediante el compostaje

Recursos: Tierra, semillas, herramientas, capacitación en compostaje

Ámbito de aplicación: Alumnos, profesores de la unidad educativa.

Descripción: Organizar grupos de 4 alumnos para realizar actividades prácticas para diseñar huertos donde se use el compostaje, previo los profesores capacitaran sobre el compostaje.

Diagrama de flujo:

Costo: Estimado 120 para insumos

Logros/impactos: Aumento de los conocimientos prácticos de más de un 50% sobre producción sostenible vegetal.

La tabla 11 muestra la estrategia cinco del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

Tabla**11. Estrategia 5: Desarrollo sostenible aplicando la reducción de sólidos.**

Título: Desarrollo sostenible aplicando la reducción de sólidos
Objetivo: Desarrollar programas formativos que incluyan temas de sostenibilidad, gestión de residuos y prácticas responsables.
Recursos: Campañas, programas, talleres.
Ámbito de aplicación: Comunidad escolar y familiares.
Descripción: Planificar y ejecutar diferentes talleres, programas basados en proyectos que ayuden a sensibilizar sobre el correcto uso del reciclaje y educando a todos sobre el ambiente.
Diagrama de flujo:
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Planificación[Planificación del programa] Planificación --> Capacitación[Capacitación del programa] Capacitación --> Participación[Promover la participación] Participación --> Ejecución[Ejecución del programa] Ejecución --> Monitoreo[Monitoreo y evaluación] Monitoreo --> Fin([Fin]) </pre>
Costo: Costo aproximado de \$100 para materiales y refrigerios para los participantes.
Logros/impactos: Aumenta la conciencia y participación, para poder reducir los residuos visibles hasta un 50%.

Tabla

La tabla 1 muestra la estrategia seis del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

12. Estrategia 6: Creación de alternativas sostenibles para Residuos Sólidos.

Título: Creación de alternativas sostenibles

Objetivo: Establecer una iniciativa liderada por estudiantes que promueva el cuidado del medio ambiente y la gestión eficiente de residuos sólidos, fomentando el liderazgo juvenil y la responsabilidad ambiental.

Recursos: Asesores especializados en educación ambiental, espacio físico para reuniones y actividades, materiales educativos y de difusión (folletos, carteles, etc.).

Ámbito de aplicación: Estudiantes de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi, con posibilidad de extenderse a la comunidad educativa en general (docentes, padres de familia y personal administrativo).

Descripción: Al crear diferentes alternativas sostenibles nos dará un espacio dinámico donde los estudiantes desarrollarán proyectos y actividades educativas sobre reducción, reutilización y reciclaje de residuos. Promoverá creatividad, liderazgo y eventos como reciclaje, talleres y concursos ambientales, fomentando la comunidad y la responsabilidad compartida.

Tabla

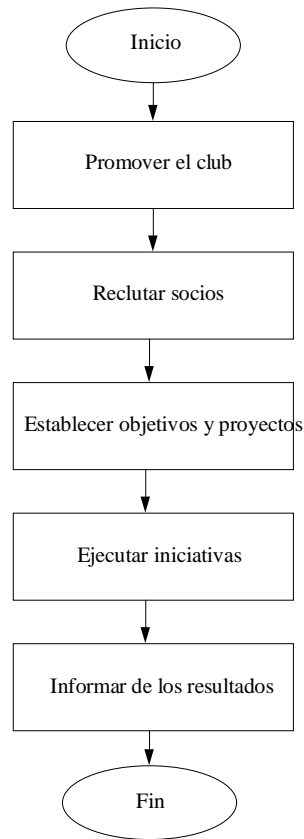


Diagrama de flujo:

Costo: Se estima en \$100 dólares, destinados principalmente a la elaboración de material promocional (afiches, folletos, banners) y a la organización de actividades iniciales (talleres, charlas y eventos de lanzamiento).

Logros/impactos: Aumento del liderazgo y el compromiso de los estudiantes en cuestiones medioambientales en un 30%. Incremento del 30% en el liderazgo y compromiso de los estudiantes en temas ambientales, mayor concienciación y participación activa de la comunidad educativa en la gestión de residuos sólidos, reducción progresiva de la generación de residuos dentro de la institución y fortalecimiento de una cultura ambiental sostenible y responsable.

La tabla 13 muestra la estrategia siete del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

3. Estrategia 7: Economía circular para la reducción de residuos.

Título: Economía circular para la reducción de residuos.

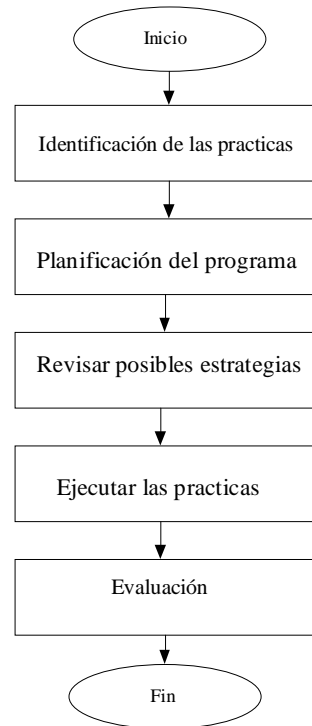
Objetivo: Implementar prácticas que disminuyan la producción de desechos en instituciones educativas.

Recursos: Guías, manuales, recursos digitales, espacios para talleres, capacitaciones.

Tabla

Ámbito de aplicación: Comunidad educativa y alrededores.

Descripción: Esta propuesta busca establecer programas que incentiven el reciclaje y la



reutilización de materiales en el entorno escolar. **Diagrama de flujo:**

Costo: Se estima un costo de 100\$ para poder usar materiales adecuados y refrigerios.

Tabla

Logros/impactos: Es a un tiempo a largo plazo donde se podrá reducir los residuos en un 40% y aumento del 50% en la tasa del reciclaje, tomando como iniciativa estudiantil propongan soluciones creativas para dicha gestión.

La tabla 14 muestra la estrategia octava del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

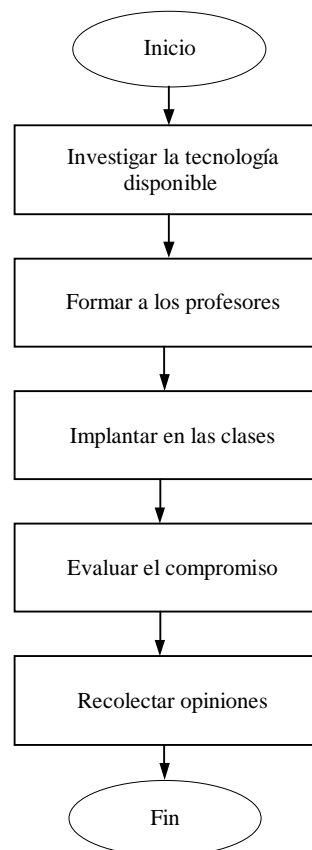
Tabla 14. Estrategia 8: Prácticas ecológicas en la escuela.

Título: Aplicación de prácticas escolares respetuosas con el ambiente
Objetivo: Promover la responsabilidad medioambiental a través de prácticas sostenibles dentro de la escuela.
Recursos: Consultores medioambientales, herramientas educativas, materiales ecológicos.
Ámbito de aplicación: Todas las operaciones y actividades escolares.
Descripción: Aplicar prácticas como la reducción de plásticos de un solo uso, el fomento de materiales reutilizables y la utilización de productos ecológicos.
Diagrama de flujo:
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Evaluar[Evaluar las prácticas actuales] Evaluar --> Identificar[Identificar áreas de mejora] Identificar --> Aplicar[Aplicar los cambios] Aplicar --> Formar[Formar al personal] Formar --> Supervisar[Supervisar e informar] Supervisar --> Fin([Fin]) </pre>
Costo: Coste aproximado de 80 dólares para formación e implantación.
Logros/impactos: Reducción de los residuos generados por la escuela en un 20%

La tabla 15 muestra la estrategia novena del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

Tabla15. Estrategia 9: Innovación Tecnológica para la Educación Ambiental.

Título: Innovación Tecnológica para la Educación Ambiental
Objetivo: Incorporar herramientas tecnológicas innovadoras en la enseñanza para fortalecer la concienciación y el aprendizaje sobre la gestión de residuos sólidos.
Recursos: Computadoras y dispositivos electrónicos, software educativo y aplicaciones interactivas y plataformas en línea y redes sociales para la difusión de contenidos. Ámbito de aplicación: Alumnos y profesores de la unidad educativa.
Descripción: El uso de la tecnología en la educación ambiental permite mejorar la enseñanza y fomentar una mayor participación de los estudiantes en la gestión de residuos sólidos. Esta iniciativa integrará videos educativos, simulaciones interactivas, software especializado y el uso de redes sociales para reforzar el aprendizaje y promover prácticas sostenibles. Además, se capacitará a los



docentes en el uso de estas herramientas, asegurando una implementación efectiva dentro del aula.

Diagrama de flujo:

Costo: Estimado en 250 dólares para el software y la formación.

Logros/impactos: Aumento del 50% en la retención de conocimientos sobre gestión de residuos, mayor participación y motivación de los estudiantes en las clases, incorporación de metodologías innovadoras en la enseñanza ambiental y desarrollo de competencias digitales en estudiantes y docentes.

La tabla 16 muestra la estrategia décima del plan para mejorar la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi.

Tabla 16. Estrategia 10: Movilidad sostenible con una feria anual del ambiente.

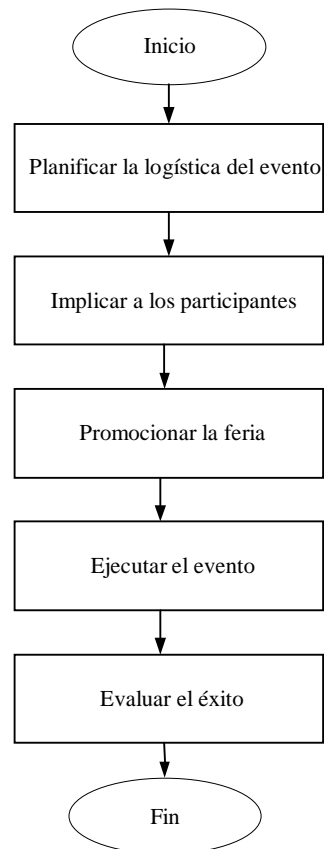
Título: Movilidad sostenible con una feria anual del ambiente

Objetivo: Celebrar y compartir los logros en materia de gestión de residuos sólidos y educación medioambiental.

Recursos: Espacio para eventos, materiales, voluntarios, asociaciones locales.

Ámbito de aplicación: Comunidad escolar y residentes locales.

Descripción: Organizar una feria anual en la que se presenten proyectos de estudiantes, talleres y oradores invitados centrados en la gestión de residuos y la sostenibilidad medioambiental.

Diagrama de flujo:

Costo: Coste aproximado de 200 dólares para materiales y promociones.

Logros/impactos: Fortalecimiento de los lazos comunitarios y mayor concienciación sobre los problemas de la gestión de residuos, con el objetivo de superar los 200 participantes.

14. IMPACTO TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL, ECONÓMICO

14.1. Impacto Técnico

La investigación pone de manifiesto la importancia técnica de integrar estrategias educativas en la capacitación y concienciación ambiental de los estudiantes y la comunidad. Al implementar estrategias de Educación Ambiental, se busca no solo promover prácticas sostenibles, sino también transformar la actitud de los individuos hacia la correcta gestión de

residuos, lo que resulta en una disminución significativa de desechos mal manejados. Esto, a su vez, mejora los procesos de reciclaje y reutilización, optimiza la infraestructura local para la gestión de residuos y contribuye al desarrollo de un entorno más limpio y saludable. La evaluación del impacto técnico de estas iniciativas permite identificar buenas prácticas, áreas de mejora y la efectividad de diferentes enfoques educativos, formando así un modelo replicable que puede ser implementado en otras instituciones y comunidades.

14.2. Impacto Social

La investigación resalta la relevancia social de fomentar una cultura de responsabilidad ambiental entre los estudiantes y sus familias. A través de la Educación Ambiental, se promueve un cambio en la percepción y comportamiento hacia el manejo adecuado de los residuos, lo que genera un sentido de pertenencia y compromiso con el entorno. Este enfoque no solo fortalece la unión comunitaria, sino que también empodera a los individuos para que adopten prácticas sostenibles en sus hogares, creando un impacto positivo en su estilo de vida. Además, la sensibilización sobre la contaminación y el reciclaje contribuye a la salud pública y al bienestar social general, al reducir la acumulación de desechos y mejorar la calidad del ambiente en el que viven. En este sentido, el proyecto no solo capacita a los jóvenes como futuros líderes en sostenibilidad, sino que también invita a toda la comunidad a participar activamente en la construcción de un entorno más saludable y equilibrado.

14.3. Impacto Ambiental

La evaluación del impacto de la Educación Ambiental en la gestión de residuos sólidos, tiene un efecto climático significativo al promover prácticas sostenibles que reducen la generación de desechos y mejoran su manejo. A través de la capacitación y sensibilización de estudiantes sobre la importancia de la reducción, reutilización y reciclaje, se fomenta una cultura de responsabilidad ambiental que contribuye a la disminución de la contaminación. La implementación de estos conocimientos prácticos no solo minimiza el volumen de residuos que termina en vertederos, sino que también promueve la conservación de recursos naturales al incentivar la utilización de materiales reciclados. Asimismo, al mejorar la gestión de residuos a nivel local, se protege la biodiversidad y se mitiga el impacto negativo. Esto no solo transforma la conciencia ambiental de los participantes, sino que también genera mejoras tangibles en la calidad del entorno en el que se desenvuelven.

14.4. Impacto Económico

El proyecto señala un impacto económico positivo al fomentar prácticas que optimizan la gestión de recursos y reducen costos asociados al manejo de desechos. Al educar a los estudiantes sobre la importancia de la reducción y el reciclaje, se pueden disminuir los gastos relacionados con la recolección y disposición final de residuos, lo que reduce la carga financiera para institución, las familias y en consecuencia para el Municipio del cantón Salcedo. Además, la promoción de iniciativas de reciclaje puede generar nuevas oportunidades económicas, como la creación de microempresas orientadas al manejo y procesamiento de materiales reciclables, impulsando así el desarrollo local.

15. CONCLUSIONES

- La investigación demuestra que la Educación Ambiental tiene un impacto significativo en la gestión de residuos sólidos en la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi. La implementación de un modelo educativo que integra sensibilización y conocimiento permitió aumentar la conciencia ambiental y fomentar prácticas sostenibles entre los estudiantes. Los resultados evidencian una mejora en la comprensión de conceptos clave sobre manejo de residuos, validando la Educación Ambiental como una herramienta eficaz para transformar actitudes y comportamientos hacia la sostenibilidad. Además, la fundamentación teórica y la revisión bibliográfica proporcionan una base sólida para diseñar instrumentos de investigación pertinentes, destacando la necesidad de integrar la Educación Ambiental como un componente transversal en el currículo escolar.
- Las encuestas realizadas evidencian que, aunque existe conciencia sobre la gestión de residuos sólidos en la institución, las acciones aún no están completamente alineadas con los principios de sostenibilidad. La disposición de estudiantes y docentes para mejorar estas prácticas resalta la necesidad de fortalecer la educación ambiental (ODS 4). La adopción de estrategias adecuadas contribuirá a comunidades más sostenibles (ODS 11), fomentará el consumo responsable (ODS 12) y reducirá el impacto ambiental, apoyando la acción climática (ODS 13). Integrar estos enfoques representa una oportunidad clave para consolidar una cultura institucional más responsable y sostenible.
- El diseño del plan estratégico de Educación Ambiental permitió mejorar la gestión de residuos sólidos, evidenciado por el 70% de los participantes con niveles medio y alto de

comprensión. Este resultado subraya la importancia de continuar con la Educación Ambiental de manera sistemática y sostenida. Además, la implementación de evaluaciones periódicas resulta esencial para medir el progreso y ajustar las estrategias, asegurando que todos los estudiantes desarrollen una conciencia y conocimiento adecuados en esta área fundamental para el desarrollo sostenible.

16. RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Educación requiere implementar políticas educativas que integren la Educación Ambiental de manera transversal en el currículo escolar, asegurando que todos los niveles educativos incluyan contenidos sobre la gestión de residuos sólidos. Esto podría incluir la creación de programas de capacitación para docentes y la provisión de recursos didácticos que faciliten la enseñanza de prácticas sostenibles, promoviendo así una cultura de responsabilidad ambiental desde una edad temprana.
- Las autoridades de la Unidad Educativa Alicia Marcuard de Yerovi necesitan desarrollar un Plan Operativo Anual (POA) donde se incluya de manera prioritaria la gestión de residuos sólidos que contemple la participación de toda la comunidad educativa. Este plan debe incluir la implementación de prácticas de separación de residuos, reciclaje y reducción del uso de materiales desechables, así como la creación de un comité ambiental que supervise y evalúe las acciones realizadas, garantizando así un enfoque sistemático y sostenible en la gestión de residuos.
- Para fortalecer la educación ambiental y la gestión de residuos sólidos en la institución, es fundamental que los docentes se capaciten continuamente en metodologías actualizadas, permitiéndoles actuar como facilitadores del aprendizaje mediante estrategias prácticas como proyectos de reciclaje y campañas de sensibilización. Asimismo, se debe fomentar la participación activa de los estudiantes y sus familias en iniciativas comunitarias, como talleres y actividades relacionadas con la gestión de residuos, promoviendo la aplicación de hábitos sostenibles en el hogar. De esta manera, la colaboración entre docentes, estudiantes y padres de familia generará un efecto multiplicador, consolidando una cultura ambiental responsable dentro y fuera del aula.

17. BIBLIOGRAFÍA

- Alban, M. E., & Vieira, M. G. (01 de noviembre de 2022). *Educación ambiental y gestión de residuos sólidos: Un estudio en el nivel básico superior de Ecuador*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9263488.pdf>
- Alva, C. (2019). *Análisis de la gestión del manejo de los residuos sólidos en la conciencia ambiental de la población del distrito de Comas, 2019*. Universidad César Vallejo.
- Arce , L., & García, L. (2024). *Estrategias pedagógicas para implementar planes de gestión integral de residuos sólidos*. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2103>
- Arévalo, P., Cruz, J., Guevara, C., Palacio, A., & Bonilla, S. (30 de Diciembre de 2020). *Actualización en metodología de la investigación científica*. Obtenido de Universidad Tecnológica Indoamérica: <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1686/2/LIBRO%20Actualizaci%C3%B3n%20en%20metodolog%C3%ADa.pdf>
- Arrieta, L., & Infante, C. (2022). *Evaluación del Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Divino Niño sede San José. Caucasia – Antioquia, en el período 2021 – 2022*. Universidad de Antioquia.
- Banguera, L., Vera, R., Vásquez, W., & Llamuca, G. (2023). La intervención de la logística en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica. *Revista Reciamuc*, VII(2), 140-167. doi:10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.328-350
- Barquín, J. E. (Julio de 2015). *LA COMUNICACIÓN AMBIENTAL Y EL CUIDADO DEL AMBIENTE POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bb46670a-9d05-402a-b0b7ea9044ff506b/content>
- Becerrin, S. (2022). *Implementación de un plan de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en la Unidad Educativa Ciudad de Valencia, del cantón Valencia*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Biumundo. (11 de Julio de 2023). *Reciclaje en las Unidades Educativas en Ecuador*. Obtenido de Biumundo: <https://www.biumundoecuador.com/blogs/noticias/reciclaje-en-lasunidades-educativas-en-ecuador>

- Cabezas, K. (2022). *Educación ambiental en el manejo de residuos sólidos generados durante la pandemia de la COVID-19 en el barrio Colinas del Valle, D. M. de Quito, 20212022*. Universidad Central del Ecuador.
- Cabrera, D. (2022). *Programa de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos como estrategia para mejorar el ambiente y la calidad de vida en los habitantes del Barrio Motupe Alto y San Jacinto*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Castellanos, E., Vera, D., Rodríguez, P., & Reyes, M. (2020). Impacto de un programa de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos peligrosos. *Revista Killkana Salud y Bienestar, IV(2)*, 17-34. doi:10.26871/killkana_salud.v4i2.641
- Chicaiza, J. (2019). *Estudio del impacto de la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos domiciliarios en un barrio del sur de Quito*. Escuela Politécnica Nacional.
- Chipana, K., & Peña, C. (2022). *Aplicación de la Educación Ambiental para el manejo de residuos sólidos en el campamento de la Agrícola AGROVICTORIA, ICA-2021*. Universidad César Vallejo.
- Choloquina, A., & Fonseca, E. (2021). *El Control Interno como herramienta para mejorar la gestión contable de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 1 del Cantón Latacunga*. Universidad de Las Fuerzas Armadas.
- Cruz, L. (2021). *Modelo de sistema de gestión ambiental escolar para prevenir la contaminación en la Institución Educativa N° 20930 Virgen de la Merced del Distrito de Sayán 2019*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Dimas, D. (2023). *Implementación de un Recurso Digital utilizando gamificación, para promover la Educación Ambiental orientada a la apropiada disposición de los residuos sólidos, en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Francisco Walter*. Universidad de Cartagena.

- Guevara, C., Quijano, S., Panesso, M., Segura, L., Useche, C., & Solarte, L. (2023). Caracterización y estrategias de gestión para los residuos sólidos generados en una institución de educación superior. Caso de estudio: Universidad Santiago de Cali. *Revista Universidad Santiago de Cali*, XI(5), 52-84. doi:10.35985/9789585147355
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (14 de Abril de 2016). *Metodología de la investigación*. Obtenido de Academia Educación:
https://www.academia.edu/36971355/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_SEXTA_EDICION_HDZ_FDZ_BAPTISTA_pdf
- Herrera, M., Valiente, Y., Garibay, J., & Herrera, S. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistémica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, VIII(16), 205-229. doi:10.35381/r.k.v8i16.2540
- Leiva, F. (2020). Educación Ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019. *Revista Arnaldoa*, XXVII(1), 323-334. doi:10.22497/arnaldoa.271.27120
- Lima, V., & Navarrete, A. (2022). *Propuesta de gestión integral de residuos sólidos urbanos en la cabecera cantonal Sna Miguel de Urququí*. Universidad Técnica del Norte.
- Loor, M. (2023). *Evaluación de impacto ambiental del relleno sanitario del cantón Paján*. Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- López, M., & Rodríguez, M. (2022). Educación ambiental y gestión de residuos sólidos: Un estudio en el nivel básico superior de Ecuador. *Revista Polo del Conocimiento*, VII(11), 291-323. doi:10.23857/pc.v7i8
- MAATE. (2023). *Gestión de residuos sólidos y economía circular inclusiva – (GRECI)*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica:
<https://www.ambiente.gob.ec/proyecto-gestion-integral-de-residuos-solidos-yeconomia-circular-inclusiva-greci/>
- Mendieta, R., Giler, J., Menéndez, C., & Macías, R. (2020). Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. *Revista Dominio de las Ciencias*, VI(3), 121-145. doi:10.23857/dc.v6i3.1285
- Moyano, K. (2022). *Estrategias para el manejo integral de residuos sólidos aplicadas por estudiantes de primero y segundo bachiller en Ciencias y Técnico de la Unidad Educativa Alluriquín*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

- Muñoz, J. (2021). *Estrategias pedagógicas que aportan al reciclaje correcto de residuos sólidos en el preescolar de la Institución Educativa Eugenia Ravasco de la ciudad de Medellín*. Universidad Santo Tomás.
- Navarrete, J. O. (Mayo-Agosto de 2022). “Estandarización o iso de los colores en el proceso de reciclaje en las instituciones educativas”. Obtenido de Revista de la Universidad de Guayaquil: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/rug/article/download/480/1117/2194>
- Núñez, D. (2021). *Educación ambiental y gestión de residuos sólidos municipales en el Distrito Caleta de Carquín 2019*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Olaguez, E., Espino, P., Acosta, K., & Méndez, A. (2019). Plan de Acción a Partir de la Percepción en Estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el Reciclaje de Residuos Sólidos y la Educación Ambiental. *Revista Formación Universitaria*, XII(3), 152-186. doi:10.4067/S0718-50062019000300003
- ONU. (2022). *Residuos Sólidos*. Obtenido de Ministerio de Educación: https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/eds/practicas_innovadoras/Guia_herramientas_EA_docentes/8Residuos_solidos.pdf
- Orbegoso, V., Martos, M., Bardales, R., Bardales, R., & Cabrera, M. (2023). Educación ambiental y su contribución en la gestión de residuos sólidos. *Revista Sciendo*, XXVI(3), 68-91. doi:10.17268/sciendo.2023.050
- Ordóñez, I. (2021). *Aplicación de una plan de educación ambiental en estudiantes de Quinto y Sexto Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Ezequiel Cárdenas en el cantón Cañar*. Universidad del Azuay.
- Orduz, E. (2021). *Propuesta de educación ambiental a los estudiantes del colegio la Campiña del municipio Yopal, en el manejo adecuado de los residuos sólidos aprovechables*. Fundación Universitaria los Libertadores.
- Ortegan, N. (2020). *Educación ambiental y reciclaje de basura en escuelas y colegios, del área urbana del cantón Zaruma*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Oyaga, R., Florez, Z., & Troncoso, A. (2023). Una Estrategia Pedagógica Desde la Visión Reflexiva para la concientización de la gestión de residuos sólidos Plásticos en comunidades educativas. *Revista Innovación, Logística y Operaciones*, V(1), 166-184. doi:10.17981/bilo.5.1.2023.14
- Piedad Yauli, A. L. (2021). *Manual para el manejo de desechos solidos en la Unidad Educativa*

- Dario Guevara, *Parroquia de Cuchibamba, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*.
Obtenido de ESPOCH:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1298/1/26T00005.pdf>
- Plaza, K. (2024). *Educación ambiental a través del manejo adecuado de residuos sólidos en los estudiantes de Séptimo de la Unidad Educativa Fiscal México N°29 en la parroquia Borbón*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Pullupaxi, A. (2019). *Elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos para la escuela Jesús Ordóñez*. Escuela Politécnica Nacional.
- QuestionPro. (2023). *¿Qué es el muestreo por cuotas?* Obtenido de Questionpro :
<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-por-cuotas/>
- Quintero, S., & Vargas, M. (2023). *Establecimiento de una guía de Educación Ambiental para la adecuada gestión de residuos sólidos en el sitio "La Venturita", cantón Bolívar*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.
- Quispe, R. (2021). *La educación ambiental y el manejo de los residuos sólidos en el mercado Nery Garcia Zarate, Huamanga - Ayacucho, 2021*. Universidad Continental.
- Raza, D., & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. *Revista Economía, sociedad y territorio*, XXII(69), 87-109. doi:10.22136/est20221696
- Revelo, J. (2019). *Rpropuesta de un pla de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de El Oro*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Rojas, W., Castillo, J., & Gutiérrez, C. (2020). *Manejo de los residuos sólidos como alternativa para mitigar los efectos producidos al ambiente del Colegio Cristiana Bautista Los Olivos, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- SafetyCulture. (28 de enero de 2025). *¿Qué es un sistema de gestión de residuos?* Obtenido de SafetyCulture: <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-residuos/>
- Salazar, A. (2023). *Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Sánchez, M., Cruz, J., & Maldonado, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: Un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, XI(2), 321-336. doi:10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6

- Sandoval Pullaguari, L. I. (2020). *Educación Ambiental en la finca Los Chíparos como estrategia educativa para los estudiantes de décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo D.M. Quito 2019*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/93a0baf9-70c6-41a0-90fab956a06e91a/content>
- Solís, H. (2024). Gestión de residuos sólidos y su relación con la inversión pública en municipalidades del Perú. *Revista Alfa de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, VIII(22), 254-263. doi:10.33996/revistaalfa.v8i22.260
- Sullca, B. (2023). *Importancia de la educación ambiental en el manejo de la segregación de residuos sólidos de los estudiantes del 4to grado de primaria de la I.E. N.º 50580 Mahuaypampa del distrito de Maras, provincia de Urubamba - Cusco*. Universidad Continental.
- Surco, B. (2024). *Evaluación del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata - Arequipa, 2023*. Universidad Continental. doi:10.26495/rch.v6i2.2250
- Vaca, L. P., Díaz, D. N., Vela, D. C., Crespo, A. N., Simbaña, D. P., & Noboa, P. V. (2023). *Guía de Acción por el Ambiente*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/04/Guia-PPE-Accionpor-el-Ambiente.pdf>
- Vargas, C., Gutiérrez, J., Vélez, D., Gómez, M., Aguirre, D., Quintero, L., & Franco, J. (2022). Gestión del manejo de residuos sólidos: Un problema ambiental en la universidad. *Revista Pensamiento y Gestión*, XIII(7), 216-234. doi:10.14482/pege.50.628.445
- Vera Ronal . (16 de Mayo de 2022). *Estrategias creativas para la promoción ambiental en estudiantes de bachillerato del Circuito C08-11 de la ciudad de Manta*. Obtenido de UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2784/1/MEDU-2022-060.pdf>
- Visa, G. (2022). *Vista de Educación ambiental en instituciones educativas de educación básica en Latinoamérica: Revisión sistemática*. Obtenido de Científica Multidisciplinar, 6(3), 723-739. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2255

- Viteri, F., & Yépez, A. (2019). Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos. *Revista Cátedra, II(2)*, 220-256. doi:10.29166/catedra.v2i2.1639
- Yrigoin, H., Suárez, I., & Huatay, A. (2024). Disposición a pagar por la mejora del servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Chota - Perú. *Revista Gestionar Empresa y Gobierno, IV(2)*, 115-131. doi:10.35622/j.rg.2024.02.001