

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA
MENCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL



**INFLUENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
VÍCTOR REYES ROCA DISTRITO DE LUYANDO, 2018.**

TESIS

Para optar el grado académico de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA
MENCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL

WILMER BERMÚDEZ PINO

Tingo María, Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Nro. 030-2019-EPG-UNAS

En la ciudad universitaria, siendo las 6:10pm, del día lunes 16 de setiembre del 2019, reunidos en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

"INFLUENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VICTOR REYES ROCA – DISTRITO DE LUYANDO, 2018"

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología, mención Gestión Ambiental nombre Wilmer Julio BERMUDEZ PINO.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**.

Acto seguido, a horas 7:45 pm. el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


.....
Dr. LUIS EDUARDO ORE CIERTO
Presidente del Jurado


.....
M.Sc. VICTOR M. BETETA ALVARADO
Miembro del Jurado


.....
M.Sc. FRANKLIN DIONISIO MONTALVO
Miembro del Jurado




.....
Dr. EDILBERTO CHUQUILIN BUSTAMANTE
Asesor

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	5
1.1.1.	Objetivo General.....	5
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	5
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1.	Generalidades.....	6
2.2.	Marco Legal.....	7
2.2.1.	Ley N° 28611. Ley General del Ambiente.....	7
2.2.2.	Artículo 127°. De la Política Nacional de Educación Ambiental.....	8
2.2.3.	Ley N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	9
2.3.	Residuos Sólidos.....	11
2.4.	Clasificación de residuos sólidos según su origen.....	11
2.5.	Composición de residuos sólidos.....	12
2.5.1.	Residuos orgánicos.....	12
2.5.2.	Residuos Inorgánicos.....	12
2.6.	Gestión y manejo de residuos sólidos.....	14
2.6.1.	Gestión de residuos sólidos.....	14
2.7.	Etapas de la gestión de residuos sólidos.....	17
2.8.	Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.....	20
2.8.1.	Residuos Sólidos Urbanos.....	22
2.9.	La Educación Ambiental.....	24
2.10.	Las Actitudes: Aspectos Conceptuales.....	28
2.10.1.	Características de las actitudes.....	29
2.10.2.	Medición de actitudes.....	30
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1.	Ubicación.....	31
3.2.	Materiales y equipos.....	31
3.2.1.	Materiales.....	31
3.2.2.	Equipos.....	32
3.3.	Equipo de protección individual (EPI).....	32
3.4.	Metodología.....	32
3.4.1.	Método.....	32
3.4.2.	Tipo de investigación.....	32
3.4.3.	Nivel de investigación.....	33

3.4.4. Diseño de investigación.....	33
3.5. Técnicas e instrumentos	34
3.5.1. Técnicas de recolección de información.....	34
3.6. Procesamiento y presentación de datos	36
3.7. Cobertura del estudio.....	37
3.7.1. Población.....	37
3.7.2. Variables	37
3.7.3. Criterio de inclusión:	37
3.7.4. Criterio de exclusión:	37
3.8. Validez y confiabilidad del instrumento de medición para la recolección de datos	38
3.8.1. Validez del instrumento	38
3.8.2. Confiabilidad del instrumento	38
3.9. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	40
3.10. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos generados	43
3.10.1. Determinación de la generación per- cápita de los residuos sólidos.....	43
3.10.2. Determinación de la densidad de los residuos.....	45
3.10.3. Determinación de la composición física	47
IV. RESULTADOS.....	49
V. DISCUSIÓN.....	69
VI. CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
ANEXOS	85
Anexo 1. Niveles de Valoración de dimensiones y variables	86
Anexo 2. Panel fotográfico	92
Anexo 3. Código script del programa R Project.	97

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Clasificación de residuos sólidos según su origen	11
2. Alfa de Cronbach	40
3. Distribución de miembros, según actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles en pretest y Postest. Víctor Reyes Roca - 2018	49
4. Indicadores estadísticos de actitudes en gestión de residuos sólidos, según niveles en el pretest y Postest. I.E. Víctor Reyes Roca - 2018	51
5. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reducir, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca - 2018.	52
6. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reutilizar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018	53
7. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reciclar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	54
8. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión rechazar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	56
9. Indicadores Estadísticos de actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles del pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	57
10. Cuantificación de los residuos sólidos segregado en el pretest, 2018.	60
11. Cuantificación de los residuos sólidos segregado en el postest, para el año 2018.....	62

12. Residuos sólidos totales generados antes y después de la capacitación. Según peso (kg) por semana.....	64
13. Promedio de la densidad diaria de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pretest.....	66
14. Promedio de la densidad diaria de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el postest.	66
15. Promedio de la densidad total de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pre y postest.	66
16. Generación per cápita de residuos sólidos por día en la Institución Educativa en el pretest.	67
17. Generación per cápita de residuos sólidos por día en la Institución Educativa en el postest.	68
18. Valoración de las dimensiones.....	86
19. Valoración de la variable	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas (MINEDU, 2016)	19
2. Caracterización de Residuos Sólidos, método del cuarteo (MINAM, 2012).	45
3. Distribución porcentual de los actores, según actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles en pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	50
4. Indicadores estadísticos de actitudes en gestión de residuos sólidos, según niveles en el pretest y postest. I.E. Víctor Reyes Roca – 2018.....	51
5. Porcentajes de actitudes en la Gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión Reducir, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	52
6. Porcentajes de actitudes en la Gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión Reutilizar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	53
7. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reciclar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	55
8. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión rechazar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	56
9. Indicadores Estadísticos de actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles del pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.	58
10. Puntos críticos de una distribución t Student.	59

11. Composición porcentual de residuos sólidos segregado en el pretest, 2018.	61
12. Composición porcentual de residuos sólidos segregado en el postest, para el año 2018.....	62
13. Porcentajes de residuos sólidos totales generados antes y después de la capacitación. Según peso (kg) por semana.....	65
14. Promedio de la densidad total de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pre y postest.	67
15. Generación per cápita de residuos sólidos en Kg/hab./día en la Institución Educativa en el pre y postest.....	68
16. Formato de encuesta – parte 1.	87
17. Formato de encuesta – parte 2.	88
18. Ficha de validación del instrumento de medición (encuesta) a juicio de expertos.....	89
19. Ficha de validación del instrumento de medición (encuesta) a juicio de expertos.....	91
20. Portada de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, distrito de Luyando – Naranjillo.....	92
21. Taller de capacitación de programa de las “4R” Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar a los estudiantes en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.	92
22. Taller de capacitación de programa de las “4R” Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar a los estudiantes en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.	93

23. Recojo de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.	93
24. Método del cuarteo para la caracterización de residuos sólidos.	94
25. Pesado de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.	94
26. Aplicación de encuestas a los actores en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.	95
27. Taller de sensibilización ambiental a los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca por la Municipalidad Distrital de Rupa Rupa.	95
28. Taller de sensibilización ambiental a los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca por la Municipalidad Distrital de Rupa Rupa.	96

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca N° 32508 del nivel secundario. Se planteo como objetivo, determinar la influencia de la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Luyando, en el año 2018, en dónde se analiza el actual sistema de gestión de residuos sólidos que sea más eficiente, lo cual se desarrolló e implementó el programa de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa en tres etapas. La población en estudio fue de 291, incluyendo docentes, estudiantes y personal administrativo en el nivel secundario. Se determinó las actitudes de los actores con respecto a la gestión de residuos sólidos y las características de los residuos, tales como: Cantidad total, generación per cápita, composición física y densidad. La actitud por parte de los miembros de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca fue de un 47% de los actores que muestran una actitud indiferente en la gestión de residuos sólidos en el pretest, mientras que el postest muestran a una actitud que están de acuerdo en la gestión de residuos sólidos alcanzando un 77%. La generación Per Cápita de residuos sólidos en promedio para el año 2018 después de programa de capacitación es de 0.0595 kg/hab./día, en comparación con la generación per cápita antes del programa de capacitación (0.0923 kg/hab./día). El promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar antes de la capacitación del programa obtenida de los residuos sólidos es 489.40 Kg/m³ y compactada es de 569.27 Kg/m³, después de la capacitación el promedio de la

densidad (peso volumétrico) sin compactar obtenida de los residuos sólidos es 331.19 Kg/m³ y compactada es de 400.47 Kg/m³.

Palabras claves: Educación Ambiental, gestión de residuos, actitudes, generación per cápita , densidad de residuos.

I. INTRODUCCIÓN

El desmedido aumento en la generación de residuos en los últimos años se ha establecido en un problema que viene originando una gran preocupación a nivel mundial, lo cual se relaciona con el grado de complejidad y peligrosidad, es por ello, que los residuos sólidos ocupan el primer plano de la protección del medio ambiente; constituyendo hoy en día un desafío para todos los países, industrias y ciudadanos (Del Val, 1997).

Actualmente, se generan 1.3 millones de toneladas de residuos sólidos en las ciudades y para el 2025 se estima que este volumen aumentará hasta 2,2 billones de toneladas. Teniendo en cuenta esto, está claro que las estrategias para la reducción de residuos se necesitan generaciones. Para lograr este arduo y crítico cambio de tareas en educación, cultura y políticas públicas son obligatorias y una de las estrategias que emergen como uno de los más efectivos son los programas de “desperdicio cero” (Munguía *et al.*, 2018).

Asimismo, (Munguía *et al.*, 2018) muestra los cimientos de un programa de desperdicio cero basado en experiencias exitosas en instituciones de educación superior. Presenta la caracterización y cuantificación de los residuos, así como su valorización y beneficios ambientales y económicos potenciales de la implementación de este tipo de programas en instituciones de

educación superior. Los resultados muestran que la reducción y valorización de la generación de residuos es posible en los sectores académicos, mientras que surgen otros resultados, como la generación de capital humano para la implementación de este tipo de programas en diferentes sectores de la sociedad y de esa manera, contribuirá en la transición hacia el desarrollo sostenible.

Del mismo modo Penido *et al.* (2006), en América Latina la generación per cápita promedio regional de residuos sólidos domiciliarios logra 0.790 Kg/hab./día, con una variación considerada en países con un bajo índice de Desarrollo Humano. En los residuos municipales, la producción per cápita varía de 0.370 Kg/hab./día a 2.650 Kg/hab./día con un promedio regional de 0.910 Kg/hab./día.

Eche y Sánchez (2016) desarrollaron un plan de gestión de residuos sólidos del colegio Avante, ubicado en el distrito de Los Olivos, el objetivo fue disminuir la cantidad de residuos sólidos generados, previamente realizaron una evaluación inicial de residuos mediante un cuestionario para determinar el nivel de conocimiento de los alumnos en manejo de residuos sólidos, su caracterización, logrando obtener una generación per cápita de 0.06 kg/per/día, una densidad de 47.27 kg/m³ y un volumen de 250 Litros, en donde pudieron establecer cierta cantidad de contenedores a implementar en la Institución, además logró determinar una composición física del 25.77% de residuos plásticos, 22.78% de residuos orgánicos, 22.33% de papel y cartón y 13.81% de vidrio. Con los resultados encontrados propuso mejoras en educación ambiental

en los estudiantes de dicha Institución Educativa, mediante un programa de gestión de residuos sólidos, impulsando el uso de las reglas de 3Rs (reducir, reusar y reciclar).

Asimismo, Leiva (2017) propone un programa de educación ambiental en gestión responsable de residuos sólidos en una Institución Educativa particular "Arquímedes" de casa Grande, Ascope, la Libertad – Perú. Realizó un diagnóstico preliminar con un pretest al primer año de Secundaria en lo que obtuvo un coeficiente de variación del 76.51%, segundo año un 68.11%, Tercer Año un 63.34%, cuarto año un 60.34%, Quinto Año un 70.31%, en docentes un 59.15%, administrativos 63.19% y personal de limpieza 0%, luego capacitó a todos los miembros a través de sesiones. Mediante estas sesiones de capacitación a los miembros de la Institución Educativa logro obtener un efecto positivo en hábitos y conciencia ambiental, estas sesiones se desarrollaron mediante: foros, debates, juegos de roles, salidas de campo, etc., buscando que el estudiante obtenga su propio conocimiento con la ayuda del docente. Luego realizó un postest de hábitos y conocimientos, logrando en primer año un coeficiente de variación 38.39%, segundo año 12.67%, tercer año 14.75%, cuarto año 2.06%, quinto año 5.61%, en docentes 33.61%, administrativos 0% y personal de limpieza 0% evidenciando una variabilidad positiva en dicho programa de residuos sólidos propuesto en la Institución Educativa, llegando a la conclusión que el programa de educación ambiental si influyó significativamente en la gestión responsable de residuos sólidos.

Daza (2014) formula la caracterización y cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la localidad de Naranjillo, plantea una gestión responsable por parte de los habitantes de dicha localidad, encontrando en residuos sólidos aprovechables un 91.14% y no aprovechables un 8.86% en la cual afirma su disposición final de dichos residuos debe ser en un relleno sanitario; de los residuos aprovechables el 75.72% son orgánicos que deben tener el tratamiento biológico en la planta de compostaje y el 15.42 % de los residuos son inorgánicos que deben ser reciclados en forma manual en una planta de segregación. En cuanto al relleno sanitario el volumen calculado hasta el año 2030 es de 1555.80 m³ para una población estimada de 4 695 habitantes en ese año; con una producción de 1575.86 Kg/día de residuos sólidos urbanos. De tal manera al aplicar este modelo propuesto de los residuos sólidos por la Municipalidad del distrito de Luyando mejorará la calidad de vida de sus habitantes disminuyendo la contaminación ambiental.

En tal sentido, en el presente trabajo de investigación se formuló como interrogante ¿Cómo influye la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Luyando, 2018? y como hipótesis, la educación ambiental influye significativamente en la gestión de residuos sólidos en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Layando, 2018.

Por lo que, se planteó como objetivos:

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Luyando, 2018

1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar el nivel de actitudes en gestión de residuos sólidos en los miembros de la Institución Educativa antes y después de la investigación.
- Caracterizar los residuos sólidos que se genera en la I.E. Víctor Reyes Roca.
- Diseñar y ejecutar un programa en educación ambiental para mejorar las actitudes en gestión de residuos sólidos.
- Determinar la influencia del programa de educación ambiental en el cambio de actitud en la gestión de residuos sólidos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

Según el MINAM (2009), a través de Decreto Supremo N° 009-2009 donde menciona acciones de ecoeficiencia para el sector público. “Producir más con menos recursos e impactando menos al medio ambiente”. De esta forma se promueve el programa Perú ecoeficiente que busca involucrar instituciones públicas, con la finalidad de lograr el menor impacto al medio ambiente cuyo objetivo es promover una sociedad nueva con conocimiento de uso eficiente de los recursos como: energía, agua, papel y recursos logísticos que genere un ahorro importante al estado, además de propiciar en los trabajadores que son los principales consumidores de estos servicios.

El MINAM desde el año 2008, viene promoviendo una serie de medidas y acciones para ser conscientes el uso de nuestros recursos que se da mediante la ecoeficiencia en nuestro país, es en ese sentido que viene desarrollando cuatro líneas de acción en Ecoeficiencia, una de ellas, es para Instituciones Públicas, la cual tiene como principal objetivo cumplir el Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM y su modificatoria el Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM Medidas de Ecoeficiencia para el sector público, es en esta forma que se pone a disposición de los servidores del sector público, la presente guía es práctica y dinámica que busca brindar las pautas para la implementación de

Ecoeficiencia dentro de las instituciones del sector público. Asimismo, para garantizar un desarrollo sostenible de un país se debe tener en consideración los elementos que estén en armonía como la ecoeficiencia y la competitividad, con esta justificación o sustento teórico se busca relacionar la competitividad y ecoeficiencia, lo cual es la proyección para tener un país en un buen estado financiero y económico, sustentable por las industrias, empresas contribuyendo de manera significativa en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, concluyendo que la competitividad y la sustentabilidad son dos objetivos o propósitos que deben estar relacionados; hoy en día la eficacia y la eficiencia son dos metas que contribuirán a explotar los recursos naturales de manera sostenida para el desarrollo (Inda y Vargas, 2000).

2.2. Marco Legal

2.2.1. Ley N° 28611. Ley General del Ambiente

De acuerdo al artículo 9º de la Ley N° 28611, promueve mejorar la calidad de vida de las personas, mediante la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en forma responsable y dándole un uso adecuado para conservarlo; del mismo modo la recuperación de los recursos a través de la conservación del medio ambiente que forma parte del desarrollo sostenible de un país, tiene como objetivo específico, lograr un uso racional de los recursos manteniendo un nivel de conciencia y cultura ambiental en el país, con la participación de la población en general que conozca y este informado de los procesos de preservación y sustentabilidad para el desarrollo sostenible del país

para posteriormente tomar decisiones en la mejora de calidad de vida (Normas legales, 2005).

2.2.2. Artículo 127°. De la Política Nacional de Educación Ambiental

127.1 La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.

127.2 El Ministerio de Educación y la Autoridad Nacional Ambiental formulan la política nacional de educación ambiental en coordinación con las instituciones del Estado Peruano para tratar temas ambientales en educación y comunicación con la sociedad civil, en donde es obligatorio sus cumplimientos, estos temas son ejecutados por entidades cuyo ámbito de acción se encuentra en el territorio nacional.

La Política Nacional de Educación Ambiental formula los lineamientos de política donde se espera resultados que fortalezcan y formen a la ciudadanía con oportunidades para el desarrollo sostenible del país (Normas legales, 2005).

2.2.3. Ley N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Según el decreto de ley propone la maximización eficiente del uso adecuado de los materiales, disminuyendo la generación de residuos sólidos estableciendo derechos, atribuciones y responsabilidades a toda la sociedad, asegurando un manejo adecuado de los residuos sólidos sujeto a obligaciones a través del decreto de ley.

Esta norma establece un manejo integral de los residuos sólidos aplicado en las diferentes actividades, procesos y operaciones desde su generación en su origen hasta su disposición final de los residuos en todos los sectores del país. Asimismo, comprende el tratamiento adecuado para prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos.

– Artículo 2. Finalidad

La gestión integral de residuos sólidos tiene como finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos, frente a ello se pretende su recuperación según su valoración en lo material y energético, entre los cuales cuenta con reutilización, reciclaje, compostaje entre otros tratamientos que se puedan dar a través de programas de segregación y clasificación de estos residuos, garantizando la protección de la salud a las personas y al medio ambiente.

– **Artículo 21. Del rol de los Gobiernos Regionales**

Los gobiernos regionales promueven la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción. Priorizan programas de inversión pública, mixta o privada, para el desarrollo de infraestructura de residuos sólidos en su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades distritales que le corresponden.

La responsabilidad que tienen las instituciones gubernamentales dentro de su jurisdicción es inspeccionar y examinar la gestión de residuos sólidos generados en establecimientos de salud, centros comerciales a través de las direcciones de salud (DIRESA) con el propósito de complementar y declarar de emergencia sanitaria o ambiental.

– **Artículo 22. Del rol de las Municipalidades**

En respecto a las municipalidades distritales los cuales son responsables y tienen que supervisar la generación de residuos sólidos urbanos desde su origen hasta su disposición final en el ámbito de su jurisdicción, en la cual deben planificar planes provinciales en gestión integral de residuos sólidos (PIGARS), emitiendo ordenanzas municipales.

En tal sentido promover e implementando progresivamente programas de segregación en la fuente y un tratamiento adecuado en la

selección, recolección de los residuos domiciliarios, facilitando su valor económico y asegurando su disposición final.

2.3. Residuos Sólidos

De acuerdo con la Ley General de Residuos Sólidos, Ley 1278, del 2016. Esta norma estipula que residuos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: 1. Minimización de residuos 2. Segregación en la fuente 3. Reaprovechamiento 4. Almacenamiento 5. Recolección 6. Comercialización 7. Transporte 8. Tratamiento 9. Transferencia 10. Disposición final (MINAM, 2016).

2.4. Clasificación de residuos sólidos según su origen

Cuadro 1. Clasificación de residuos sólidos según su origen

1 Domiciliario	5 Actividades de Construcción
2 Comercial	6 Industrial
3 Limpieza de espacios públicos	7 Agropecuario
4 Establecimiento de salud	8 Instalaciones o actividades especiales

Fuente: Adaptado de la Ley N° 1278 (MINAM, 2016).

2.5. Composición de residuos sólidos

De acuerdo con su composición los residuos sólidos pueden ser orgánicos (biodegradables), los cuales son descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente, o inorgánicos (no biodegradables) cuyas características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, como el vidrio. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, envases de vidrio, plástico y gomas (UNESCO, 1977, citado por García *et al.*, 2014)

Del mismo modo constituye ciertas subclasificaciones de acuerdo a su grado de peligrosidad o de ciertas características específicas, como su cualidad que puede ser orgánica o inorgánica, física, química, o su potencial reaprovechamiento. De tal manera se clasificará los residuos sólidos por su naturaleza en orgánica o inorgánica.

2.5.1. Residuos orgánicos

De acuerdo con Sepúlveda (2010), “define a los residuos orgánicos como aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica”.

2.5.2. Residuos Inorgánicos

Asimismo, Sepúlveda (2010) “define los residuos inorgánicos como aquellos que sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son

de origen natural pero no son biodegradables”, por lo general se reciclan mediante métodos artificiales y mecánicos, como ocurre con las latas, vidrios, plásticos, gomas. Del mismo modo, los residuos inorgánicos exhibido a las condiciones naturales del medio ambiente, no vuelven a integrarse a la tierra por miles de años. Entre estos residuos se encuentra el plástico, pañales, bolsas plásticas, vidrio, latas de aluminio, el poliestireno, etc. (Futuro Verde, 2012, citado por Guailupo *et al.*, 2017).

El mal manejo de los residuos sólidos contribuye a la contaminación de suelos y aguas, al deterioro de los ecosistemas, flora, fauna y el medio ambiente, y afecta la salud pública de los habitantes por la propagación de vectores transmisores de enfermedades. Debido al incremento urbanísticos y la actividad industrial, se ha incrementado la generación de residuos sólidos, sin desarrollar estrategias para la atención a los problemas ambientales relacionados con la optimización en el uso adecuado de los recursos naturales, el desarrollo de programas de seguimiento y control para el cumplimiento de las normas ambientales, y la puesta en marcha de programas de modernización y reconversión industrial orientados a incrementar la eficacia ambiental y económica (Suarez, 2000, citado por Ramírez, 2017).

La disminución de residuos sólidos generados en zonas urbanas se puede definir como cualquier técnica, proceso o actividad que evite, elimine o reduzca un desecho desde su fuente u origen. La clasificación y la minimización de los residuos se hace cada vez más imprescindible en México ya que el

incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de residuos incontrolado en las ciudades y provoca costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final. En la generación de residuos sólidos existe cierta cantidad de subproductos que pueden ser reutilizados como materia prima. El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de la basura minimiza el volumen y la cantidad de basura que son enviados a disposición final, lo cual resulta de beneficio para el medio ambiente (Maldonado, 2006).

2.6. Gestión y manejo de residuos sólidos

2.6.1. Gestión de residuos sólidos

“La gestión hace referencia al grupo de acciones de carácter técnico y administrativo que se realiza a favor del manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final” (SOLVESA, 2009).

La generación de residuos sólidos se dan por las diferentes actividades de las personas que después de ser utilizadas, se consideran como indeseables por los generadores, estos residuos se generan mayormente en establecimientos comerciales, mercados, empresas hospitales, vías públicas, colegios, etc. lo cual dichos residuos generados pueden tener utilidad mediante un tratamiento adecuado para su posterior uso a través del reciclaje.

De acuerdo con la problemática de residuos que se generan en la actualidad se deben realizar capacitaciones mediante talleres de sensibilización

a la población y sobre como segregar los residuos para posteriormente usarlo o para una adecuada disposición final, en algunos eventos o sucesos los residuos por su valor económico pueden darse a su comercialización como por ejemplo las botellas PET, que son aprovechados por empresas manufactureras; una buena gestión de estos residuos debe ir relacionado con la reducción o disminución cuantitativa, se debe reutilizar optimizando ciertos productos adquiridos, reciclar todo lo que esté a nuestro alcance y rechazar aquellos productos que son peligrosos para el medio ambiente.

En los centros educativos, se pueden realizar una serie de actividades que permitan disminuir los residuos sólidos (inclusive aquellos que puedan ser peligrosos por su contenido físico y químico) y el impacto al medio ambiente. Entre esas buenas prácticas se enfatiza en las "4R"; Reduce, Reutiliza, Recicla, Rechaza en esa escala de orden (MINAM, 2009).

Reducir:

Consiste disminuir la cantidad de los residuos sólidos, evitando, limitando y previniendo la producción de desechos innecesarios. La minimización de residuos implica esfuerzos para minimizar recursos y el uso de energía durante la fabricación y esto se logra a través de la actitud y comportamiento de las personas (menos compras y envoltorios) y una legislación que apoye las buenas prácticas.

Reutilizar:

Consiste en darle una mayor ventaja posible a los productos sin necesidad de desecharlos. Es volver a usar el producto o elemento después que ha sido utilizado por primera vez, o darle un nuevo uso. Para reutilizar no se requiere que haya transformación entre el uso original y los usos posteriores. Por ejemplo: envases de agua o gaseosas descartables, reutilizarlos como maceteros o como aspersores para el riego, etc.

Reciclar:

Consiste en someter a una materia o producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima en la fabricación de nuevos productos, el material debe ser capaz de ser reconvertido en una forma en que pueda ser usado, gracias a nuevas tecnologías o a nuevos conocimientos.

Rechazar:

Consiste en no adquirir productos que no nos sirven y que afecten al medio ambiente como envoltorios, bolsas de plástico, tecnopor, esto se logra si tenemos una educación ambiental.

Asimismo, cuando se rechaza el sobreconsumo, al abstenerse de compras en exceso de productos que no son prioritarios y pueda afectar nuestra salud y bienestar. Una forma puntual es el consumo responsable.

Tasa Per Cápita (TPC)

Es un indicador que determina la cantidad de residuos que genera cada habitante de una comunidad en un periodo de tiempo dado, depende el grado de urbanización, del estilo de vida, del nivel de ingresos, entre otros, frecuentemente se mide en kg/hab/día (Bank, 2012).

2.7. Etapas de la gestión de residuos sólidos.

La gestión de residuos sólidos consta de cinco etapas: Generación, separación y almacenamiento en la fuente, recolección, tratamiento y disposición final (ONUUDI, 2007).

a. Generación

Según la organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI, 2007) la generación de residuos sólidos es el inicio del periodo de vida de estos, por lo que se halla altamente asociado con el tipo de vida, realidad socioeconomía y conciencia ambiental de las personas.

b. Separación y almacenamiento de la fuente

Es la base fundamental en la gestión de residuos sólidos, lo cual consiste en clasificar o seleccionar los residuos según su tipo de material de cada una de las fuentes procedentes y la forma como se almacenan, por lo general en bolsas plásticas (Muñoz, 2008).

c. Recolección

Esta acción tiene por finalidad recolectar en forma selectiva los residuos generados, en este conjunto de actividades se establece rutas de acuerdo con la frecuencia y acumulación de lugares de generación residuos sólidos, lo cual son transportados en vehículos recolectores y que serán llevados hasta el punto de tratamiento o disposición final (Carvajal, 2009).

d. Tratamiento

Consiste en la transformación de nuevos materiales o materia prima para otros productos a partir de los residuos separados, con el propósito de reducir el impacto ambiental, este trabajo se efectúa por medio de la disminución de volumen o peligrosidad según sus características físicas, químicas o biológica del residuo adicionándolos un tratamiento adecuado sin causar daños a la salud y al ambiente (Gaggero y Ordoñez, 2010).

e. Disposición final.

Es el proceso de aislar y confinar los residuos de manera definitiva, puede ser por la disposición de estos después de la recolección y transporte desde la fuente generadora o de los productos del tratamiento y la materia sobrante de instalaciones de aprovechamiento (Carvajal, 2009).



Figura 1. Gestión de residuos sólidos en las Instituciones Educativas (MINEDU, 2016).

Cortés y Curiel (2011) señalan que el manejo de los residuos sólidos (RS) representa un problema complejo, que no solo existe en zonas urbanas en donde se concentra la mayor parte de población, sino también ya es alarmante en zonas rurales, donde no existe un sistema de recolección y tratamiento técnico adecuado para un buen manejo y control de residuos, lo que produce botaderos clandestinos en riberas de ríos, vías públicas y terrenos en abandono,

poniendo en riesgo tanto la salud de las personas como los ecosistemas naturales. Esta problemática se debe por falta de información, capacitación, planeación y financiamiento por parte de las autoridades para formular estrategias encaminadas al manejo integral de los residuos sólidos, además promover un programa de educación ambiental que fomente la participación de la población en general con el propósito de una mejor gestión integral de residuos sólidos.

Según Martínez (2010), indica que existe una insuficiente estructuración en lo que concierne al desarrollo sostenible del ambiente lo cual se requiere de información acerca de esta problemática. Asimismo, indicó que la educación ambiental se encarga de la relación u asociación del ser humano con su ambiente natural y consigo mismo, así como los efectos causados. De este modo, la educación ambiental constituye un proceso integral en el conocimiento, aprendizaje y enseñanza, para ello, existe la necesidad de establecer un proceso educativo integral que se relacione directa o indirectamente con cualquier tema o actividad del ser humano, dentro de la importancia de un evento o suceso en el diario vivir con su entorno en el medio ambiente de acuerdo con su modo de pensar, sistemas de valores y costumbres.

2.8. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe

De acuerdo con Reyes, Pellegrini y Reyes (2015) indicaron que la gestión de residuos en las minas de Baruta en México, se puso en marcha en tres fase; fase I, divulgación de la propuesta de reciclaje, para dar a conocer su

alcance, ventajas y beneficios; fase II, elaboración del diagnóstico de la zona de estudio para identificar, describir, analizar y evaluar la problemática del manejo de la basura; fase III, estructuración del proyecto con las acciones para su puesta en marcha, las técnicas utilizadas para la recolección de información usaron la entrevista y se hicieron visitas de campo. La propuesta fue el reciclaje como alternativa para reducir los residuos sólidos (papel, cartón, vidrio y plásticos) que se encuentra dentro de un programa de reciclaje, reutilización, recolección y separación de residuos que se generan en el sector, dándole un valor económico en la venta de residuos generados.

En América Latina y el Caribe, la gestión de los residuos sólidos se presenta como una problemática debido a los altos volúmenes de residuos generados por los habitantes cuando su gestión no es adecuado por lo que puede afectar la salud de los ciudadanos y al medio ambiente. De tal manera existe la necesidad de realizar un diagnóstico preliminar para conocer la situación actual de gestión de residuos en América Latina y el Caribe, y así tomar acciones y estrategias necesarias para implementar y ejecutar en la mejora, para ello se realizó una revisión de fichas bibliográficas de artículos científicos y se contrastaron las realidades presentadas por los distintos autores en la gestión de residuos sólidos. Para lograr mejoras en el manejo de residuos sólidos, en América Latina y el Caribe, se requiere voluntad por parte de las autoridades, fuertes inversiones y educación continua capacitaciones a los ciudadanos en general en el tema de gestión de residuos sólidos (Sáez y Urdaneta, 2014).

2.8.1. Residuos Sólidos Urbanos

Según Gran y Bernache (2016), indican que el éxito en la gestión de residuos sólidos urbanos está altamente relacionado con las capacidades gobierno local, donde el objetivo de su trabajo de investigación se centra en evaluar el manejo de residuos en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. En la metodología usada se centra en la recolección de información cualitativa utilizando técnicas e instrumentos como las encuestas, cuestionarios, entrevistas a los actores que conforman parte de las unidades de observación de investigación, llegando a la conclusión que las capacidades de las autoridades del gobierno local resultan insuficientes en el manejo de residuos sólidos y son rebasados, ocasionando vulneración a los derechos ambientales colectivos y un impacto negativo al ambiente.

Los Residuos Sólidos según su composición son orgánicos (biodegradables) e inorgánicos (no biodegradables), en tal sentido la descomposición de los residuos inorgánicos en su forma natural es muy lenta esto se debe a sus características químicas, es de allí que su manejo y disposición final requiere de un tratamiento adecuado para la prevención, la contaminación al medio ambiente. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la percepción actual en gestión de una fracción de residuos inorgánicos urbanos, generados en la Universidad del Zulia (LUZ) estado Falcón, Venezuela, Encaminados a proponer acciones y estrategias que inciten una gestión social, técnica, económica y ambientalmente adecuada en la prevención de los residuos por parte de la comunidad universitaria, llevando soluciones a la problemática

identificada que se está acentuándose en la acumulación de residuos y su disposición final (García *et al.*, 2014).

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se definen como aquellos que son generados en los núcleos urbanos a través de las actividades de las personas, estos residuos son de carácter doméstico o domiciliario, provenientes en su mayoría por zonas urbanas dónde se centra la mayor cantidad de personas generadoras de residuos (Seoánez, 2000, citado García *et al.*, 2014). Del mismo modo también pueden definirse, como aquellos desechos después de ser utilizados por las diferentes actividades humanas dentro de los núcleos de las zonas urbanas como establecimientos comerciales, mercados, vías públicas con características domiciliarias (Tchobanoglous, 1997, citado por García *et al.*, 2014).

Debido al acelerado crecimiento poblacional en las últimas décadas los residuos sólidos urbanos, tienden a agravarse por su mayor acumulación en estas zonas, los factores que influyen en la generación de residuos son los malos hábitos de consumo por parte de los seres humanos, su estatus social, sus actitudes hacia el ambiente, lo que conlleva al deterioro de los recursos naturales, ecosistemas y el impacto al medio ambiente (SERMANAT 2008, citado por García *et al.*, 2014). Asimismo, los modelos económicos desarrollados por las industrias que producen, lo que influye en consumir más, generando mayor cantidad y volumen de residuos en ciudades, en consecuencia, el inadecuado manejo de residuos sólidos genera enfermedades a los seres

humanos o la población en general por su acumulación y a los ecosistemas naturales (García *et al.*, 2014).

2.9. La Educación Ambiental

Según el MINAM (2012), la educación ambiental es un proceso educativo integral, que se da a lo largo de la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, actitudes, valores y prácticas, necesarios para aplicar en sus actividades diarias en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.

La educación ambiental utiliza acciones y estrategias para la gestión operacional en todo el proceso educativo del individuo, como de revitalización en el nivel de conocimientos del conjunto de personas en la sociedad.

La educación ambiental, establece la necesidad de fortalecer el sistema educativo orientada a construir culturas y modos de vida en el servicio público o privado con el objetivo de retos que tienen que ver con estilos de vida, valores para el desarrollo sostenible del país.

En las instituciones educativas de nivel básico, la educación ambiental se asume mediante:

- La gestión institucional, que desarrolla los mecanismos mediante técnicas y es organizada por la Institución Educativa que involucra a la educación ambiental.

– La gestión pedagógica, que contempla en la programación curricular institucional las diversas situaciones que favorecen la elaboración de nuevos saberes y el desarrollo de valores, actividades en proyectos educativos ambientales. Esta gestión permite la extensión de componentes temáticos orientados a desarrollar competencias y habilidades específicas a través del diseño curricular y contextualizado de la Institución Educativa.

Según Jiménez (1992), la educación ambiental se debe recuperar, aprovechar los recursos con sabiduría, conservando el equilibrio ecológico para lo cual se debe buscar alternativas que permitan lograr un equilibrio entre el hombre y la naturaleza para un desarrollo sostenible que permita satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos de las futuras generaciones.

Según Frers (2001), la educación ambiental es el proceso donde reconoce valores, actitudes en la cual crea habilidades necesarias que sirvan para entender y apreciar la relación entre el hombre con su cultura y el medio que lo rodea, incluye la toma de decisiones en el comportamiento con respecto a las cuestiones que conciernen en la calidad ambiental con miras a la protección del medio ambiente.

La educación ambiental (EA) es un área interdisciplinaria en constante proceso de mejora y reformulación, que busca encontrar soluciones a

través de modelos, estrategias, proyectos, políticas e innovaciones para mitigar el deterioro ambiental (Espejel y Flores, 2017).

De acuerdo con Espejel y Flores (2017), en la investigación que realizaron en el nivel medio superior en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, México, a través del curso “Ecología” que se imparte en el cuarto semestre a los estudiantes de Bachillerato Tecnológico Industrial y Servicios, donde la finalidad del trabajo fue describir las experiencias exitosas de educación ambiental, la investigación se desarrolla en el marco de la metodología cualitativa, utiliza guías de observación para la recolección de información, bitácoras y un cuestionario estructurado que se aplicó a 120 estudiantes por año de estudios. Como resultado de las vivencias por los estudiantes en sus diferentes actividades establecen acciones viables y creativas para disminuir el deterioro ambiental en su escuela y comunidad. Asimismo, desarrollan brigadas donde diseñan proyectos ecológicos, programas en el recojo y tratamiento de residuos obteniendo información en forma directa e indirecta comprometidos a mitigar problemas de su entorno.

Las conclusiones a las que se obtuvo en la investigación anterior corroboran el trabajo de investigación al afirmar que es importante la educación ambiental en nuestros estudiantes ya que amplían sus conocimientos y habilidades impartida en las Instituciones Educativas.

Según Calixto (2012), la educación ambiental desarrolla nuevos comportamientos, actitudes, valores y creencias que conllevan al desarrollo social, beneficioso e innovador; como efecto puede ser el medio para el logro de nuevas relaciones entre los seres humanos y el medio ambiente. Del mismo modo (Rick Mrazek, 1996, citado por Calixto, 2012) la educación ambiental puede definirse como el proceso interdisciplinario para formar ciudadanos conscientes y con conocimiento acerca del medio geofísico en su totalidad, en su aspecto natural y modificado; con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental.

La educación ambiental adopta la formación de valores y buenas prácticas que se encuentran relacionadas o asociadas con los saberes en gestión de residuos permitiendo a las sociedades humanas adaptarse al medio donde se encuentran, esto de algún modo propicia una relación de compromiso con el medio ambiente en su preservación a las distintas condiciones del medio ambiente (Calixto, 2012).

Este tipo de educación ambiental se plantea a través de estrategias, adoptando programas que contribuyan al desarrollo de una conciencia sobre valores, responsabilidad y continuidad de las distintas formas de vida en nuestro planeta, con participación de empresas en el sector público y privado ante los problemas ambientales.

2.10. Las Actitudes: Aspectos Conceptuales

Definición

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española (2011), “Disposición de ánimo manifestada de algún modo. La palabra actitud deriva del vocablo latino “actitudo” o “aptus” que significa ajustado, adaptado.”

Según Muñoz, Aular, Reyes y Leal (2010), enunciaron sobre un análisis a estudiantes en donde se centra a determinar indicadores cognitivos, afectivos y conductuales referente a las actitudes hacia la investigación, manifestadas por acciones y expresiones humanizadas de procesos cognitivos superiores como el análisis sistemático, juicio crítico, razonamiento y abstracción. Los componentes de las actitudes son: componente conductual, que hace mención a los estilos de conducta, comportamiento y disposición a la acción de investigación; componente afectivo (valores), incluye los procesos de interiorización de normas y generación de autoconceptos; por último, el componente cognitivo (normas) compromete los estilos de pensamiento que determinan la manera de acceder y aplicar el proceso de investigación. En lo mencionado, se incluye las implicaciones afectivas, centrado en el interés pleno del investigador por resolver situaciones problemáticas, a través de la puesta en marcha de las estrategias de investigación, de tal forma el componente conductual, toma validez al considerar al estudiante como autogestor de su proceso de investigación, así como de la disposición al trabajo sostenido y

sistematizado dirigido a la resolución de situaciones develadas en la práctica de la formación.

En síntesis, la actitud de investigación muestra una visión natural del mundo, contextualizando las teorías y dinámicas en la práctica investigativa, resumiendo capacidad de intervención con voluntad y confianza a través de la aplicación de la teoría y la práctica.

2.10.1. Características de las actitudes

Según Bandura (1979), “Las actitudes se obtienen por intermedio del aprendizaje social a través del modelamiento, el condicionamiento, la información, la expresión y la autopercepción y son modificables”. Las actitudes van a estar en función de las creencias que se adquieren por la experiencia personal en el transcurso de la vida y las relaciones con los demás.

Características de las actitudes:

- Las actitudes son expresiones subjetivas internas del individuo, relacionado con la experimentación en su conciencia, aunque los factores que intervienen en su desarrollo sean de carácter social o externo al individuo.

- Son adquiridas, aprendidas en el transcurso del tiempo, a pesar de que puedan cambiar cuando el ser humano piensa, siente y aprende en forma constante dentro de un el contexto social.

2.10.2. Medición de actitudes

Según Dawes (1975), hace mención por medición el acto de determinar la magnitud en que un individuo posee ciertas habilidades, características obtenidas a través de la expresión la cual sirve de indicador o medida. De este modo para obtener indicadores confiables y objetivos se utiliza una escala compuesta por distintas afirmaciones para la evaluación, llegando a entender evaluación como sinónimo de medición, esta concepción permitió los avances logrados por la teoría psicométrica.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca N° 32508, de la localidad de Naranjillo en el distrito de Padre Felipe Luyando, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco. Ubicado a 640 msnm y con las coordenadas E: 390842 N: 8977489 (medido en la plaza de armas) temperatura promedio anual 24 °C, humedad relativa 83.5%.

3.2. Materiales y equipos

Los elementos para el desarrollo fueron los residuos sólidos, generados por los diferentes actores en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.

3.2.1 Materiales

Cilindro de 200 litros de capacidad con altura de 0.90 m y diámetro 0.55 m, contenedores para el recojo de residuos sólidos, guantes y mascarillas, bolsas de color negro plásticas, wincha de 10 m, manta de plástico, calculadora marca Casio, compactadora de 20 Kg y libreta de campo.

3.2.2 Equipos

Una balanza de colgar con escala de graduación marca Weighstation con pesaje máximo de 100 kg. Una cámara fotográfica marca Panasonic DMC-SZ1.

3.3. Equipo de protección individual (EPI)

El trabajo se ejecutó con el apoyo de 4 personas, previamente capacitadas sobre el manejo y la segregación de los residuos sólidos, así como el cuidado que deberían tener en la manipulación de estos.

3.4. Metodología

Método y nivel de investigación

3.4.1. Método

El método aplicado es el deductivo porque se partió de conceptos generales sobre gestión de residuos sólidos y educación ambiental a nivel local e internacional y vigente en nuestro país, lo que conlleva a la descripción y explicación del problema de la situación en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.

3.4.2. Tipo de investigación

Aplicada, porque se recurrió a las teorías científicas existentes sobre educación ambiental, gestión de residuos sólidos en instituciones educativas saludables, proponiendo un modelo para que la sociedad viva en un ambiente

sano, saludable, conservando el medio ambiente, que según Sánchez (1998) “la investigación aplicada se caracteriza en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta”.

3.4.3. Nivel de investigación

Descriptivo explicativo, porque se describió y explicó la educación ambiental relacionado con la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca de la localidad de Naranjillo en el distrito de Luyando proponiendo una institución saludable, que según Sánchez (1998) “consisten fundamentalmente en describir un fenómeno o una situación mediante el estudio del mismo en una circunstancia temporal espacial determinada” y explicativo porque está “orientada a explicar o identificar las razones causales de la presencia de ciertos acontecimientos”.

3.4.4. Diseño de investigación

Según Hernández *et al* (2004), la investigación es de tipo aplicada, descriptiva comparativa y de campo y para la misma se consideró como población, conformada por estudiantes de los diferentes grados y secciones de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, miembros del personal docente, administrativo. A los efectos, se aplicó un cuestionario de respuestas cerradas y entre los resultados más significativos se determinó que aunque el manejo de los residuos sólidos presenta ciertas debilidades técnicas y operativas en aspectos relacionados con su generación, manipulación, recolección, transporte y tratamiento, la situación podría mejorar considerablemente, sobre la actitud

positiva de los miembros de la Institución Educativa hacia la participación en actividades que promuevan la responsabilidad ambiental referente al manejo de los residuos sólidos.

- a) Descriptiva al determinar la situación problemática antes y después de la capacitación.
- b) Comparativa al determinar si la aplicación de un programa de capacitación influye significativamente en el manejo de los residuos sólidos, para lo cual se aplicó una prueba de hipótesis estadística y el estadístico de contraste es una prueba t de student para muestras pareadas.

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas de recolección de información

Se obtuvo información indirecta través de las técnicas del análisis documental, de contenido y fichaje se recolectó información existente en fuentes bibliográficas (para analizar temas generales sobre la investigación realizada), hemerográficas y estadísticas; recurriendo a las fuentes originales éstas fueron libros, revistas especializadas, periódicos, Internet, etc

Técnicas bibliográficas

– Análisis de contenido

Permitió estudiar y analizar los contenidos de manera objetiva y sistemática sobre la educación y calidad ambiental y gestión de residuos sólidos, y fueron obtenidos de libros, revistas, artículos, discursos reglamentos y leyes.

– Fichaje

Permitió obtener información de los aspectos esenciales para elaborar el marco teórico y las referencias bibliográficas.

– Instrumentos bibliográficos

Los datos fueron consignados a través de las fichas; donde se registró la información producto del análisis del documento en estudio.

Estas fichas fueron de registro o localización (Fichas bibliográficas y hemerográficas) y de documentación e investigación (fichas textuales o de transcripción, resumen y comentario). Lo que permitió encontrar información de manera objetiva, sistemática y actualizada sobre el recojo de residuos sólidos, que fueron obtenidos de libros, revistas, artículos y normativas referentes al caso estudiado.

– Cuestionario

Con 39 preguntas de tipo cerrado, aplicado todos los miembros de la Institución educativa, de acuerdo con los objetivos propuestos, como se indican en el **anexo**.

- **Guías de observación**

Permitió anotar la práctica en la atención de los miembros y las condiciones de gestión de residuos sólidos que tenía el colegio Víctor Reyes Roca.

- **Técnicas de campo**

- Observación

Permitió adquirir información sobre la práctica de la atención a los miembros y condiciones en la que se encontraban y como realizan el recojo de los residuos sólidos.

- **Encuesta**

Por medio de esta técnica de medición aplicada a los miembros de la Institución educativa, se recopiló la información sobre nivel de actitudes en gestión de residuos sólidos.

- **Entrevistas**

Al director de la I.E. Víctor Reyes Roca, a los estudiantes, docentes y personal administrativo.

3.6. Procesamiento y presentación de datos

Los datos fueron procesados estadísticamente a través de un programa de computación Excel 2016, software libre utilizando el programa R Project vs 3.4.2, y para la presentación se elaboraron cuadros, figuras y gráficos, cuyos resultados se expresan en: media, desviación estándar y frecuencias porcentuales.

3.7. Cobertura del estudio

3.7.1. Población

La institución educativa Víctor Reyes Roca cuenta con 291 miembros, incluyendo docentes, estudiantes y personal administrativo en el nivel secundario, por lo que el estudio fue censal, es decir se consideró al 100% de los miembros, que son los que tiene que ver con la gestión y manejo de los residuos sólidos.

La población estuvo constituida por un total de 274 estudiantes del nivel secundario, 14 docentes, 3 administrativos.

3.7.2. Variables

Variable independiente: Educación ambiental.

Variable dependiente: Gestión de residuos sólidos.

3.7.3. Criterio de inclusión:

- Sean de ambos géneros.
- Estén cursando la secundaria
- Se tenga acceso a su ficha de registro sobre su récord de notas.

3.7.4. Criterio de exclusión:

- No se tiene acceso a su ficha de registro sobre su récord académico.
- Deserción definitiva de la carrera en el curso del estudio.

3.8. Validez y confiabilidad del instrumento de medición para la recolección de datos

3.8.1. Validez del instrumento

Los instrumentos de recolección de datos fueron sometidos a prueba de validez del contenido, se realizó mediante el juicio de expertos, con la finalidad de evaluar la claridad, coherencia, relevancia, objetividad, consistencia y verificar la estructura con que se redactaron los ítems para el estudio; se contó con 3 jueces (1 expertos en el área de gestión ambiental y 2 docentes en el área de metodología de la investigación)

A cada juez se le entregó la documentación respectiva que consto lo siguiente: Carta de presentación ante los jueces, matriz de consistencia, operacionalización de variables, instrumento de investigación, ficha de validación de instrumento de investigación por criterio de experto, de acuerdo con ello se procedió a evaluar las posibles correcciones para su posterior aplicación.

3.8.2. Confiabilidad del instrumento

3.8.2.1. Alfa de Cronbach

Este método de consistencia interna basado en el Alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica, sin embargo, para poder hacer cualquier afirmación con respecto a la dimensionalidad de una escala, primero necesitamos evidencia de su validez, lo cual es importante tenerlo en mente para evitar interpretaciones erróneas del alfa de Cronbach (George y Mallery, 2003).

La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el Alfa de Cronbach. Esta medida de la fiabilidad asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que estén altamente correlacionados (Welch y Comer, 1988). Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.

Como criterio general, (George y Mallery, 2003) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach:

Coeficiente alfa > 0.9 es excelente

Coeficiente alfa > 0.8 es bueno

Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable

Coeficiente alfa > 0.5 es pobre

Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

El Alfa de Cronbach se obtiene a partir de la covarianza (intercorrelaciones) entre ítems de una escala, la varianza total de la escala, y el número de reactivos que conforman la escala. La fórmula para calcular el Alfa de Cronbach usando varianzas es la siguiente:

Cálculo del coeficiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] \quad (1)$$

Dónde:

K : Es el número de ítems.

$\sum S_i^2$: Sumatoria de varianzas de los ítems.

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems.

α : Coeficiente de Alfa de cronbach.

De la fiabilidad de $\alpha = 0.8$; lo que significa que los resultados de opinión de los entrevistados respecto a los ítems considerados se encuentran correlacionado de manera altamente confiable y muy aceptable en el pre y postest, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Alfa de Cronbach

Estadísticos de fiabilidad		Número de ítems
Pretest	Postest	
0.756	0.833	39

3.9. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de datos recolectados, se hizo la edición y depuración de los datos, que están categorizados y presentados en tablas de resultados, cuyos datos están graficados. Para el análisis e interpretación, se utilizó cálculos de porcentaje e igualmente se hizo uso de la estadística descriptiva que ello va acompañado de cuadros y gráficos, que ayudaron a una mejor interpretación de los datos.

El método de estudio para lograr el desarrollo de la tesis de investigación, parte de la observación de situaciones desarrolladas en el diario vivir de los estudiantes de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual y la generación de residuos sólidos en los ambientes de la Institución educativa (aulas de clase). Ésta se realizó mediante la observación, en las horas de descanso y en la entrada a clase y realizando recorridos en toda el área del colegio.

La implementación del programa de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca. Por medio de talleres pedagógicos, manualidades y prácticas de campo se buscó crear una conciencia ambiental

El programa fue diseñado para ser aplicado en tres etapas:

- **Primera etapa:** Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos generados por los actores de la Institución Educativa del nivel secundario, áreas abiertas, accesos y pasillos del colegio.

- **Segunda etapa:** Separación de los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo lo demás, y su recuperación de papel de desecho en áreas administrativas.

- **Tercera etapa:** Incorporación del programa de residuos sólidos que consiste en la capacitación a través de talleres hacia los miembros de la Institución educativa.

Una vez que se capacitó a la comunidad educativa en el manejo adecuado de residuos sólidos, se procedió a llevar a campo todo lo aprendido. Se demostró que, mediante técnicas se pudieran enmarcar para la problemática de los residuos sólidos en las acciones como Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar.

El cambio de actitud en los miembros se dio mediante diferentes métodos y estrategias como campañas visuales por parte de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, talleres de sensibilización con el fin de sensibilizar y generar cambios de actitud en la comunidad educativa.

En lo relativo a las actividades ligadas a la primera etapa se han realizado de forma continua y permanente, posteriormente los residuos generados han sido separados diariamente y transportados al centro de acopio en donde se ha sometido a una segunda separación por el método del cuarteo, este método nos sirve para conocer la composición de residuos, se les pesa, registra y almacena hasta su envío al carro recolector.

Los residuos generados en las oficinas son recolectados en forma individual

En la separación de residuos en las áreas de oficina administrativa y académica se realizaron las siguientes acciones:

- Un inventario del número de oficinas, aulas por secciones de la Institución Educativa.
- Diseño y búsqueda de contenedores que permitiesen la separación de residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo lo demás.
- Diseño de etiquetas informativas para los contenedores.
- Impartición de talleres de capacitación concientización al personal administrativo y académico de la institución educativa

La planeación de todas estas actividades incluyó trabajo interdisciplinario, en el que se consideró siempre la opinión de los trabajadores de limpieza, el apoyo de las autoridades y la participación de alumnos y profesores.

3.10. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos generados

Las bolsas codificadas fueron repartidas durante 8 días, para la segregación sólo se trabaja con 7 días, descartando lo recolectado el día 1 al cual se le considera como día cero.

3.10.1. Determinación de la generación per cápita de los residuos sólidos

Primero, se descartaron las muestras recolectadas, pesadas y segregadas el primer día por no ser representativas de la generación de residuos

sólidos en un día, pudiendo corresponder a la acumulación de residuos sólidos de más de un día.

Luego se procedió a la recolección y pesado de estos residuos sólidos durante 7 días, una vez pesado se midió su altura sin compactar y luego su altura compactada, luego se procedió a colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con la tierra, se vierten los residuos en un solo lugar, con la finalidad de homogenizar la muestra, se separan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.

Si se tiene un volumen de residuos muy grande, se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados de la figura 2) para formar una nueva aglomeración, esta operación se repite hasta obtener una muestra que sea manejable, se separan los componentes del último montón y se clasifican en papel, cartón, materia orgánica, etc.

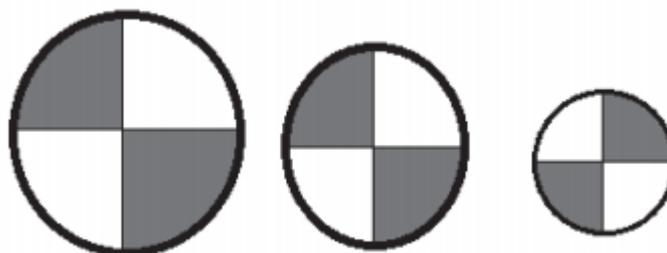


Figura 2. Caracterización de residuos sólidos, método del cuarteo (MINAM, 2012).

Los componentes se clasificaron en bolsas y/o recipientes pequeños, con ayuda de una balanza se pesó los componentes, para posteriormente calcular el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día y el peso de cada componente (MINAM, 2012).

Formula de la Generación per-cápita:

$$GPC_i = \frac{Día\ 1 + Día\ 2 + Día\ 3 + Día\ 4 + Día\ 5 + Día\ 6 + Día\ 7}{Número\ de\ habitantes \times 7\ días} \quad (2)$$

3.10.2. Determinación de la densidad de los residuos

La densidad de los residuos se determinó utilizando un cilindro de volumen definido, cuyas dimensiones de altura y diámetro fueron tomadas previamente; el procedimiento fue el siguiente:

- Se contó con un cilindro uniforme en buen estado de 200 litros de capacidad.

- Se determinaron las dimensiones del cilindro uniforme, teniendo lo siguiente:

Diámetro : 0.55 m

Altura : 0.90 m

- Se eligieron bolsas al azar de las ya registradas y pesadas y se vertió su contenido dentro del recipiente.

Una vez registrado el peso de dicha parte de residuos, se vierten sin compactarlos al cilindro recipiente previamente graduado, hasta tener una altura aproximada a los 0.70 m de la altura total del mismo.

- Se levantó el cilindro entre 10 cm y 20 cm y se dejó caer al suelo, se repitió esta acción por tres veces, para eliminar los espacios vacíos entre los residuos.
- Se midió la altura libre entre los residuos sólidos y el borde del cilindro.
- La estimación de la densidad se llevó a cabo tomando en cuenta el peso registrado de las bolsas vaciadas en el cilindro, el volumen de este y descontando el volumen generado por la altura libre de residuos sólidos.

El cálculo de la densidad se realizó haciendo uso de la siguiente ecuación:

$$s = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi (D/2)^2 (H-h)} \quad (3)$$

Dónde:

s: Densidad de los residuos sólidos

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen de residuos sólidos

D: Diámetro del recipiente cilíndrico

H: Altura total del cilindro (medida desde adentro)

h: Altura libre de residuos sólidos en el cilindro

π : Constante: 3.141

– **Densidad**

Una vez tomados los datos para el cálculo de la densidad suelta, se presionaron con un pizón los residuos sólidos contenidos en el cilindro, esto permitió compactar los residuos sólidos, tras lo cual se tomaron los datos de altura libre en el cilindro para determinar la densidad compactada.

3.10.3. Determinación de la composición física

La determinación de la composición física se llevó a cabo utilizando la metodología del cuarteo, propuesta por Kunitoshi Sakurai en la guía “Método Sencillo del Análisis de residuos Sólidos”, publicada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, que comprendió el siguiente procedimiento:

- Se vaciaron las bolsas de cada estrato (un estrato a la vez) sobre la manta de polietileno tendida en el suelo, y se realizaron cuarteos constantes hasta llegar a tener estratos definidos.
- Concluida la separación de los residuos, se procedió a la determinación de su peso por cada tipo de residuo.

IV. RESULTADOS

Existe un 47% de los actores que muestran una actitud indiferente en la gestión de residuos sólidos del pretest; mientras que en el postest muestran a una actitud que están de acuerdo en la gestión de residuos sólidos alcanzando un 77%. Es decir, hay una tendencia de actitud desde en desacuerdo a indiferente en el pretest, y de indiferente a de acuerdo en el postest, según explica el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución de miembros, según actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles en pretest y postest. Víctor Reyes Roca - 2018

Nivel	Valores	Pretest %		Postest %	
		fi	hi%	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[39 - 70]	0	0%	0	0%
En desacuerdo	[71 - 102]	11	4%	0	0%
Indiferente	[102 - 134]	138	47%	22	8%
De acuerdo	[134 - 166]	142	49%	225	77%
Totalmente de acuerdo	[165 - 195]	0	0%	44	15%
	Total	291	100%	291	100%

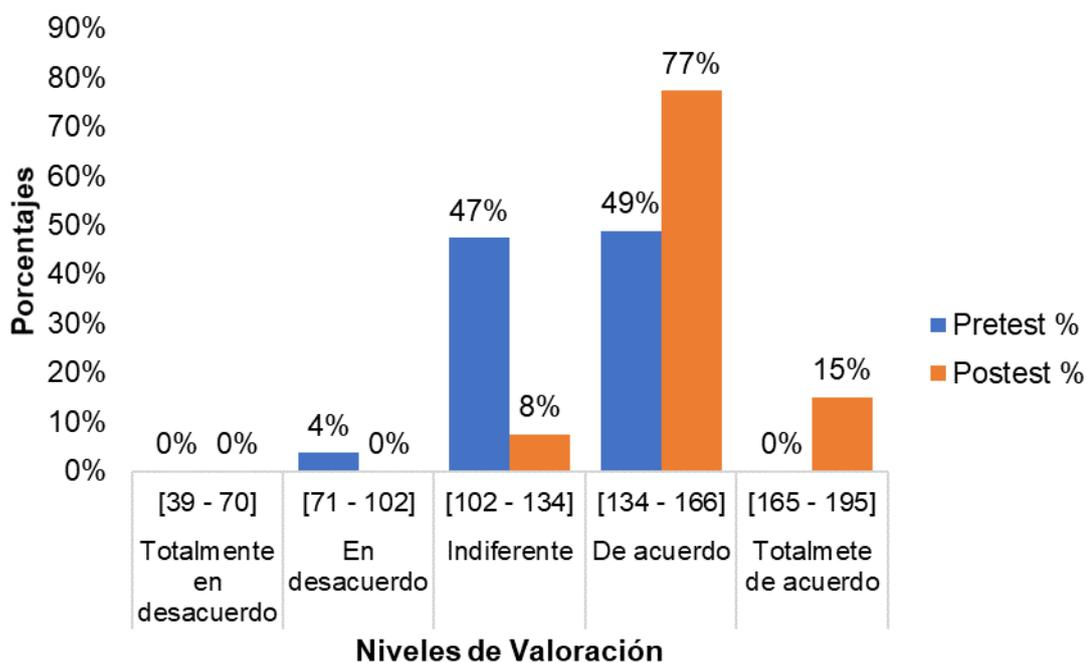


Figura 3. Distribución porcentual de los actores, según actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles en pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

En el pretest antes de la investigación se obtuvo 133.4 puntos; mientras que, en el postest alcanza 153.1 puntos. En la cual se muestra una diferencia de 19.7 puntos en promedio. Además, la desviación estándar que es la variabilidad de los puntajes con respecto al promedio en el pretest es de 13.8 y el postest es de 13.4. Es decir, mejora la uniformidad en sus repuestas a manera que la variabilidad disminuye y tiene mejor consistencia como se muestra en el Cuadro 4 y Figura 4.

Cuadro 4. Indicadores estadísticos de actitudes en gestión de residuos sólidos, según niveles en el pretest y postest. I.E. Víctor Reyes Roca - 2018

Medidas estadísticas	Pretest	Postest
Promedio	133.4	153.1
Desviación estándar	13.8	13.4
Coefficiente de variación %	10%	9%

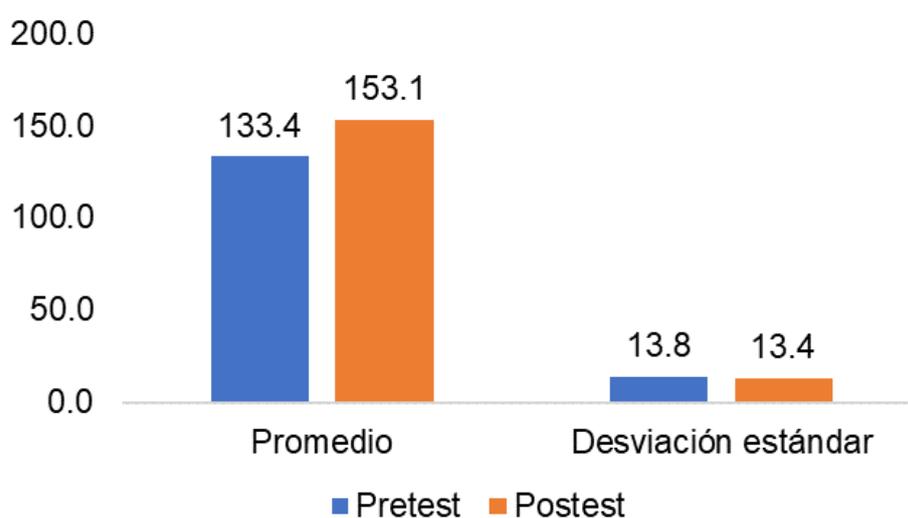


Figura 4. Indicadores estadísticos de actitudes en gestión de residuos sólidos, según niveles en el pretest y postest. I.E. Víctor Reyes Roca – 2018

Las actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles muestran un cambio positivo, en el pretest presenta una tendencia de indiferente a estar de acuerdo de 37% a 52% respectivamente; a diferencia del postest, que la actitud de los encuestados mejora significativamente de un 13 % de indiferente a un 72 % de acuerdo como se muestra en la Figura 5.

Cuadro 5. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reducir, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca - 2018

Nivel	Valores	Pretest		Postest	
		fi	hi%	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[10 - 17]	10	3%	0	0%
En desacuerdo	[18 - 25]	15	5%	1	0%
Indiferente	[26 - 33]	107	37%	37	13%
De acuerdo	[34 - 41]	152	52%	210	72%
Totalmente de acuerdo	[42 - 50]	7	2%	43	15%
	Total:	291	100%	291	100%

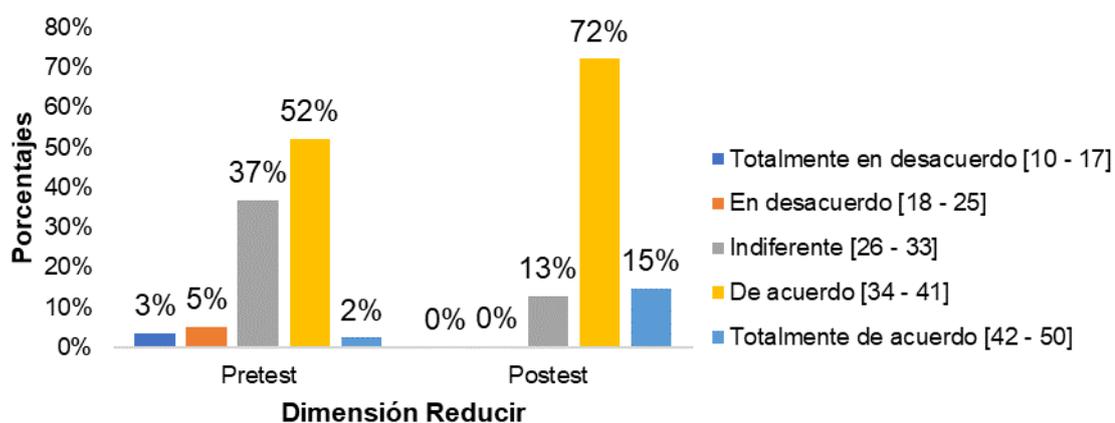


Figura 5. Porcentajes de actitudes en la Gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión Reducir, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Las actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles muestran un cambio significativo en el pretest, presentando una tendencia de indiferente a de acuerdo con 36% a 49%; a diferencia del postest, que la actitud de los

encuestados mejora significativamente de un 13% de indiferente a un 57% de acuerdo como se muestra en el Cuadro 6 y Figura 6

Cuadro 6. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reutilizar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018

Nivel	Valores	Pretest		Postest	
		fi	hi%	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[10 - 17]	3	1%	1	0%
En desacuerdo	[18 - 25]	32	11%	2	1%
Indiferente	[26 - 33]	105	36%	37	13%
De acuerdo	[34 - 41]	142	49%	167	57%
Totalmente de acuerdo	[42 - 50]	9	3%	84	29%
	Total:	291	100%	291	100%

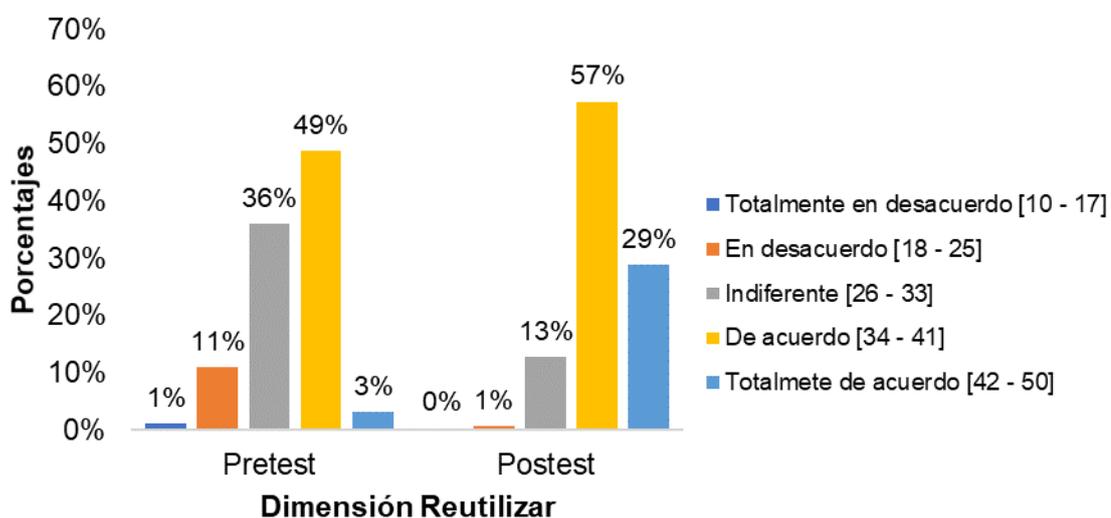


Figura 6. Porcentajes de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión Reutilizar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Las actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles muestra un cambio significativo en el antes y después de la investigación presentando una tendencia de indiferente a de acuerdo con 38% a 49% en el pretest; a diferencia del posttest, que la actitud de los encuestados mejora significativamente de un 16% de indiferente a un 72% de acuerdo a la Figura 7.

Cuadro 7. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reciclar, durante pretest y posttest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Nivel	Valores	Pretest		Posttest	
		fi	hi%	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[10 - 17]	3	1%	0	0%
En desacuerdo	[18 - 25]	27	9%	1	0%
Indiferente	[26 - 33]	112	38%	48	16%
De acuerdo	[34 - 41]	142	49%	209	72%
Totalmente de acuerdo	[42 - 50]	7	2%	33	11%
	Total:	291	100%	291	100%

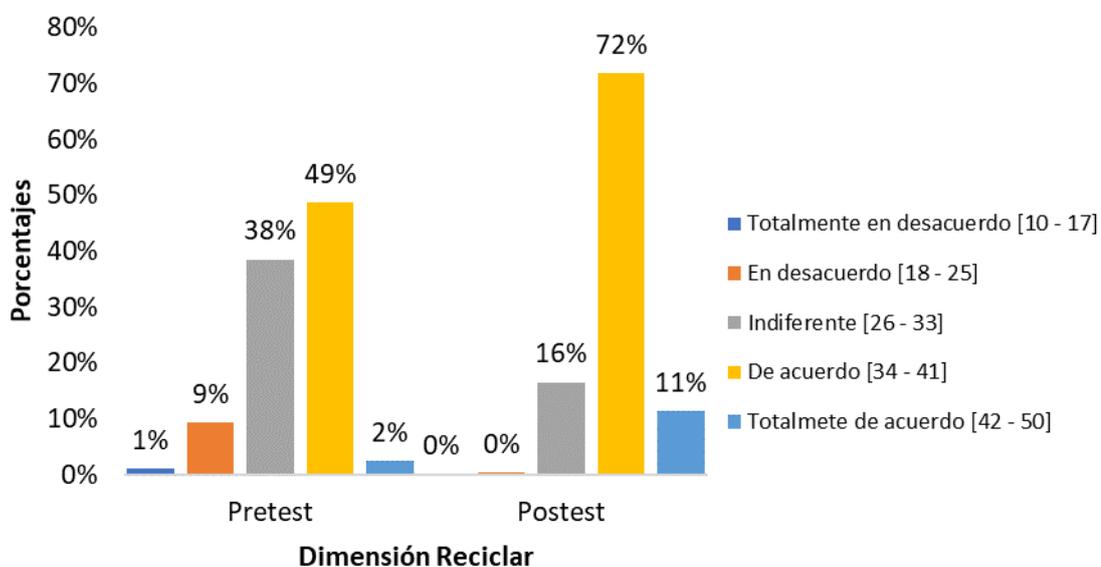


Figura 7. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión reciclar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Las actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles muestra un cambio significativo en el antes y después de la investigación presentando una tendencia de indiferente a de acuerdo con 29% a 60% en el pretest; a diferencia que en el postest, que la actitud de los encuestados mejora significativamente de un 8% de indiferente a un 58% de acuerdo a la Figura 8.

Cuadro 8. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión rechazar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Nivel	Valores	Pretest		Postest	
		fi	hi%	fi	hi%
Totalmente en desacuerdo	[10 - 17]	1	0%	0	0%
En desacuerdo	[18 - 25]	13	4%	1	0%
Indiferente	[26 - 33]	83	29%	24	8%
De acuerdo	[34 - 41]	176	60%	170	58%
Totalmente de acuerdo	[42 - 50]	18	6%	96	33%
	Total:	291	100%	291	100%

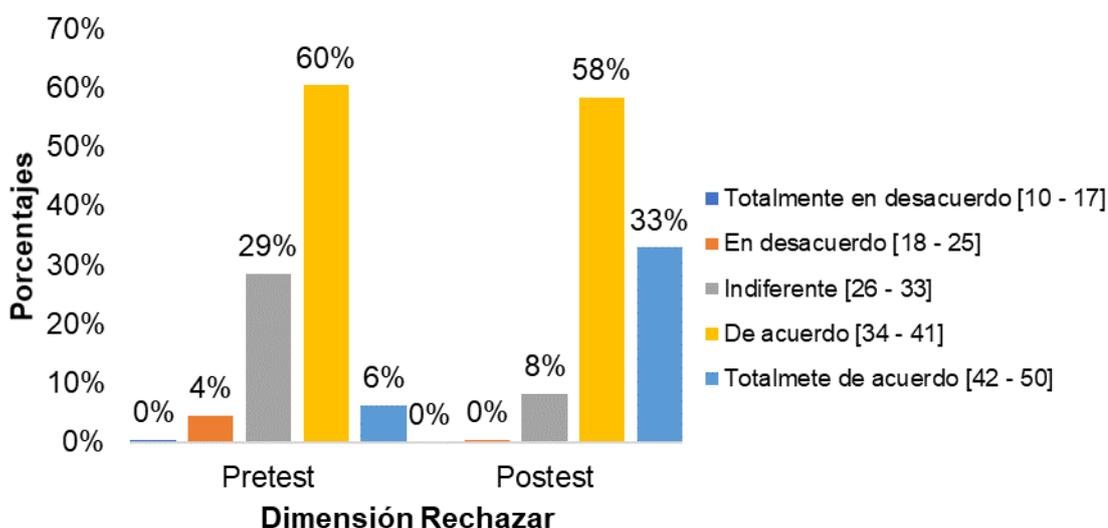


Figura 8. Porcentaje de actitudes en la gestión de residuos sólidos por niveles, según la dimensión rechazar, durante pretest y postest. Víctor Reyes Roca – 2018.

El promedio alcanzado en la actitud de gestión de residuos sólidos en el pretest de la dimensión reducir es 33.1 ± 5.9 puntos; mientras que, en el postest es de 37.8 ± 3.8 . Mejoro en 4.7 puntos en promedio; en la dimensión

reutilizar en el pretest es en promedio de 33.0 ± 5.9 puntos y en el posttest es de 38.8 ± 4.9 . Mejoro en 5.8 puntos en promedio; en la dimensión reciclar en el pretest es en promedio de 32.8 ± 5.1 y en el posttest es de 38.8 ± 4.1 . Mejora en 6 puntos en promedio; en la dimensión rechazar en el pretest es en promedio de 34.6 ± 4.9 , mientras que en el posttest de 39.7 ± 4.2 . En esta dimensión mejora en 5.1 puntos en promedio. Por lo que se puede observar que hay una diferencia significativa entre el antes y el después de la investigación a favor de este último como se muestra en la Figura 9.

Cuadro 9. Indicadores Estadísticos de actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles del pretest y posttest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Indicadores	Pretest				Posttest			
	Reducir	Reutilizar	Reciclar	Rechazar	Reducir	Reutilizar	Reciclar	Rechazar
Promedio	33.1	33.0	32.8	34.6	37.8	38.8	36.8	39.7
Desviación estándar	5.9	5.9	5.1	4.9	3.8	4.9	4.1	4.2
CV%	18%	0.18	0.155	0.143	0.1	0.126	0.111	0.105

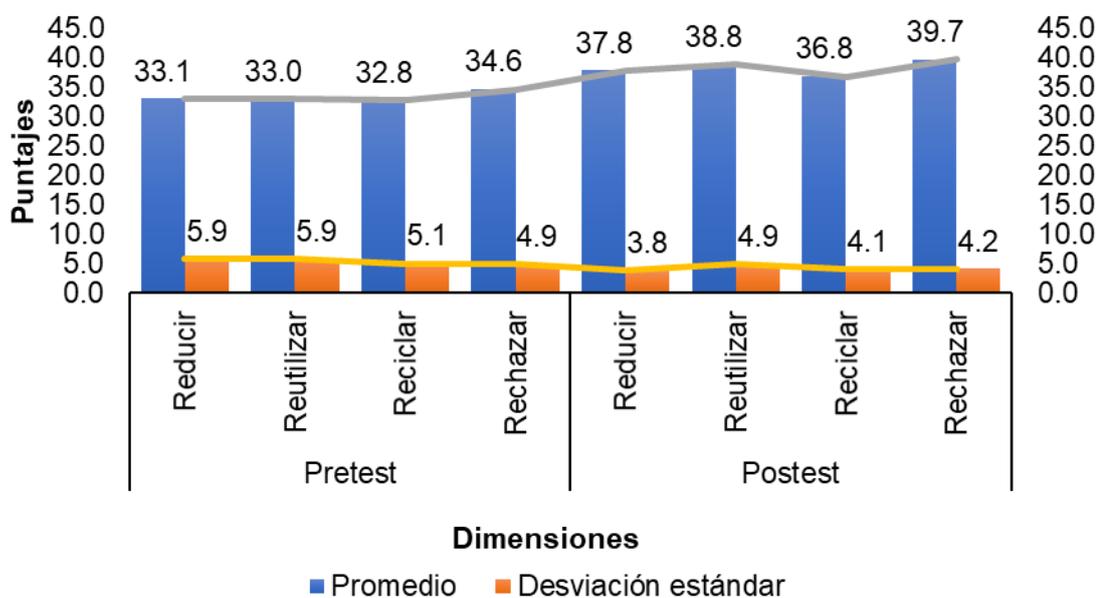


Figura 9. Indicadores Estadísticos de actitudes de gestión de residuos sólidos, según niveles del pretest y posttest. Víctor Reyes Roca – 2018.

Hipótesis Estadística

1. Planteamiento de hipótesis estadística

Ho: La educación ambiental no influye significativamente en la gestión de residuos sólidos en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Luyando, 2018.

Ha: La educación ambiental influye significativamente en la gestión de residuos sólidos en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca Distrito de Luyando, 2018.

$$H_0: \mu_{E.A} = 0$$

$$H_a: \mu_{E.A} \neq 0$$

μ : puntaje promedio del test.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 5\%$

3. Estadístico de prueba.

El estadístico de prueba es una t de student para muestras pareadas que esta dado de por:

$$t_c = \frac{\bar{D} \sqrt{n}}{s_D} \quad (4)$$

$$t_c = -16.676$$

Las regiones críticas se construyen usando la distribución t Student con $n - 1$ grados de libertad $t_{(\alpha; n-1)}$

Puntos críticos

$$t_{tabular} = \pm 1.968$$

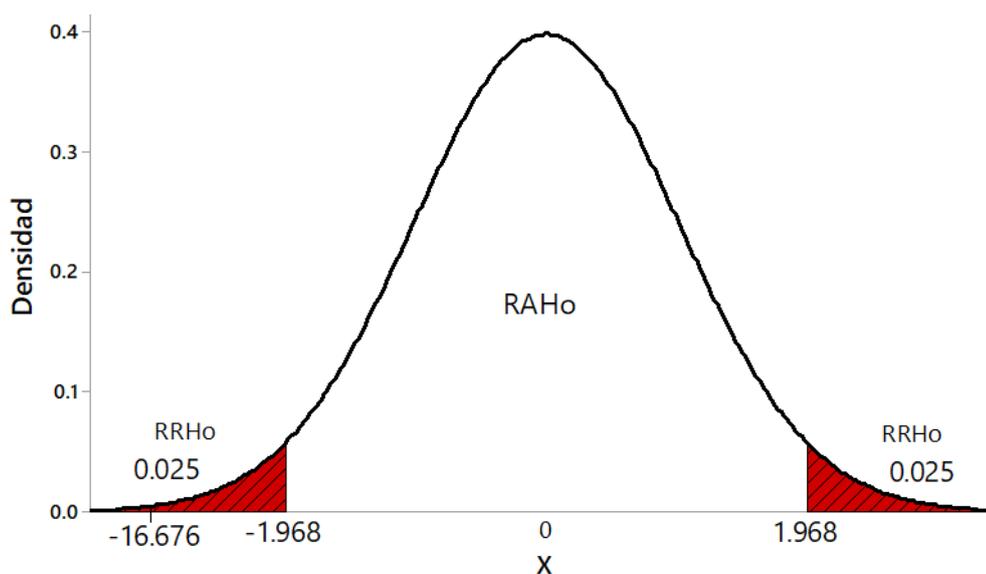


Figura 10. Puntos críticos de una distribución t Student.

$$t = -16.676, df = 290, p\text{-value} = 2.2e-16 < 0.05$$

4. Decisión: como $t_c = -16.676 < t_{tabular} = -1.968$, entonces se rechaza la hipótesis nula.

5. Conclusión: Existe evidencia estadística para afirmar que, la educación ambiental influye significativamente en la gestión de residuos sólidos en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.

La mayor proporción de residuos producidos es lo referente al tipo orgánico donde están compuestas por restos de comida, verduras, cascara de frutas y restos de comida cocida; que corresponde a un 20% del total, lo cual son los que más se generan en la Institución Educativa, consecutivamente en porcentaje le siguen el papel con un 18%, cartón con un 10% que son orgánicos. Las botellas de tereftalato de polietileno (PET) en un 20%, el plástico con 15%, Tetrapack 5% y tecnopor 3% que son de tipo inorgánico; estos últimos tienen un alto grado de aprovechamiento a través del reciclaje y la reutilización como se muestra en el Cuadro 10 y Figura 9.

Cuadro 10. Cuantificación de los residuos sólidos segregado en el pretest, 2018.

Tipos de residuos sólidos	d/m/a	d/m/a	d/m/a	d/m/a	d/m/a	d/m/a	d/m/a	total	Composición porcentual %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		
Botellas PET	2.1	1.62	2.5	1.8	3.8	2.4	1.6	15.82	20%
Plástico	2.1	2.405	0.9	1.7	1.5	2	1.54	12.15	15%
Papel	2.1	2	1.6	2.8	2.3	1.9	1.8	14.5	18%
Madera	0.5	0.3	0.8	0.25	1.2	0.65	0.3	4	5%
Orgánico	4.3	2.5	2.7	1.5	1.5	2.3	1.3	16.1	20%
Tecnopor	0.3	0.4	0.3	0.2	0.6	0.2	0.5	2.5	3%
Cartón	0.35	2	2.6	2	0.5	0.6	0.3	8.35	10%
Tetrapack	0.6	0.4	0.9	0.85	0.3	0.2	0.72	3.97	5%
Papel higiénico	0.3	0.4	0.4	0.6	0.4	0.1	0.3	2.5	3%
Total	12.65	12.025	12.7	11.7	12.1	10.35	8.36	79.89	100%

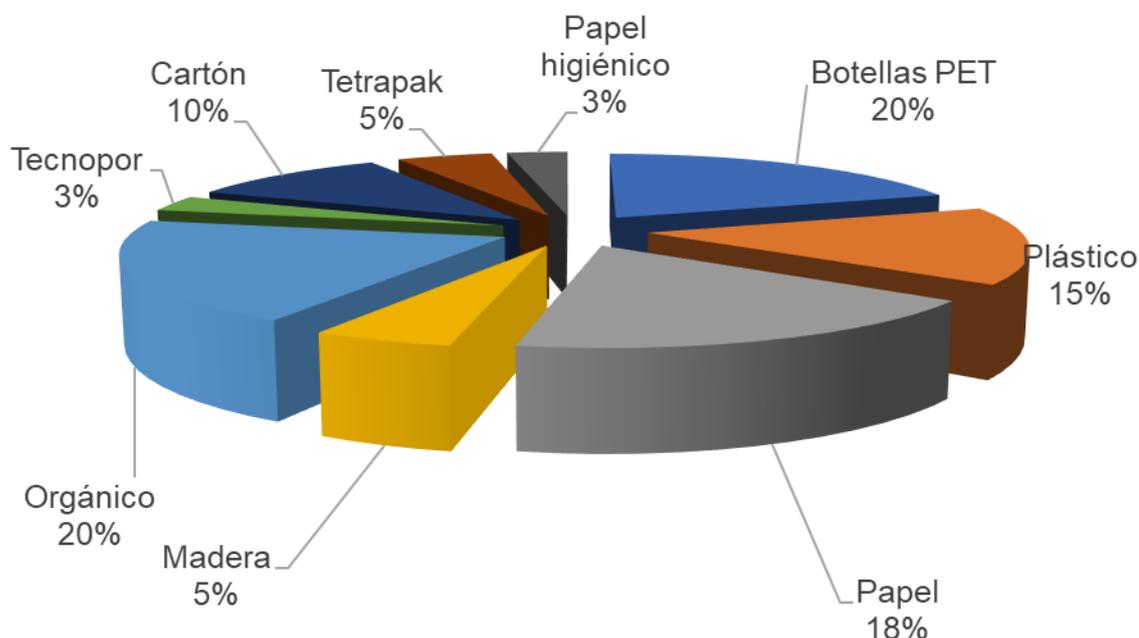


Figura 11. Composición porcentual de residuos sólidos segregado en el pretest, 2018.

La mayor proporción de residuos producidos es lo referente al tipo orgánico donde están compuestas por restos de comida, verduras, cascaras de frutas y restos de comida cocida; que corresponde a un 30% del total, lo cual son los que más se generan en la Institución Educativa, consecutivamente en porcentaje le siguen el papel con un 21%, cartón con un 13% que son orgánicos. Las botellas de tereftalato de polietileno (PET) en un 16%, el plástico con 8%, Tetrapack 5% y tecnopor 3% que son de tipo inorgánico; estos últimos tienen un alto grado de aprovechamiento a través del reciclaje y la reutilización como se muestra en el Cuadro 11 y Figura 12.

Cuadro 11. Cuantificación de los residuos sólidos segregado en el postest, para el año 2018.

Tipos de residuos solidos	d/m/a	total	Composición porcentual %						
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7		
	kg								
Botellas PET	0.45	1.76	1.35	1.833	1.016	0.7	1	8.109	16%
Plástico	0.305	1.1	0.55	0.561	1.058	0.25	0.5	4.324	8%
Papel	1.85	2.13	1.3	2.139	1.987	0.55	1	10.96	21%
Madera	0.01	0.045	0.065	0.089	0.066	0.6	0.05	0.925	2%
Orgánico	3.37	2.2	1.04	2.352	4.31	1.2	1.1	15.57	30%
Tecnopor	0.15	0.275	0.06	0.22	0.18	0.2	0.4	1.485	3%
Cartón	0.285	1.57	0.56	1.584	1.517	0.7	0.5	6.716	13%
Tetrapack	0.036	0.21	0.55	0.627	0.199	0.1	0.6	2.322	5%
Papel higiénico	0.025	0.125	0.064	0.077	0.063	0.1	0.2	0.654	1%
Total	6.481	9.415	5.539	9.482	10.4	4.4	5.35	51.06	100%

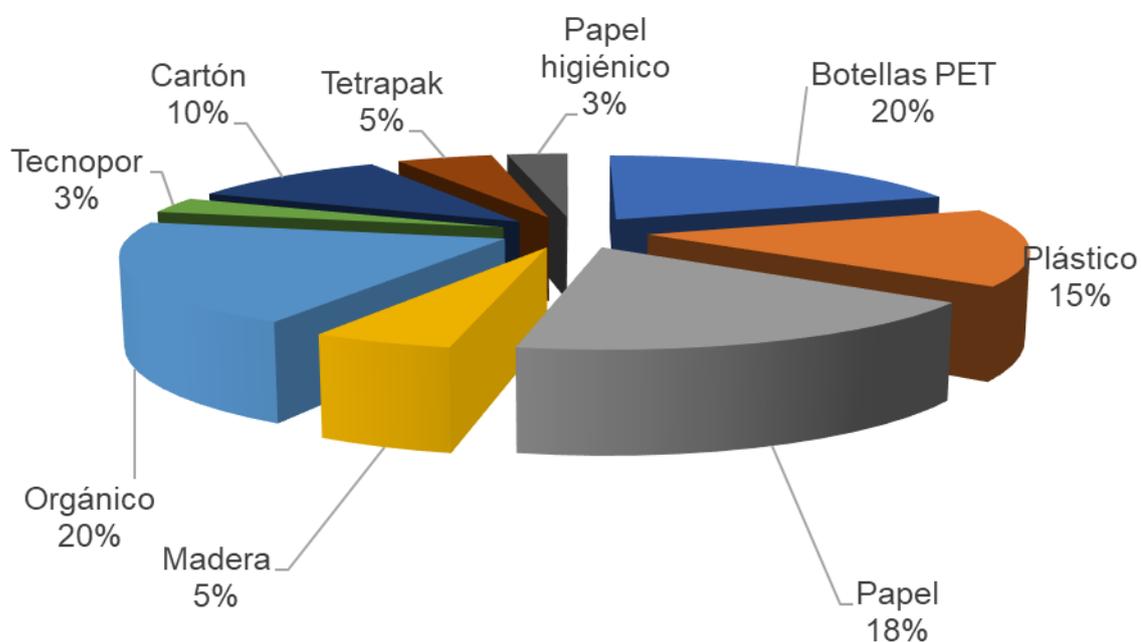


Figura 12. Composición porcentual de residuos sólidos segregado en el postest, para el año 2018.

Los porcentajes de cada componente segregado de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, corresponde a materia orgánica en 20% en el pretest y de 30% en el postest, por lo que hay un incremento del 10%, en botellas de tereftalato de polietileno (PET) en el pretest fue de 20%, en el postest fue de 16% por lo que disminuyó en 4%, plástico en el pretest fue de 15% y en el postest fue de 8%, lo que disminuyó en 7%, papel y cartón en el pretest fue de 28% y en el postest de 34%, por lo que hay un incremento de 6%; los demás componentes no son muy influyentes en su diferencia. La producción de residuos sólidos en el pretest es de 79.89 Kg/semana y en el postest es de 51.06 Kg/semana, lo que hay una disminución de 28.83 Kg/semana; en tal sentido una capacitación en educación ambiental a los actores influye en la gestión de residuos sólidos; del mismo modo mediante una prueba t de student, indica que hay diferencia significativa ($p < 0.05$) en la cantidad total de residuos sólidos generados por semana en institución Educativa Víctor Reyes Roca, antes y después de la aplicación del programa de capacitación como se muestra en el Cuadro 12 y Figura 13

Cuadro 12. Residuos sólidos totales generados antes y después de la capacitación. Según peso (kg) por semana.

Tipos de residuos sólidos	Antes de la Capacitación		Después de la Capacitación	
	Peso total en Kg/semana	Composición porcentual	Peso total en Kg/semana	Composición porcentual
Botellas PET	15.82	20%	8.109	16%
Plástico	12.15	15%	4.324	8%
Papel	14.5	18%	10.96	21%
Madera	4	5%	0.925	2%
Orgánico	16.1	20%	15.57	30%
Tecnopor	2.5	3%	1.485	3%
Cartón	8.35	10%	6.716	13%
Tetrapack	3.97	5%	2.322	5%
Papel higiénico	2.5	3%	0.654	1%
Total	79.89	100%	51.06	100%
Prueba Estadística "t"	3.4946			
Significancia "p-value"	0.008143 < 0.05			

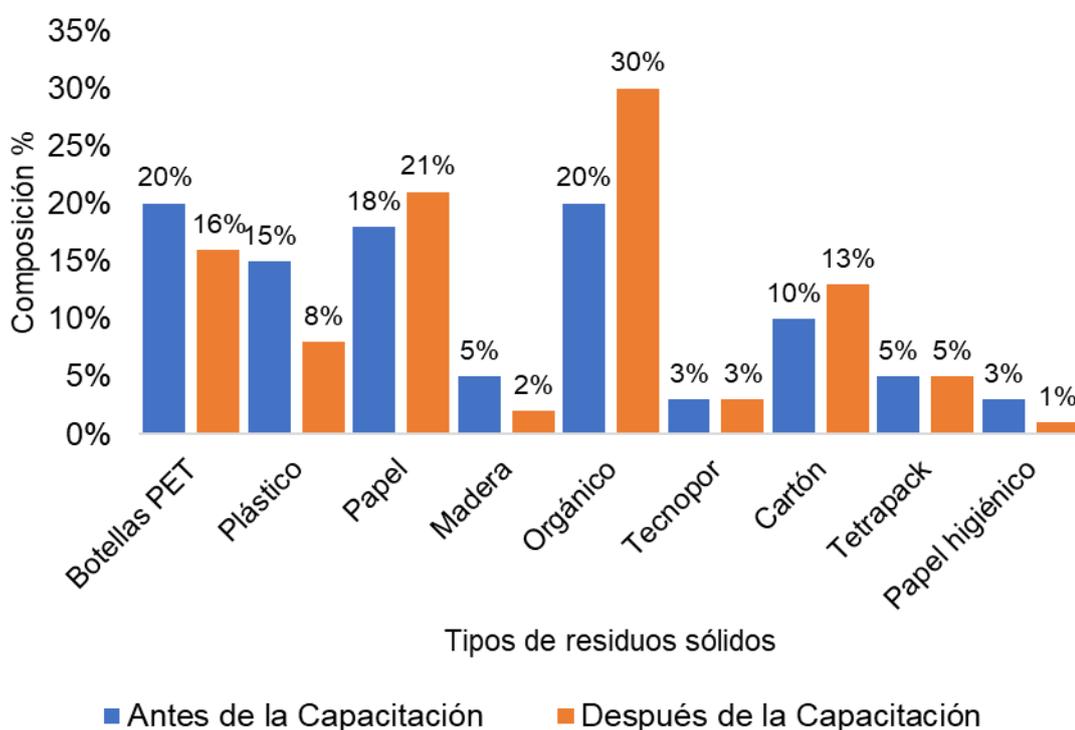


Figura 13. Porcentajes de residuos sólidos totales generados antes y después de la capacitación. Según peso (kg) por semana.

El promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar antes de la capacitación del programa obtenida de los residuos sólidos es 489.40 Kg/m^3 y compactada es de 569.27 Kg/m^3 ; después de la capacitación, el promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar obtenida de los residuos sólidos es 331.19 Kg/m^3 y compactada es de 400.47 Kg/m^3 ; lo que ha disminuido la densidad promedio sin compactar y compactada, después de la capacitación en 158.21 Kg/m^3 y 168.8 Kg/m^3 como se muestra en la Figura 14

Cuadro 13. Promedio de la densidad diaria de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pretest.

Densidad promedio	Densidad diaria							Densidad total
	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7	
	Kg/m ³							
Sin compactar	64.33	58.94	71.49	71.12	79.71	70.78	73.01	489.40
Compactada	73.59	66.25	82.84	84.92	95.73	81.02	84.92	569.27

Cuadro 14. Promedio de la densidad diaria de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el postest.

Densidad promedio	Densidad diaria							Densidad total
	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7	
	Kg/m ³							
Sin compactar	41.56	57.23	59.15	43.34	41.46	38.72	49.72	331.19
Compactada	51.27	71.26	78.38	49.81	48.90	43.49	57.36	400.47

Cuadro 15. Promedio de la densidad total de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pre y postest.

Promedio de la densidad total	Pretest	Postest
	Densidad Kg/m ³ .	Densidad Kg/m ³ .
Sin compactar	489.4	331.19
Compactada	569.27	400.47

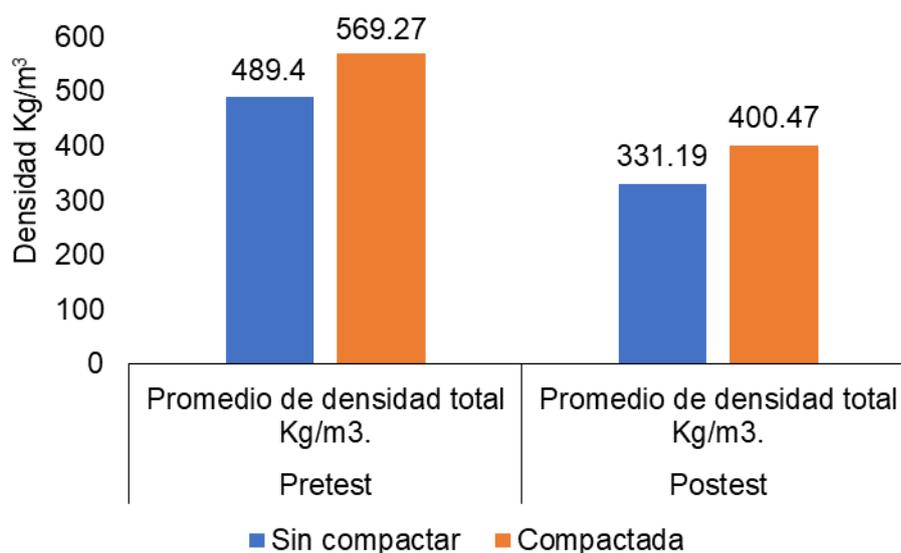


Figura 14. Promedio de la densidad total de los residuos sólidos sin compactar y compactada, en el pre y postest.

La generación per cápita de residuos sólidos en promedio para el año 2018, antes del programa de capacitación es de 0.0923 kg/hab/día y después del programa de capacitación es 0.0595 kg/hab/día, por lo que hay una disminución de 0.0328 kg/hab/día o 32.8 gramos como se muestra en la Figura 15.

Cuadro 16. Generación per cápita de residuos sólidos por día en la Institución Educativa en el pretest.

N° de Habitantes	Generación de residuos sólidos							Generación per cápita Kg/hab./día
	Kg/día 1	Kg/día 2	Kg/día 3	Kg/día 4	Kg/día 5	Kg/día 6	Kg/día 7	
291	26	22.25	27.5	27.5	29.5	28.6	26.6	0.0923

Cuadro 17. Generación per cápita de residuos sólidos por día en la Institución Educativa en el postest.

N° de habitantes	Generación de residuos sólidos							Generación per cápita
	Kg/día 1	Kg/día 2	Kg/día 3	Kg/día 4	Kg/día 5	Kg/día 6	Kg/día 7	Kg/hab./día
291	12.9	20.84	22.95	16.07	14.94	15.5	17.9	0.0595

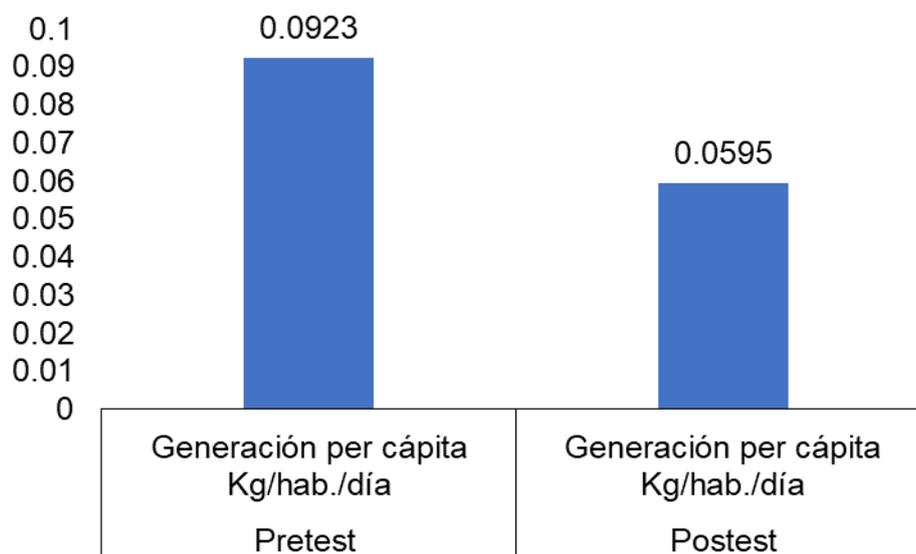


Figura 15. Generación per cápita de residuos sólidos en Kg/hab./día en la Institución Educativa en el pre y postest.

V. DISCUSIÓN

Según los resultados, los indicadores estadísticos en la gestión de residuos sólidos muestran una mejora en la actitud de los actores pasando en promedio de 133.4 en el pretest a uno de 153 en el postest con una diferencia de 19.7 puntos, como se muestra en el Cuadro 4. Por lo tanto, la Educación Ambiental influye significativamente en la gestión de residuos sólidos en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca. Asimismo, estudios realizados por Leiva (2017), demostró que la Educación Ambiental influye en la gestión responsable de residuos sólidos; en consecuencia, existe un 47% de los actores que muestran una actitud indiferente en la gestión de residuos sólidos del pretest; mientras que en el postest muestran una actitud que están de acuerdo en la gestión de residuos sólidos alcanzando un 77%. Al respecto Sánchez (2016) determinó que los estudiantes en la gestión de residuos sólidos mostraron un nivel de indiferente en un 60% en el pretest; mientras que, en el postest los estudiantes mostraron una actitud de nivel adecuado en un 93%. Esta diferencia en las actitudes de los actores se debe posiblemente al tiempo de capacitación en educación ambiental.

Las actitudes de gestión de residuos sólidos, según las dimensiones reducir, reutilizar, reciclar y rechazar; muestran una mejora en la actitud de los actores de la Institución Educativa pasando en promedio de 33.1; 33.0; 32.8 y 34.6 en el pretest a un 37.8; 38.8; 36.8 y 39.7 en el postest como se muestra en la Figura 9, con una diferencia de 4.7; 5.8; 4 y 5.1 puntos por lo que se puede decir que hay una diferencia en el pre y postest a favor de este último. En tal sentido Das *et al.* (2019), corrobora que la gestión de residuos sólidos es una parte integral de un sistema de gestión ambiental con enfoques más prácticos y efectivos para establecer la sostenibilidad basada en los principios de “reducir”, “reutilizar” y “reciclar” (3R). Además, Manrique (2003), citado por Ayón (2017) quien manifestó que, el programa de educación ambiental logró cambios significativos en la concepción básica del ambiente en los alumnos después que fue aplicado el programa. Del mismo modo Garrido (2007) concluyó que se logró el concepto basura, tipos de basura orgánica e inorgánica, las medidas para el manejo de la basura como es reciclado y la separación de los residuos, la regla de las tres “R”, así como la procedencia y el destino de los desechos.

La mayor proporción de residuos producidos por los actores en la Institución Educativa en el pretest es lo referente al tipo orgánico donde están compuestas por restos de comida, verduras, cascaras de frutas y restos de comida cocida; que corresponde a un 20% del total, lo cual son los que más se generan en la Institución Educativa, consecutivamente en porcentaje le siguen el papel con un 18%, cartón con un 11% que son orgánicos. Las botellas PET en un 20%, el plástico con 15%, Tetrapack 5% y tecnopor 3% que son de tipo

inorgánico, como se muestra en el Cuadro 9 y Figura 9; y en el postest se observa que la mayor proporción de residuos producidos es al tipo orgánico donde están compuestas por restos de comida, verduras, cascaras de frutas y restos de comida cocida; que corresponde a un 30% del total, lo cual son los que más se generan en la Institución Educativa, consecutivamente en porcentaje le siguen el papel con un 21%, cartón con un 13% que son orgánicos. Las botellas PET en un 16%, el plástico con 8%, Tetrapack 5% y tecnopor 3% que son de tipo inorgánico; estos últimos tienen un alto grado de aprovechamiento a través del reciclaje y la reutilización; asimismo Cioci y Farnan (2010) indican que, el material más común generado por las escuelas fue el desperdicio de alimentos en 23.9% del total de desperdicios generados, El papel reciclable (cartón, papel de oficina blanco y papel mezclado) representó el 23,5% del total de residuos generados por las escuelas. Eche (2017), por su parte indica que los residuos están conformados por un 25.77% de plásticos, 22.78 % residuos orgánicos, 22.33 % papel y cartón, 15.31 % otros residuos y de 13.81% de vidrios. De la caracterización se tuvo como resultado una generación per cápita de 0.06 kg/persona/día y una producción total diaria promedio de 11.79kg/día, de lo cual se estimó una producción de 4489.5 Kg de residuos al año.

Los porcentajes de cada componente segregado de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, corresponde a materia orgánica en 20% en el pretest y de 30% en el postest, por lo que hay un incremento del 10%, en botellas de tereftalato de polietileno (PET) en el pretest fue de 20%, en el postest fue de 16% por lo que disminuyó en 4%, plástico en el

pretest fue de 15% y en el posttest fue de 8%, lo que disminuyó en 7%, papel y cartón en el pretest fue de 28% y en el posttest de 34%, por lo que hay un incremento de 6%; los demás componentes no son muy influyentes en su diferencia. La producción de residuos sólidos en el pretest es de 79.89 Kg/semana y en el posttest es de 51.06 Kg/semana, lo que hay una disminución de 28.83 Kg/semana; en tal sentido una capacitación en educación ambiental a los actores influye en la gestión de residuos sólidos; del mismo modo mediante una prueba t de student, indica que hay diferencia significativa ($p < 0.05$) en la cantidad total de residuos sólidos generados por semana en institución Educativa Víctor Reyes Roca, antes y después de la aplicación del programa de capacitación como se muestra en el Cuadro 12 y Figura 13. Maldonado (2006) determinó que los residuos sólidos estaban compuestos por 48 % de materia orgánica, 20 % de cartón y papel, 8 % de botellas de tereftalato de polietileno (PET) y plásticos diversos, 5 % botellas, envases de vidrio y cristalería de laboratorio rota, 2 % de latas de aluminio y 17 % de residuos difíciles de clasificar.

El promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar antes de la capacitación del programa obtenida de los residuos sólidos es 489.40 Kg/m³ y compactada es de 569.27 Kg/m³; después de la capacitación, el promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar obtenida de los residuos sólidos es 331.19 Kg/m³ y compactada es de 400.47 Kg/m³; lo que ha disminuido la densidad promedio sin compactar y compactada, después de la capacitación en 158.21 Kg/m³ y 168.8 Kg/m³ como se muestra en la Figura 14.

La generación per cápita de residuos sólidos en promedio para el año 2018, antes del programa de capacitación es de 0.0923 kg/hab/día y en el posttest es de 0.0595 kg/hab/día, por lo que hay una disminución de 0.0328 kg/hab/día o 32.8 gramos como se muestra en la Figura 15. Cioci y Farnan (2010) indican que las escuelas tuvieron un promedio de generación de residuos per cápita de poco más de 0.23 Kg por día.

El programa de gestión de residuos sólidos fue diseñado y ejecutado en los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, lo cual fue aplicado en tres etapas: Primera etapa; recolección y almacenamiento de los residuos sólidos generados por los actores de la Institución Educativa, áreas abiertas, accesos y pasillos del colegio, segunda etapa; separación de los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo lo demás, y su recuperación de papel de desecho en áreas académicas y administrativas, tercera etapa; incorporación del programa de residuos sólidos que consiste en la capacitación a través de talleres hacia los integrantes de la Institución Educativa; del mismo modo (Maldonado, 2006) propone un programa de gestión de residuos en una Institución Educativa Superior que consistió en reducir los volúmenes de basura, cuantificar la reducción que se alcanzaba y evaluar los costos de dichas acciones. Para alcanzar los objetivos anteriores se realizó mediante un programa de separación de subproductos. Asimismo, estudios realizados por Espinoza *et al.* (2017), demostró que un programa de Gestión Integral de residuos sólidos, los resultados de la recuperación de residuos en áreas abiertas (primera etapa) y de la puesta en marcha de la separación en áreas académicas y administrativas lo

que ha generado un conocimiento técnico social invaluable, en la cual se ha consolidado como un elemento básico de la gestión ambiental; Cutter y Mackenzie (2010) indica que un programa basado en la acción que alienta a las escuelas a avanzar hacia un desperdicio cero a través de su currículo y prácticas operativas y encuentra que ha tenido un éxito notable en la reducción de los desechos de las escuelas a través de un enfoque de "reducir, reutilizar y reciclar" (o "tres Rs"). En particular y de mayor importancia, los hallazgos revelan una creciente cultura de sostenibilidad en las escuelas.

VI. CONCLUSIONES

Se puede evidenciar que el programa de educación ambiental ha influido en las actitudes de los actores en la gestión en residuos sólidos según niveles, lo cual existe un 47% de los actores que muestran una actitud indiferente en la gestión de residuos sólidos del pretest; mientras que el postest muestran a una actitud que están de acuerdo en la gestión de residuos sólidos alcanzando un 77%; por lo que se puede concluir que el programa de Educación Ambiental tuvo efectividad.

Los porcentajes de cada componente segregado de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, corresponde a materia orgánica en 20% en el pretest y de 30% en el postest, por lo que hay un incremento del 10%, en botellas de tereftalato de polietileno (PET) en el pretest fue de 20%, en el postest fue de 16% por lo que disminuyó en 4%, plástico en el pretest fue de 15% y en el postest fue de 8%, lo que disminuyó en 7%, papel y cartón en el pretest fue de 28% y en el postest de 34%, por lo que hay un incremento de 6%; los demás componentes no son muy influyentes en su diferencia.

La producción de residuos sólidos en el pretest es de 79.89 Kg/semana y en el posttest es de 51.06 Kg/semana, lo que hay una disminución de 28.83 Kg/semana; del mismo modo mediante una prueba t de student, indica que hay diferencia significativa ($p < 0.05$) en la cantidad total de residuos sólidos generados por semana en institución Educativa Víctor Reyes Roca, antes y después de la aplicación del programa.

El promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar antes de la capacitación del programa obtenida de los residuos sólidos es 489.40 Kg/m³ y compactada es de 569.27 Kg/m³; después de la capacitación, el promedio de la densidad (peso volumétrico) sin compactar obtenida de los residuos sólidos es 331.19 Kg/m³ y compactada es de 400.47 Kg/m³; lo que ha disminuido la densidad promedio sin compactar y compactada, después de la capacitación en 158.21 Kg/m³ y 168.8 Kg/m³

La Generación per Cápita de residuos sólidos en promedio para el año 2018, antes del programa de capacitación es de 0.0923 kg/hab/día y en el posttest es de 0.0595 kg/hab/día, por lo que hay una disminución de 0.0328 kg/hab/día o 32.8 gramos

Se diseñó un programa que consta en tres etapas: Primera etapa. Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos generados por los miembros de la Institución Educativa, áreas abiertas, accesos y pasillos del colegio, segunda etapa; separación de los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo lo demás, y su recuperación de papel de desecho en áreas administrativas y tercera etapa; Incorporación del programa de residuos sólidos que consiste en la capacitación a través de talleres hacia los actores de la Institución educativa; este programa se ha consolidado como un elemento básico de la gestión ambiental.

Se logro determinar la influencia de la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos mediante la comparación de las actitudes de los actores y la generación de residuos sólidos antes y después de la aplicación del programa en educación ambiental, lo cual permite concluir que la educación ambiental influye significativamente y es de vital importancia en la gestión de residuos sólidos.

VII. RECOMENDACIONES

Efectuar estudios similares estableciendo un programa similar para en otras Instituciones Educativas teniendo en cuenta que si estos logran reducir los volúmenes de residuos que envían a su disposición final.

Continuar con las actividades de capacitación, talleres de sensibilización a los estudiantes, docentes y personal administrativo con respecto a la gestión de residuos sólidos y su aprovechamiento.

Efectuar estudios sobre valoración económica de los residuos sólidos, con beneficios a las Instituciones educativas.

Efectuar programas de educación ambiental, para la concientización y cambio de actitudes de la población a favor del ambiente.

ABSTRACT

The work took place in the Institución Educativa Víctor Reyes Roca N° 32508 at the high school level. The proposed objective was to determine the influence of environmental education on the handling of solid waste at the Institución Educativa Víctor Reyes Roca in the Luyando district, Peru, during the year 2018, where the current system for the handling of solid waste is analyzed so that it can be more efficient, which was developed and a management program for solid waste was implemented in three stages at the Institución Educativa. The study population was 291, including the teachers, students and administrative personnel at the high school level. The attitude of those involved with respect to the handling of solid waste were determined, as well as the characteristics of the waste, such as: the total quantity, the amount generated per capita, the physical composition and the density. The attitude on behalf of the members of the Institución Educativa Víctor Reyes Roca was that 47% of those involved show an attitude of indifference with respect to the handling of solid waste, in the pretest, while in the posttest, those with an attitude of agreeing with the handling of the solid waste reached 77%. The per capita solid waste generated, on average for the year 2018 after the training program, is 0.0595 kg/room/day, in comparison with the amount generated per capita before the training program (0.0923 kg/room/day). The average density (volumetric weight), without compacting, before the training program obtained 489.40 Kg/m³ of solid waste and compacted was 569.27 Kg/m³, after the training, the average density (volumetric weight) without compacting obtained 331.19 Kg/m³ of solid waste and compacted is 400.47 Kg/m³.

Keywords: Environmental education, waste management, attitudes, amount generated per capita, waste density

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYÓN, S. (2017). Talleres de manejo agroecológico de áreas verdes y conciencia ambiental en estudiantes del tercero de secundaria de las instituciones educativas públicas en el distrito de El Agustino-Lima.
- BANK, W. (2012). What a waste. A Global Review of Solid waste Management.
- CALIXTO FLORES, R. (2012). Investigación en educación ambiental. Revista mexicana de investigación educativa.
- CARVAJAL, E. (2009). Manejo Integral de Residuos sólidos.
- CIOCI, M Y FARNAN. T. (2010). A waste composition analysis of trash, recycling and organic material discarded at public schools in Minnesota. Minnesota Pollution Control Agency. Consulta: <https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/p-p2s6-14.pdf>.
- CORTÉS, P., Y CURIEL, O. (2011). Propuesta de un plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos en Santa Catarina Lachatao y San Juan Chicomezúchil, localidades del estado de Oaxaca.
- CUTTER-MACKENZIE, A. (2010). Australian Waste Wise Schools Program : Its Past , Present , and Future, 41(3), 165–178. <https://doi.org/10.1080/00958960903347471>

- DAS, S., LEE, S., KUMAR, P., KIM, K., LEE, S. S., BHATTACHARYA, S. S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.323>
- DAWES, R. (1975). *Fundamentos y Técnicas de Medición*. Limusa.
- DAZA, M. (2014). *Propuesta de Manejo de los residuos sólidos urbanos generados en Naranjillo, Capital del distrito de Luyando*.
- DEL VAL, A. (1997). *El tratamiento de los residuos solidos Urbanos*. Biblioteca ciudades para un futuro más sostenible. España.
- ECHE, K. Y SÁNCHEZ, R. (2016). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Colegio Avante*. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- ESPEJEL RODRIGUEZ, A., Y FLORES HERNANDEZ, A. (2017). *Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala*.
- ESPINOZA, R. TURPIN, S. VAZQUEZ, R., (2013). *La gestión ambiental en una institución de educación superior asociada a las prácticas de separación de residuos*. *Rev. Int. Contaminación ambiental*. México
- FRERS, C. (2001). *En búsqueda de una educación ambiental*.
- GAGGERO, E., Y ORDOÑEZ, M. (2010). *Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Buenos Aires Argentina.

- GARCÍA, H., TOYO, L., ACOSTA, R., Y EL ZUAHRE, M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria.
- GARRIDO, J. (2007). Método de proyectos para el tratamiento adecuado de los desechos sólidos. Intervención didáctica para obtener el grado de Maestro en Educación Básica.
- GEORGE, D. MALLERY, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4thed.). Boston: Allyn y Bacon.
- GRAN CASTRO, J. Y BERNACHE PÉREZ, G. (2016). Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. *Sociedad y Ambiente*, (9).
- GUAILUPO, J. MOTTA, D. QUIROZ, S. (2017). Gestión de residuos orgánicos en el restaurante el Mesón - Santa Anita para la producción de biogás.
- HERNÁNDEZ S. (2004). Metodología de la investigación científica. 3ra ed. México. Mc Graw-Hill.
- INDA, C Y VARGAS, J. (2012). Ecoeficiencia y competitividad: Tendencias y estrategias con metas comunes. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*.
- JIMENEZ, V., LIMÓN, D. M., Y GARCÍA, S. (1992). Temas Transversales del Currículo 2: Educación Ambiental, coeducación, educación del consumidor y usuario.

- LEIVA CABRERA, F. (2017). Programa de Educación Ambiental para la Gestión Responsable de Residuos Sólidos en la Institución Educativa “Arquímedes” Casa Grande, Ascope la Libertad – Perú. 2016.
- MALDONADO, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. 59 - 68.
- MARTINEZ CASTILLO, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV (1).
- MINAM. (2009). Guía de ecoeficiencia educacional. Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2012). Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales. Ministerio del Ambiente.
- MUNGUÍA, N., DÍAZ, Á., Velazquez, L., Perez, R., Esquer, J., y Zepeda, D. (2018). Valorization of Solid Waste Recovery in an Institution of Higher Education, 180–189.
- MUÑOZ CABAS, D., Aular de Durán, J., Reyes, L., y Leal, M. (2010). Actitud investigativa en estudiantes de pregrado: indicadores conductuales, cognitivos y afectivos. *Multiciencias*.
- MUÑOZ, M. (2008). Manual de Manejo de Residuos sólidos Urbanos. Quito.
- ONUDI. (2007). Guía para la Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- PENIDO, J., LEITE, G., Y SEGALA, K. (2006). Manual de Gestión integral de Residuos Sólidos Municipales en ciudades de América Latina y el Caribe. Instituto Brasileño de Administración Municipal. Rio de Janeiro, Brasil.

RAMÍREZ, G. (2017). Aprovechamiento Sostenible de Residuos Sólidos dirigido al Sector Industrial.

REYES CURCIO, A., PELLEGRINI BLANCO, N., Y REYES GIL, R. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. 157-170.

SÁEZ, A., Y URDANETA G., J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia.

SÁNCHEZ, M. (2016). Programa de Educación en Ecoeficiencia para mejorar las Actitudes en Gestión de Residuos Sólidos en los Estudiantes del tercer año de Educación Secundaria de la Institución Educativa Gustavo Ries Trujillo, 2013

SEPÚLVEDA, F. (2010). Manejo de los Residuos Orgánicos e Inorgánicos Derivados de la Actividad Agropecuaria en el Vale de Azapa, en la Región de Arica y Parinacota.

SOLVESA. (2009). Plan de manejo de residuos sólidos en la gestión ambiental. Ecuador. Ecuador. Obtenido de <http://www.solvesacorp.com/solvesacorp.com/docs/downloads/Plan%20de%20manejo%20de%20desechos%20solidos%20en%20la%20Gestion%20Ambiental.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Niveles de Valoración de dimensiones y variables

Teniendo en cuenta que se valoran según una escala de tipo Likert que va desde 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Indiferente), 4 (De Acuerdo) y 5 (Totalmente de acuerdo)

Cuadro 18. Valoración de las dimensiones

Nivel	Valores
– Totalmente en desacuerdo	[10 - 17]
– En desacuerdo	[18 - 25]
– Indiferente	[26 - 33]
– De acuerdo	[34 - 41]
– Totalmente de acuerdo	[42 - 50]

Cuadro 19. Valoración de la variable

Nivel	Valores
– Totalmente en desacuerdo	[39 - 70]
– En desacuerdo	[71 - 102]
– Indiferente	[102 - 134]
– De acuerdo	[134 - 166]
– Totalmente de acuerdo	[165 - 195]


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGIA
MENCION: GESTION AMBIENTAL


ENCUESTA

Se le invita a participar en una encuesta sobre **"Educación Ambiental en la Gestión de Residuos Sólidos"**, recurrimos a usted para que tenga la amabilidad de brindarnos información confiable y oportuna, las las preguntas y marque con una (X) la opción que crea conveniente, por lo cual anticipadamente le expresa nuestro agradecimiento.

Número de encuesta.....

Sexo: M F Grado..... Sección

Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1.-Considera Ud, que la contaminación ambiental producida por residuos sólidos es una problemática actual					
2.-Considera alarmante la cantidad de basura que producimos a diario					
3.- Participaría en programas de reciclaje de basura para contribuir en el mantenimiento y la decoración de nuestro entorno					
4.-Me gustaría tener más información respecto al reciclaje y el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.					
5.-Considera una falta de conducta sancionable el arrojó de contaminantes en la institución Educativa.					
6.-Considero que al reciclar contribuyo en la protección y conservación del medio ambiente					
7.-Cuando compro un producto, valoro el tipo de envase (cartón, plástico, vidrio, granel) y escojo el que puedo reutilizar					
8.-Me interesa la clasificación de residuos contaminantes en el momento de desecharlos					
9.- Practico acciones de conservación y limpieza dentro y fuera del aula porque valoro el medio ambiente					
10.-Reciclo residuos sólidos porque desarrollan la creatividad al realizar manualidades					
11.- Me gustaría participar en talleres de sensibilización ambiental					
12.-Considera que utilizar el papel por las dos caras no tiene importancia, pues el papel es barato.					
13.- Considera que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.					
14.-Considera necesario estar informado en temas de reutilización sobre residuos sólidos					
15.-Está dispuesto a darle un uso alternativo al papel reciclado					
16.-Prefiere comprar bebidas en envases retornables porque contribuye a su reutilización.					

Figura 16. Formato de encuesta – parte 1.

17.-Considera que el reciclaje de botellas plásticas como maceteros o regaderas solo son utilizadas por personas que no cuentan con recursos económicos.					
18.-Participaría en actividades que involucren el uso de botellas reciclables.					
19.- Estaría de acuerdo en comprar artículos, para decorar mi hogar, con productos o materiales reciclados.					
20.-Participaría en programas de reciclaje de basura pues ayuda a cuidar el ambiente.					
21.-Reconozco el significado de los colores de los contenedores de basura					
22.-Deberían existir puntos ecológicos, y lugares de acopio dentro de la I.E para la adecuada disposición de residuos sólidos.					
23.- Considera fundamental la importancia de la aplicación de las tres erres 4R (reduce, recicla, reutiliza y rechaza).					
24.- Considera que reciclar es colaborar con el mantenimiento y protección de nuestro entorno.					
25.-No reciclo porque no tengo idea de qué hacer con los residuos sólidos.					
26. No estoy dispuesto a utilizar varios tachos de basura distintos porque es una pérdida de tiempo y dinero.					
27.-Clasifico los residuos sólidos al momento de desecharlos					
28.-Pienso que rescatar objetos de la basura sólo es tarea de las personas muy pobres.					
29.-Creo que la población estudiantil debería recibir capacitaciones sobre el reciclaje de los residuos sólidos.					
30.-Me gustaría conocer el tiempo de descomposición de los residuos sólidos					
31.-Me gustaría estar informado(a) sobre el daño que causa el desecho de residuos sólidos.					
32.-Participaría en talleres de reciclaje y transformación de residuos sólidos					
33.- Considera que el uso y/o consumo de productos modernos son más importantes que el cuidado del medio ambiente					
34.-Considera que los productos de usar y tirar son más higiénicos y te ahorran tiempo.					
35.-Estoy dispuesto a reducir el consumo de productos tóxicos y de envases de difícil eliminación.					
36.- Los lápices portaminas son mucho más ecológicos y duraderos es por esto por lo que los uso con frecuencia.					
37.-Consumo productos envasados porque son una vía rápida de alimentación, aunque generen acumulación de residuos sólidos.					
38.El consumo de alimentos enlatados dentro de la I.E es altamente contaminante para el medio ambiente.					
39.- Es mejor comprar alimentos naturales en lugar de productos con envoltorios					

Figura 17. Formato de encuesta – parte 2.

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO**

INFLUENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "VÍCTOR REYES ROCA", DISTRITO DE LUYANDO, 2018.

Responsable: Wilmer Bermúdez Pino

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy deficiente	2.- Deficiente	3.- Regular	4.- Bueno	5.- Muy bueno
--------------------	----------------	-------------	-----------	---------------

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Criterio de validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o sugerencia
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido.					X		
Validez de criterio metodológico.					X		
Validez de intención, objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento.					X		
Total Parcial:					20		
TOTAL:					20		

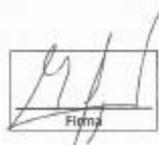
De 4 a 11: No Valido, reformular

De 12 a 14: No Valido, modificar

De 15 a 17: Valido, mejorar

De 18 a 20: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres:	Nique Alvarez Manuel Alfredo
Especialidad:	Biólogo
Cargo:	Docente



 Firma

Figura 18. Ficha de validación del instrumento de medición (encuesta) a juicio de expertos.

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO**

INFLUENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "VÍCTOR REYES ROCA", DISTRITO DE LUYANDO, 2018.

Responsable: Wilmer Bermúdez Pino

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy deficiente	2.- Deficiente	3.- Regular	4.- Bueno	5.- Muy bueno
--------------------	----------------	-------------	-----------	---------------

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Criterio de validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o sugerencia
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				X			
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención, objetividad de medición y observación				X			
Presentación y formalidad del instrumento					X		
Total Parcial:							
TOTAL:				8	10		

De 4 a 11: No Valido, reformular

De 12 a 14: No Valido, modificar

De 15 a 17: Valido, mejorar

De 18 a 20: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres:	LINDO PIZARRO CÉSAR FIDEL
Especialidad:	MAESTRO EN CIENCIAS - ESTADÍSTICA
Cargo:	DOCENTE



Firma

Figura 19. Ficha de validación del instrumento de medición (encuesta) a juicio de expertos.

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO**

INFLUENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "VÍCTOR REYES ROCA". DISTRITO DE LUYANDO, 2018.

Responsable: Wilmer Bermúdez Pino

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy deficiente	2.- Deficiente	3.- Regular	4.- Bueno	5.- Muy bueno
--------------------	----------------	-------------	-----------	---------------

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Criterio de validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o sugerencia
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico				x			
Validez de intención, objetividad de medición y observación					x		
Presentación y formalidad del instrumento					x		
Total Parcial:				4	15		
TOTAL:					19		

De 4 a 11: No Valido, reformular

De 12 a 14: No Valido, modificar

De 15 a 17: Valido, mejorar

De 18 a 20: Valido, aplicar

Apellidos y Nombres:	<i>Quipe Villanueva, Katherine</i>
Especialidad:	<i>Ingeniería Ambiental</i>
Cargo:	<i>Subgerente de Calidad Ambiental y Proyectos.</i>

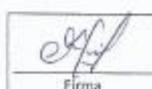

Firma

Figura 20. Ficha de validación del instrumento de medición (encuesta) a juicio de expertos.

Anexo 2. Panel fotográfico



Figura 21. Portada de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca, distrito de Luyando – Naranjillo.



Figura 22. Taller de capacitación de programa de las “4R” Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar a los estudiantes en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.



Figura 23. Taller de capacitación de programa de las “4R” Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar a los estudiantes en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.



Figura 24. Recojo de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.



Figura 25. Método del cuarteo para la caracterización de residuos sólidos.



Figura 26. Pesado de residuos sólidos en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.



Figura 27. Aplicación de encuestas a los actores en la Institución Educativa Víctor Reyes Roca.



Figura 28. Taller de sensibilización ambiental a los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca por la Municipalidad Distrital de Rupa Rupa.



Figura 299. Taller de sensibilización ambiental a los actores de la Institución Educativa Víctor Reyes Roca por la Municipalidad Distrital de Rupa Rupa.

Anexo 3. Código script del programa R Project.

prueba t de Student para muestras pareadas.

```
#Lectura de datos.
data <- read.table(file = "D:/pareada.txt", header = T)
data
attach(data)
prueba <- t.test(antes,despues, conf.level = 0.95, paired = T)
prueba

Paired t-test
data:  antes and despues
t = -16.676, df = 290, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to
0
95 percent confidence interval:
 -22.00709 -17.36061
sample estimates:
mean of the differences
          -19.68385

#t tabular t(alfa;n-1)
qt(0.05,290)
```

Análisis de confiabilidad de Alfa de cronbach.

```
#alfa de cronbach en r (fiabilidad en el Pretest)
#lectura de datos.
data <- read.table(file = "D:/Pre_test.txt", header = T)
head(data)
library(psych)#instalar previamente la librería.
alpha(data)

#alfa de cronbach en r (fiabilidad en el postest)
data <- read.table(file = "D:/Post_test.txt", header = T)
head(data)
library(psych)
alpha(data)
```

Indicadores estadísticos en pretest y posttest

```
#Promedio y desviación estándar del pretest
```

```
mean(antes)
```

```
[1] 133.4055
```

```
sd(antes)
```

```
[1] 13.80057
```

```
#Promedio y desviación estándar del posttest
```

```
mean(despues)
```

```
[1] 153.0893
```

```
sd(despues)
```

```
[1] 13.43332
```