

RS_TURNITIN_SILVA GUERRERO_EPG_002

por CHRISTYE MARJORIE SILVA GUERRERO

Fecha de entrega: 25-jun-2025 10:57a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2705901256

Nombre del archivo: 3.TESIS_FINAL_-_SILVA_2025_2DO_FILTRO.pdf (6.8M)

Total de palabras: 10138

Total de caracteres: 55135

RESUMEN

Este estudio determina la influencia de la educación ambiental con respecto a la segregación en fuente de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana de la ciudad de Tingo María. La investigación es de tipo aplicada y de nivel descriptivo-explicativo. Se consideró un diseño pre experimental, y se realizó un pretest y un posttest a una muestra de 60 hogares. Se implementó un programa de educación ambiental, que consistió en tres sesiones de 120 minutos sobre temas relacionados con la gestión integral de residuos sólidos, con énfasis en la segregación en fuente. Se utilizó la estadística no paramétrica mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon y se obtuvo que el programa de educación ambiental fue estadísticamente significativo en la reducción de la generación per cápita ($Z = -4,468b$, $P = 0,000$), disminuyendo de $0,55$ kg/hab/día a $0,52$ kg/hab/día con la intervención del programa. Se encontró que el programa de educación ambiental tiene un efecto significativo en el aumento de la frecuencia de separación y almacenamiento de residuos sólidos ($Z = -2,805b$, $p = 0,005$). Respecto a la recolección selectiva, y en el incremento de participación de los hogares en la recolección selectiva ($Z = -2,295b$, $p = 0,022$). Se concluye que el programa de educación ambiental influye en la segregación adecuada de los residuos sólidos domiciliarios generados en la fuente.

Palabras clave: residuos sólidos, generación, segregación, educación ambiental

Influence of environmental education on source segregation of household solid waste in the urban area of the city of Tingo Maria – Huánuco.

ABSTRACT

This study determines the influence of environmental education on source segregation of household solid waste in the urban area of Tingo María. This research is applied and descriptive-explanatory. A pre-experimental design was used, and a pretest and posttest were conducted on a sample of 60 households. An environmental education program was implemented, consisting of three 120-minute sessions on topics related to comprehensive solid waste management, with an emphasis on source segregation. Nonparametric statistics using the Wilcoxon signed-rank test were used, and the environmental education program was found to be statistically significant in reducing per capita generation ($Z = -4.468b$, $P = 0.000$), decreasing from 0.55 kg/inhab/day to 0.52 kg/inhab/day with the program intervention. The environmental education program was found to have a significant effect on increasing the frequency of solid waste separation and storage ($Z = -2.805b$, $p = 0.005$). Regarding selective collection, it also had a significant effect on increasing household participation in selective collection ($Z = -2.295b$, $p = 0.022$). It is concluded that the environmental education program influences the proper segregation of household solid waste generated at source.

Keywords: solid waste, generation, segregation, environmental education

I. INTRODUCCIÓN

La expansión acelerada de la población, el desarrollo urbano y el progreso económico son los principales factores del incremento en la cantidad de residuos sólidos en las ciudades. Por tal motivo, la gestión inadecuada de los residuos sólidos crea un grave problema relacionado a la gestión operativa de los servicios de limpieza pública, cuyas falencias afecta a la eficiencia en la que se recolectan, manejan y disponen los residuos sólidos, en gran mayoría sin la adecuada segregación, generando cada vez más puntos críticos y lugares inadecuados de disposición final.

En el Perú en el año 2022, según se generaron alrededor de 23 166 t/día de residuos sólidos, donde solamente en Lima se generaron 10206 t/día, con un valor de 44% respecto al total nacional, mientras que en la región Huánuco se generaron 348 t/día. En cuanto a la valorización de los residuos sólidos son 148 559.10 toneladas/año, cifra representa solo el 1,8% del valor total generado. Así mismo, en la ciudad de Tingo María se generan 45,74 t/día de residuos sólidos, de los cuales el 73,28% son residuos orgánicos, 6,35% son residuos inorgánicos, 11,09% son residuos no aprovechables y 9,28% de residuos peligrosos (Ministerio del Ambiente [MINAN], 2023), lo cual indica que en mayoría tienen potencial de valorización.

Considerando que la segregación en la fuente es un componente clave en un sistema exitoso de manejo integrado de residuos sólidos, ya que aumenta el porcentaje de valorización de residuos aprovechables creando cadenas de valor sostenibles, reduce los costos de las operaciones de limpieza pública y aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios, además de los múltiples beneficios económicos y sociales que mejoran la calidad de vida de las personas.

Según estudios realizados, una forma importante de lograr el éxito en cuanto a la segregación de residuos sólidos domiciliarios es través de la educación ambiental, ya que permite brindar conocimientos y cambiar las actitudes de las personas, factores que marcan las prácticas en la sociedad. En este contexto, es necesario implementar un programa de educación ambiental, que se enfoque en la segregación de los residuos sólidos en la fuente a nivel domiciliario y que se evalúe su influencia en el incremento de la participación de la ciudadanía.

De acuerdo con lo anterior mencionado se plantea como problema general lo siguiente: ¿Cómo influye la educación ambiental en la segregación en fuente de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de Tingo María?, y como problemas específicos: (1) ¿Cómo influye el programa de educación ambiental en la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos? (2) ¿Cómo influye el programa de educación ambiental en la separación y

almacenamiento de residuos sólidos?, y (3) ¿Cómo influye el programa de educación ambiental en la recolección selectiva de residuos sólidos?

Esta investigación se justifica de carácter práctico porque propone como estrategia el desarrollo de un programa de educación ambiental con herramientas innovadoras, para mejorar la segregación de residuos a nivel domiciliario en el distrito de Rupa Rupa, de esta manera se busca aportar información valiosa a la gestión ambiental municipal, dado que actualmente las campañas de sensibilización promovidas por el gobierno local, no logran el impacto esperado.

El presente estudio está basado en una planificación con enfoque en educación ambiental para lograr la segregación de los residuos sólidos domiciliarios, para lo cual se evaluó su influencia en la generación, separación y almacenamiento, y recolección selectiva de los residuos sólidos en un grupo de familias de la ciudad de Tingo María, a través de un programa llamado "Ciudadanos verdes" con la aplicación de un pretest y un postest a los participantes.

En relación con la problemática definida, se formula la siguiente hipótesis: "Existe influencia significativa de la educación ambiental en la segregación en fuente de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Rupa Rupa, Huánuco", mientras que las hipótesis específicas son: (1) "Existe influencia del programa de educación ambiental en la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios", (2) "Existe influencia del programa de educación ambiental en la separación y almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios y (3) "Existe influencia del programa de educación ambiental en la recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios".

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la influencia de la educación ambiental en la segregación en fuente de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de la ciudad de Tingo María - Huánuco.

Objetivos específicos

- Determinar la influencia del programa de educación ambiental en la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios.
- Determinar la influencia del programa de educación ambiental en la separación y almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios.
- Determinar la influencia del programa de educación ambiental en la recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Educación ambiental

En 1975, la UNESCO y el PNUMA declararon que la educación ambiental incluye, por definición, direcciones, instrumentos y programas que perfeccionan y promueven actitudes, valores, concienciación, conocimientos y aptitudes concernientes con el medio ambiente y preparan a los individuos para actuar con conocimiento de causa sobre el ambiente (Monroe y Krasny, 2015). Hace hincapié en los saberes, las experiencias, los valores y las actividades locales, comúnmente en contextos específicos del lugar, para animar a muchos grupos, incluyendo los que pueden estar apartados, a participar de forma productiva en el medio ambiente (Toomey et al., 2017).

En el artículo 127,1 de la Ley 28611, “Ley General del Ambiente”, se menciona que la educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral de la existencia humana cuya finalidad es actuar de manera responsable con el medio ambiente a fin de protegerlo y apoyar al desarrollo sostenible del país. La educación ambiental es un proceso de formación, sistematización y expresión dirigido a adecuar a los seres humanos y a los grupos para comprender y tomar conciencia de las diversas formas en que interactúa la sociedad, la naturaleza y la cultura.

Heimlich (2008) describe la educación ambiental como un proceso de construcción de una sociedad civil capaz de tomar decisiones y de actuar de manera sostenible desde una perspectiva ambiental e individual. En este contexto, las personas reconocen que la educación ambiental influye en su comprensión del medio ambiente y su objetivo básico es inducir intenciones y comportamientos ambientales. Se pretende que estas personas sean capaces de actuar de manera constructiva y beneficiosa para incrementar la calidad de vida, el interés colectivo y la protección del ambiente para un futuro sostenible.

En la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental de Tbilisi desarrollado en 1977, fue clave en los bases de la educación ambiental, pues consolidó y amplió los principios establecidos en la Carta de Belgrado (1975) y estableció los niveles de la formación en educación ambiental: educación formal y no formal. La educación ambiental formal se lleva a cabo en un contexto institucional, es decir se lleva a cabo a través de programas estructurados orientados a lograr metas educativas establecidas, y la no formal es la trasmisión

de conocimientos, valores y aptitudes fuera de los sistemas educativos institucionales (Puente & López, 2008), que tiene como objetivo el cambio en individuos informados, conscientes y apropiados aptos para tomar acciones activas para mejorar la calidad ambiental y promover una sociedad más sostenible.

La educación ambiental con enfoque integral puede llevarse a cabo en el contexto de actividades educativas formales, no formales e informales, destinadas a diversos colectivos, y puede fusionarse con distintos métodos de enseñanza y la comunicación moderna. (Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe [RFA-ALC], 2017). Según esto, la educación no formal tiene una estructura establecida por metas educativas y pedagógicas, usualmente no se imparte por expertos en educación y simboliza un lugar que brinda la oportunidad a los participantes de asistir de forma auténtica y con total certeza.

2.1.2. Dimensiones de la educación ambiental

2.1.2.1. Dimensión cognitiva o conceptual (conocimiento)

Se explica como la aptitud de un individuo para identificar algunos símbolos, conceptos y patrones de comportamiento relacionados con la protección del medio ambiente. Se ha comprobado que el conocimiento medioambiental se asocia positivamente con las actitudes pro ambientales y la intención de comportamiento (Liao & Li, 2019).

Un aumento de los conocimientos puede elevar la actitud de las personas hacia la preocupación y la concienciación medioambiental (Scott et al., 2014). Varios autores coinciden en que la falta de conocimientos sobre el medio ambiente puede dificultar la adopción de un comportamiento pro ambiental o incluso puede llevar a tomar decisiones erróneas o ineficaces. La comprensión medioambiental es un elemento significativo de la intención de comportarse de forma responsable con el medio ambiente (Liao & Li, 2019).

2.1.2.2. Dimensión actitudinal (actitudes)

Las actitudes ambientales son los dictámenes que se posee relacionado con el resguardo del ambiente y preservación los recursos, las cuales impactan en las conductas pro ambientales que efectúa un individuo de manera propia o en un contexto grupal en beneficio o no del cuidado ambiental. Concretamente la actitud ambiental se define como aquellas emociones a favor o en contra que se tienen hacia alguna particularidad del medio físico o hacia alguna problemática con el mismo (Güette y Mora, 2021). La actitud medioambiental es una

tendencia psicológica que se expresa evaluando el entorno natural con un cierto grado de favorable o desfavorables (Liao & Li, 2019).

2.1.2.3. Dimensión procedimental (prácticas)

Las prácticas son las acciones de la comunidad influenciada por el conocimiento y la actitud para el desarrollo de habilidades que contribuyan a la resolución de los conflictos ambientales. Fomenta en la población hábitos responsables de consumo y producción, que es directamente observable porque se acciona (Cáceres, 2020).

2.1.3. Programas de educación ambiental

Una forma de implementar la educación ambiental es a través de acciones planificadas. Un plan de formación se considera un documento que incluye diversas actividades que detallan y organizan el proceso de aprendizaje. Según Hoyos (2019), el currículo incluye los contenidos temáticos, detalla las metas de aprendizaje, describe los métodos a desarrollar y las formas de evaluación.

Los programas son una herramienta para organizar y planificar actividades educativas (Novo, 1998). Estos programas a menudo se integran con proyectos establecidos y son implementados por instituciones educativas, privados o de la sociedad civil. Además, los programas deben verse como herramientas que los proyectos pueden utilizar para establecer metas y objetivos específicos y planificados, pero a su vez son flexibles, abiertos, susceptibles de ajustes y cambios.

En muchos países existen precedentes de programas de educación no formal desarrollados y promovidos por organizaciones no gubernamentales (OCDE, 1996). Estos programas están diseñados para niños, adultos y pueblos indígenas, y tienen como objetivo proteger los recursos y educar a los pobladores locales sobre la importancia de cuidar de sí mismos y del medio ambiente.

Wood & Walton (1987) señalan que, para planificar un programa de educación ambiental, es necesario seguir ciertas fases de diseño que ayudan a pensar en lo que se requiere para programar y definir las características de un trabajo específico, para lograr un resultado con impacto positivo, y estas se dividen en 5 fases:

La fase de evaluación de la realidad ambiental, que implica el análisis de la situación conjuntamente con los problemas ambientales y los promueve proponiendo

soluciones alternativas a los problemas ya identificados, para ello se determinan los recursos disponibles y se recopila la información necesaria.

La fase de identificación o reconocimiento del grupo objetivo, se descubren los grupos que son relevantes para el problema y se establecen los propósitos teniendo en cuenta que deben ser medibles y claros.

La fase de identificación del contenido, se utiliza para desarrollar el mensaje que se transmitirá al público objetivo, es durante la etapa de modelo y estrategia educativa que se seleccionan las rutas más apropiadas para transmitir el mensaje del programa de enseñanza.

La fase de la selección y organización de las estrategias educativas, se debe tener en claro: ¿Cuál es el público? ¿En qué tiempo se desarrollará? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas? y ¿Cómo se implementará?, por lo que se proponen las etapas que se deben seguir para la ejecución de un programa educativo.

En la fase de evaluación se realizan cambios o ajustes a la programación. Por lo tanto, debe realizarse de manera constante, participativa, integral, complejo y profunda, que abarque en conjunto lo que está sucediendo en la actividad en ese momento determinado.

2.1.4. Residuos sólidos

Es cualquier sustancia, subproducto o producto en forma sólida o semisólida que es desechado por el productor, que es un individuo cuyas actividades generan residuos sólidos. Pueden clasificarse en: domiciliarios, comerciales, de limpieza de lugares públicos, agropecuarios, industriales, relacionados con las actividades de edificación, de centros de salud y de instalaciones o actividades especiales.

En el anexo de definiciones del Decreto Legislativo N° 1278, se describe a los ⁹ **residuos sólidos no aprovechables** como **todo material, sustancia, objeto o componente** resultante **de** la disposición o uso de un servicio o bien, que los depositantes desechan, pretenden desechos o están obligados a desechos, y que debe ser gestionado para su recuperación y disposición final.

Montes (2009), hace referencia que “los residuos sólidos se dicen a los materiales compactos, ya sean orgánicos o inorgánicos, que se han eliminado tras haber consumido su componente vital”. Así mismo, Pinto (2009) hace referencia que “los residuos sólidos generados en los domicilios componentes, objetos o materiales que se descartan o abandonan a raíz de los procesos de consumo y ejecución de actividades humanas”. La Tabla 1 muestra un listado de los residuos sólidos comúnmente generados de tipo domiciliario.

Tabla 1. Tipo y descripción de residuos sólidos de origen domiciliario.

Residuo	Descripción
Orgánico	Residuos frágiles, residuos vegetales, generalmente procedentes de la cocina, por ejemplo, cáscaras de verduras y frutas.
Papeles	Hojas de cuadernos, libros, revistas y periódicos.
Cartones	Cajas de varios tamaños.
Plásticos	Existe una amplia gama de materiales poliméricos divididos en siete clases: <ul style="list-style-type: none"> - PET (tereftalato de polietileno): envase traslucido para refrescos, recipientes para cosméticos y electrónicos. - PEAD o HDPE (polietileno de alta densidad): envases plásticos, champú, yogur, cubos de pintura, mesas y sillas de plástico, etc. - PVC (cloruro de polivinilo): tuberías, envases para aceite, tuberías, balones, calzado, y otros. - LDPE (polietileno de baja densidad): cables, piezas de automóvil, bolsas, etiquetas de refrescos, vasos y tapones de plástico. - PP (polipropileno): Envases alimentarios, productos de cosmético y medicamentos, tapas para refrescos, cajas de CD negras. - PS (poliestireno): juguetes, jeringuillas, cucharas transparentes, technopor, cuchillas de afeitar, platos desechables, casetes. - ABS (poliuretano, policarbonato, poliamida): juguetes, discos compactos, micrómetros, cajas electrónicas (ordenadores y teléfonos móviles),
Fill	Recubrimiento de productos alimenticios, eléctricos, etc.
Vidrio	Botellas transparentes, verde, negro y otros, vidrio de ventanas.
Metal	Piezas, tarro de lácteos, aparatos de acero y hierro
Textil	Trozos de tela, ropa y otros
Cuero	Carteras, sombreros, zapatos.
Tetra pack	Envases de leche, jugos, etc.
Inertes	Suciedad, piedras, escombros.
Residuos sanitarios	Pañales, toallas higiénicas y papel higiénico
Pilas y baterías	De vehículos, electrodomésticos, juguetes, etc.

Fuente: OEFA (2014).

2.1.5. Segregación de residuos sólidos¹⁴

En el artículo 19°, del Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, refiere que la separación de residuos sólidos es un componente elemental en el sistema de manejo de residuos. La responsabilidad de clasificar estos residuos recae en sus generadores, quienes deben diferenciarlos según las propiedades químicas, físicas y biológicas para facilitar su manejo, tratamiento y disposición final. La correcta segregación es esencial para lograr un eficiente sistema de gestión integral de residuos sólidos (Al-Salem et al., 2017).

Este proceso consiste en dividir y agrupar los residuos con características similares en la misma fuente de generación, permitiendo su mejor aprovechamiento o eliminación posterior. En el caso de los residuos inorgánicos, estos son trasladados a zonas designadas o específicas como áreas de acondicionamiento, las cuales deben contar con los permisos, registros y autorizaciones ambientales correspondientes, para efectuar actividades de almacenamiento, trituración, compactación física, embalaje y otras.

En su artículo 34°, del Decreto Legislativo N° 1501, describe que la separación de los residuos municipales y no municipales es obligatoria y se lleva a cabo en el mismo lugar donde se producen. Es importante destacar que los generadores están obligados a brindar los residuos sólidos segregados a entidades municipales, empresas operadoras de residuos sólidos y/o a organizaciones de reciclaje formales.³⁹

Los gobiernos locales establecen los criterios de segregación en fuente, considerando diversos factores como: nivel de compromiso de los generadores, cantidad y composición de los residuos sólidos, métodos de valorización (compostaje, biocarbón, biogás, etc.) y demanda del mercado, siendo responsabilidad de los generadores llevar a cabo la adecuada clasificación de sus residuos sólidos generados, considerando las directrices dictadas por las autoridades locales.¹¹

2.1.6. Aspectos para la segregación de residuos sólidos²¹

Para el lograr la segregación de los residuos sólidos de manera exitosa es necesario transmitir la comodidad y facilidad del proceso, con estrategias prácticas y accesibles para que las personas sean más propensas a involucrarse, esto va a contemplar desde la generación de residuos en las viviendas, el almacenamiento de los contenedores diferenciados, hasta su entrega al recojo selectivo.

2.1.6.1. Generación de residuos sólidos (GPC)

Es fundamental destacar que la generación de los residuos sólidos de tipo domiciliarios hace referencia exclusivamente aquellos producidos en la vivienda, considerándose como tal a cualquier predio con el uso específico de vivienda - habitación. Es por medio de la caracterización de residuos sólidos, que se determina, cuanto es la generación de residuos sólidos por cada habitante por día o comúnmente denominada GPC o generación per cápita en un determinado lugar en un tiempo específico.

2.1.6.2. Separación y almacenamiento

Los materiales generados en diferentes actividades humanas se deben clasificar en la fuente donde se generan en función a sus propiedades, biológicas, físicas o químicas, y ser almacenadas temporalmente, para su posterior proceso de recolección selectiva, transporte, valorización o disposición final. Es importante señalar que la Norma Técnica Peruana (NTP 900.058, 2019), fija un sistema concerniente a la disposición de colores para el almacenamiento de los residuos sólidos en base a su tipo. En la Tabla 2 se muestra la codificación de colores para residuos municipales.

Tabla 2. Codificación de colores para los residuos sólidos municipales.

Tipo de residuos	Color	Descripción
Aprovechable	Verde	plástico, vidrio, cartón, jebe, papel, tetrapack, metales y otros.
No aprovechable	Negro	residuos sanitarios, paños húmedos, servilletas desechables, colillas de cigarro y otros)
Orgánicos	Marrón	Desperdicio de alimentos, cascara de verduras y frutas, restos de flores, hojas y poda.
Peligrosos	Rojo	pilas, medicinas vencidas, envases de plaguicidas, lámparas y luminarias, y otros

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 900.058, 2019)

2.1.6.3. Recolección selectiva

Este proceso permite recoger los residuos sólidos que ya fueron previamente clasificados en la fuente de generación, permitiendo su posterior gestión, ya sea para su valorización o disposición final. El recojo de residuos diferenciados suele llevarse a cabo por medio de programas de segregación en la fuente y recolección selectiva, conocidos como Programa Recicla, los cuales son aprobados por la municipalidad correspondiente.

Este tipo de recolección representa un costo elevado para su implementación por las entidades municipales, por lo que es fundamental evaluar y mejorar la eficiencia en aspectos como las rutas de recojo, la frecuencia de recojo, de la asignación del personal y otros factores clave. Su propósito es garantizar un servicio eficiente, cumpliendo con los estándares mínimos de seguridad y salud, y aplicando estrategias de recolección selectiva que minimicen costos en cada zona específica (Ministerio del Ambiente, 2021).

2.2. Estado del arte

2.2.1. Internacionales

Danjuma et al. (2022), en su investigación analizó el impacto de la concienciación ambiental en las actitudes de las personas hacia una gestión eficiente de los residuos, para ello evaluó la política existente en este ámbito y su influencia en la población. Se aplicó un cuestionario estructurado a 400 encuestados, seleccionados mediante un muestreo aleatorio sistemático en seis zonas. En cuanto al análisis de datos, se empleó la correlación de Spearman y el análisis de varianza (ANOVA). Los hallazgos indicaron que había disposición para implementar políticas de concienciación ambiental y que estas influían en la actitud de las personas hacia la gestión de residuos. Sin embargo, no se encontró correlación entre las actitudes y las prácticas reales de manejo de residuos sólidos, además de evidenciarse un bajo impacto de la educación y concienciación ambiental en la conducta de los ciudadanos respecto a la gestión de residuos.

Chicaiza (2022), con el propósito de determinar la correlación entre la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos orgánicos en las viviendas de un grupo de estudio, para lo cual desarrolló un programa de educación ambiental que consistió de 5 sesiones, para ello trabajó con 93 estudiantes y realizó entrevistas a 4 expertos en el tema, donde determina que la educación ambiental genera un impacto en la gestión de residuos sólidos orgánicos, y que el grado de conocimiento y sensibilidad de los alumnos tiene una relevancia considerable en la generación de los residuos sólidos orgánicos. Por lo tanto, la educación ambiental es esencial para el desarrollo de capacidades de los estudiantes, aumentando su participación en acciones concretas.

Algarín & Zambrano (2020), diseñó un programa de educación ambiental enfocado en mejorar la gestión de residuos sólidos como una alternativa para mitigar problemas ambientales. Las técnicas empleadas para la recolección de datos fueron la observación y la

aplicación de encuestas a una muestra de doscientos sesenta y seis habitantes, quienes también participaron en las actividades del programa planteado. El análisis de la percepción ambiental de la comunidad evidenció que los pobladores interactúan con la gestión adecuada de los residuos sólidos de tipo domiciliario. Los resultados mostraron que, posterior a la ejecución del programa, los indicadores de concienciación y educación ambiental reflejaron un avance significativo en cuanto a la gestión eficiente de los residuos sólidos.

Fredrick et al. (2018), evaluó el impacto de la educación pública en la gestión de residuos sólidos, empleando un diseño de encuesta de corte transversal. Los hallazgos evidenciaron que la formación en temas de residuos sólidos ejerce un impacto considerable ($p = 0,045$) en la administración de los residuos en las comunidades. Esto fue respaldado por hallazgos cualitativos, donde los encuestados en la mayoría de las comunidades estaban conscientes o habían sido sensibilizados sobre la recolección de residuos como una estrategia de generación de ingresos y reducción de residuos.

2.2.2. Nacionales

Ccalli (2024) analizó la relación de la educación ambiental con la segregación de residuos sólidos en un grupo de 60 alumnos. Los hallazgos evidenciaron una correlación directa, conforme las calificaciones de la variable de educación ambiental se incrementan, las calificaciones de la variable de segregación de residuos sólidos también aumentan. Lo que indica que hay un vínculo positivo entre la educación ambiental y la separación de residuos sólidos. En el modelo lineal de regresión consiguió un valor positivo de la pendiente, lo que implica que hay una correlación directa entre ambas variables. De esta manera se deduce que hay una correlación directa y significativa entre la educación ambiental y la separación de residuos sólidos.

Ibarra (2022) aplicó un estímulo relacionado a la educación ambiental a través de capacitaciones a un grupo de 66 familias, cuyos temas fueron acerca de la segregación de los desechos de tipo domiciliario, a las cuales se establecieron comparaciones aplicando un pretest y un postest. Los resultados de las comparaciones efectuadas permitieron demostrar que la educación ambiental impartida generó un impacto cognitivo en la separación de residuos sólidos a nivel de los hogares, ya que los participantes mostraron una mejora en sus respuestas, reflejando el conocimiento adquirido tras la capacitación.

Llanos (2021) explicó acerca de la influencia de un programa de educación ambiental con énfasis en la gestión de residuos sólidos provenientes de los hogares para la mejor la conciencia ambiental en un número de estudiantes. Las conclusiones más importantes del estudio muestran que antes del programa el nivel de comprensión del entorno fue bajo (c) con el 66.7 % y que después del programa, se alcanzó un nivel significativo (a) con 86.7% de los miembros. Lo que muestra que gran parte de los estudiantes lograron cambios positivos en las actitudes e incrementando sus conocimientos para manejar los residuos sólidos a fin de mejorar el entorno.

Cáceres (2020) en su investigación desarrolló un diseño pre experimental con un grupo de estudio conformado por 40 viviendas. Planificó un programa de educación ambiental basado en sus dimensiones cognitiva, afectiva y conductual. Aplicó un cuestionario y se registraron datos sobre los residuos sólidos generados y segregados, lo que permitió realizar comparaciones antes y después del programa. Los resultados indicaron implementar un programa de educación ambiental contribuye a un aumento significativo en la cantidad de residuos segregados, confirmado a través de la prueba de Wilcoxon para muestras emparejadas, la cual evidenció una diferencia estadísticamente significativa.

Bermúdez (2019) demostró la influencia de la educación ambiental que existe en la gestión de residuos sólidos a nivel educativo. Para lo cual desarrolló un programa de gestión de residuos en tres etapas. Así mismo, comprobó las actitudes de los estudiantes con respecto a indicadores tales como: la generación per cápita (GPC), densidad y composición física de los residuos sólidos. Los hallazgos indican que, en el pretest, las actitudes respecto a la administración de residuos sólidos fueron del 47% y en el postest del 77%, esta diferencia sugiere que el programa educativo ambiental tuvo eficacia, en términos de la modificación de las actitudes hacia una correcta gestión de los residuos sólidos.

Julcamoro (2018) demostró un impacto positivo en el comportamiento de los estudiantes de tercer semestre de educación inicial en relación con la gestión de residuos. Para ello realizó talleres de sensibilización con sesiones de educativas, y evaluaciones de aprendizaje de los conocimientos adquiridos. Antes de la implementación del programa, solo el 9,09% de los estudiantes realizaba una adecuada gestión de residuos. En cuanto al reciclaje, el 86,36% manejaba correctamente sus botellas plásticas, mientras que solo el 9,09% lo hacía con papel y cartón, por lo que posterior a la ejecución del programa se obtuvo un cambio positivo en las actitudes de la muestra estudiada, en el manejo de los desechos sólidos.

40 III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución

3.1.1. Ubicación geográfica

Se llevó a cabo en el casco urbano de la ciudad de Tingo Maria, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco, Perú; cuyas coordenadas geográficas son:

Este (m) : 390183.27

Norte (m) : 8972095.86



Figura 1. Croquis del lugar de ejecución de la investigación.

3.2. Materiales y equipos

Para realizar la cuantificación de los residuos sólidos se utilizó mascarillas, guantes, bolsas y costales de diferente color para almacenar cada tipo de residuo y una balanza para realizar el pesaje de las muestras.

Para la aplicación del instrumento se empleó un ciento de hojas tamaño A4, lapiceros, tablero, cámara fotográfica, impresora, tóner y un computador.

Para realizar las actividades de educación ambiental se utilizó una computadora portátil, parlantes, proyector digital, soporte de impresión, papel y bolígrafos.

38

3.3. Metodología

3.3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que se apoya en conocimientos previos sobre la educación ambiental y la segregación de residuos sólidos, con el objeto de aportar soluciones concretas a problemas sociales. De acuerdo con Sánchez (1998), este tipo de estudio se distingue por la aplicación de teorías en situaciones específicas.

La investigación es de nivel descriptivo-explicativo; por un lado, es descriptivo porque detalla el comportamiento de los participantes en la separación de los residuos sólidos domiciliarios, anterior y posterior a la implementación del programa de educación ambiental, ya que, de acuerdo con Sánchez (1998) implica examinar un fenómeno en un marco temporal y espacial determinado. Por otro lado, es explicativo, ya que busca determinar si la educación ambiental (causa) tiene influencia en la segregación de residuos domiciliarios de los hogares (efecto), es decir, pretende identificar las razones detrás de los fenómenos analizados (Hernández et al., 2014).

3.3.2. Diseño de la investigación

Pre experimental porque determina cómo influye, en un grupo de participantes, la intervención de un programa de educación ambiental denominado “Ciudadanos verdes”, en la segregación en fuente de residuos sólidos domiciliarios. Según Hernández et al. (2014), se denominan preexperimentos debido a que tiene un nivel mínimo de control. En otras palabras, se trata de un diseño de pretest - posttest con un solo grupo, en el que se realiza una prueba inicial al estímulo, posteriormente se le aplica el tratamiento experimental, y para concluir, se realiza una prueba posterior al tratamiento. Este diseño se diagrama de la siguiente manera:

G O1 X O2

Dónde: G : Grupo de sujetos.

O1 : Primera medición del grupo de sujetos

O2 : Secunda medición del grupo de sujetos

X : Tratamiento, estímulo.

3.3.3. Población, muestra, tipo de muestreo

La población total en el distrito de Rupa Rupa, con relación a los indicadores de residuos sólidos del año 2021, fue de 59 087 habitantes, de los cuales 56 547 es considerada población urbana (Ministerio del Ambiente [MINAN], 2021). Para efectos de la investigación, la población estuvo conformada por las familias con viviendas ubicadas en la zona de urbana de la ciudad de Tingo María, que corresponden a un aproximado de 11 309 familias.

Se aplicó la metodología para la estimación del tamaño de muestra domiciliaria para estudios de caracterización de residuos sólidos (ECSR) aplicado por el Ministerio del Ambiente (2019), cuyo enfoque principal se basa en la cantidad de población, la variabilidad y las desviaciones que se puede dar el muestreo; para lo cual se empleó lo siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot \alpha^2}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot \alpha^2} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

n = tamaño de muestra

Z = nivel de confianza al 95 %

N = población

α = desviación estándar

e = error máximo admisible

Teniendo como base que su cuenta con una distribución normal en la población, se ha trabajado con un 95% de confiabilidad, lo cual se consigue con un valor 1.96. Se consideró un valor de 10% de la GPC promedio nacional (0.56 kg/hab/día) es decir 0.056 como error permisible. Para la desviación se ha considerado un valor de 0.28, de acuerdo a los rangos de viviendas establecidos. Se determinó como resultado un total de 85 familias, lo cual se vio por conveniente trabajar solo con las familias que no segregan los residuos sólidos, lo cual representan el 70% de total, por lo que la muestra final fue de 60 familias.

Los criterios para ser parte de la investigación fueron; primero, la vivienda familiar debe estar ubicado en la zona centro urbana de la ciudad de Tingo María; segundo, la disponibilidad de tiempo para participar de las sesiones presenciales de educación ambiental, para ello se les comunicó la cantidad, tiempo y fechas requerido para el desarrollo de cada uno; y tercero, que en la vivienda se encuentra en una zona contemplada en la ruta de recolección selectiva de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.

3.3.4. Variables

La variable independiente es educación ambiental el cual se desarrolla con un programa de educación ambiental denominado “Ciudadanos verdes”. Este programa fue diseñado para sensibilizar a las familias que forman parte del grupo de estudio, sobre la gestión integral de los residuos sólidos con énfasis en la segregación, enseñándoles a clasificar los residuos sólidos en concordancia con las normas peruanas, los aspectos conceptuales que sustentan la clasificación y el valor agregado que se le puede dar a esos materiales. Este se desarrolló en colaboración con la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, y que consistió de 3 sesiones de 2 horas (120 min), donde se fortaleció las dimensiones de los conocimientos, las actitudes y las prácticas de los participantes. Se describe el contenido del programa de educación ambiental en el Anexo 5, considerando la temática de las sesiones y las actividades desarrolladas en cada una de ellas.

La variable dependiente es la segregación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios. Para efectos de la investigación, esta variable se descompone en tres dimensiones que son: (1) la generación per cápita de residuos sólidos (GPC); (2) separación y almacenamiento, y (3) recolección selectiva.

- Generación per-cápita de residuo sólidos (GPC)

La primera dimensión de la variable dependiente es la generación per-cápita de los residuos sólidos, cuyo cálculo se realizó según lo establecido por MINAN (2019), lo cual demandó realizar ocho días consecutivos de mediciones. Se utilizaron registros para anotar el pesaje de los residuos sólidos y se empleó una balanza digital para pesar las muestras generadas por los hogares previamente seleccionados. Para determinar la cantidad de residuos sólidos generados por persona en cada vivienda, se tuvo en cuenta el número total de miembros del hogar, aplicando lo siguiente:

$$GPC (kg) = \frac{Total (Kg) Día 1 al Día 7}{Nro de personas * 7} \dots\dots\dots (2)$$

Posteriormente, para determinar una GPC promedio total para las familias participantes, y con el dato del número total de viviendas (n), se calculó la GPC promedio total, según lo establecido por MINAN (2019), aplicando lo siguiente:

$$GPC \text{ prom. total } (kg) = \frac{GPC1+GPC2+\dots+GPC7}{n} \dots\dots\dots (3)$$

- Separación y almacenamiento

La segunda dimensión es la separación y almacenamiento en fuente, este parámetro se refiere a si las familias clasifican en contenedores diferenciados los residuos generados en sus viviendas. Se empleó el cuestionario tipo escala Likert, el cual contenía 10 ítems relacionadas a la frecuencia en que las familias realizaban esta actividad, lo que permitió generar una valoración: (1) nunca, (2) casi nunca, (3) algunas veces, (4) casi siempre, (5) siempre, con la finalidad de realizar las comparaciones estadísticas antes y después del programa de educación ambiental “Ciudadanos verdes”.

- Recolección Selectiva

La tercera dimensión es la recolección selectiva, que se refiere las acciones realizadas por las familias en cuanto a la entrega de los residuos sólidos segregados al programa municipal de recolección selectiva. Para ello se empleó el cuestionario tipo escala Likert, la cual contenía 10 ítems relacionadas a la frecuencia en que las familias realizaban esta actividad, lo que permitió generar una valoración: (1) nunca, (2) casi nunca, (3) algunas veces, (4) casi siempre, (5) siempre, con la finalidad de realizar las comparaciones estadísticas antes y después del programa de educación ambiental “Ciudadanos verdes”.

3.3.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

Se empleó la observación y la encuesta, lo que permitió obtener datos de forma sistemática y válida, orientada a los objetivos concretos de la investigación. Los instrumentos que fueron empleados en la investigación fueron: el registro de pesaje de residuos sólidos y el cuestionario, tal como se presenta en el Anexo 2.

- Registro de pesaje de residuos sólidos

Se basó a lo empleado por CHICAIZA (2019) en concordancia a la guía de caracterización de residuos sólidos del Ministerio del Ambiente (2019), que se empleó para determinar la generación per cápita del grupo de estudio, anterior y posterior al programa de educación ambiental. Así mismo, se registraron los datos durante ocho días previos al programa y luego por ocho días después del programa. Los datos registrados el día inicial de la recolección “día 0” fueron descartadas, ya que no se considera representativo, y para prevenir que la cantidad de residuos del segundo día sean perjudicados por la acumulación de residuos producidos en días previos.

- Cuestionario

En este estudio se utilizó un cuestionario (tipo escala Likert), compuesto por 20 preguntas, las cuales cuentan con cinco (05) opciones de respuestas: (1) Nunca, (2) Casi nunca, (3) Algunas veces, (4) Casi siempre y (05) Siempre, lo cual se muestra en el Anexo 2. La encuesta se mantuvo igual previo al programa (pre-test) y posterior al programa (post-test). Este cuestionario fue validado a través de un procedimiento de juicios de expertos en el tema de la investigación.

3.3.6. Validez y confiabilidad del instrumento

- Validez del instrumento

El instrumento de recopilación de datos fue sometido a una revisión de validez del contenido, a través del criterio de especialistas, con el objetivo de valorar la suficiencia, claridad, coherencia, relevancia y verificar la estructura con que se establecieron los ítems del cuestionario; se tuvo la participación de 3 jueces expertos en el tema. El Anexo 3, se muestra las fichas de validación del instrumento, lo que permitió determinar la aplicabilidad del cuestionario para la presente investigación.

- Confiabilidad del instrumento

Se refiere a la consistencia interna, la cual puede ser determinada mediante el Alfa de Cronbach. Esta evaluación de fiabilidad se basa en el hecho de que los elementos del cuestionario (medidos en escalas de Likert) representan constructos uniformes y tienen altas correlaciones (Welch et al., 1988). Cuanto más cercano sea el valor de Alfa a 1, más consistentes serán los elementos comprobados. En el Anexo 4 se detalla el análisis del Alfa de Cronbach.

3.3.7. Técnicas para el procesamiento de información

Se analizaron los datos mediante estadística descriptiva, se obtuvieron gráficos de barras para describir la tendencia de los datos, y representar si la intervención del programa de educación ambiental influye en la generación de residuos sólidos (GPC), en la separación y almacenamiento y en la recolección selectiva de residuos sólidos. Para probar las hipótesis formuladas con los datos recabados a partir de los instrumentos aplicados se utilizó la estadística inferencial.

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a los datos (pre-test y post-test) obtenidos para la generación per cápita de residuos sólidos (GPC) del grupo en estudio, los cuales no mostraron una distribución normal. En función a ello, se optó por la estadística no paramétrica mediante la prueba de Rangos con signos de Wilcoxon.

Tabla 3. Pruebas estadísticas a aplicar.

Objetivo	Hipótesis	Prueba
1	Hipótesis nula: no hay influencia significativa del programa de educación ambiental en la segregación de residuos sólidos. Hipótesis alternativa: si existe influencia significativa del programa de educación ambiental en la segregación de residuos sólidos.	No paramétrico: Rangos de Wilcoxon.

Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Conducción de trabajo de campo

Para el desarrollo de la investigación se partió desde la determinación de la población y la muestra, la planificación del programa a implementar considerando su duración, las modalidades del programa y las actividades a ejecutarse. Luego se realiza una primera medición (pretest), seguida de la aplicación del programa (tratamiento), para que posteriormente se realice una segunda medición (postest) y finalmente el análisis de los resultados, según como se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Cronograma para la ejecución de la metodología planteada.

Actividades	Semanas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Determinación de la población y muestra de la investigación	■								
Planificación del programa de educación ambiental			■						
Pretest (medición de datos)				■					
Ejecución del programa de educación ambiental					■				
Postest (medición de datos)						■			
Análisis de resultados							■		

Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se alinean con los objetivos establecidos, los cuales se centraron en **determinar la influencia de la educación ambiental en la segregación de residuos sólidos en la zona urbana de Tingo María - Huánuco**. Los datos adquiridos a partir de los instrumentos fueron sistematizados y se sometieron a una prueba estadística. Las pruebas de las hipótesis formuladas se realizaron mediante la estadística inferencial, considerando un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), las cuales se describen de acuerdo a cada objetivo específico.

3.4. Generación per cápita (GPC) de residuos sólidos

Con respecto a la **generación per cápita de residuos sólidos (GPC)** determinada en base a la generación diaria de las familias participantes (Tabla 11 y 12) se obtuvo como resultado que **antes de la ejecución del programa de educación ambiental presentó un valor de 0.55 kg/hab/día y después de la aplicación del programa de educación ambiental este valor fue de 0.52 kg/hab/día**, cuya diferencia **representa un valor de 0.03 Kg/hab/día** (Figura 2).

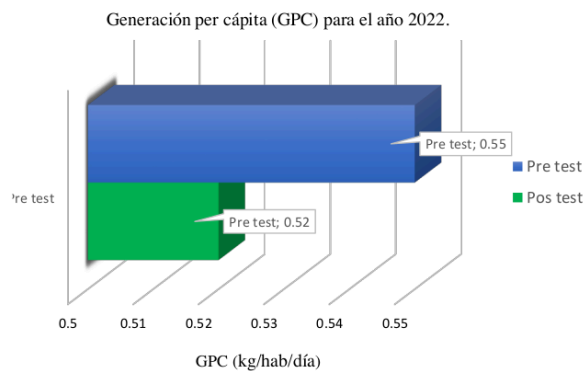


Figura 2. GPC anterior y posterior al programa de educación ambiental.

Según los indicadores de residuos sólidos publicados en SIGERSOL, para el distrito de Rupa Rupa en el año 2022, presentó un valor de 0.56 kg/hab/día, lo cual ha tenido una tendencia de disminuir con respecto al año 2023, que fue de 0.51 kg/hab/día, esto se podría explicar debido a la pandemia de COVID-19, ya que la generación de residuos sólidos en general durante dicho periodo, aumentó significativamente en varias áreas debido a cambios en los hábitos de consumo en la población y en las medidas sanitarias implementadas.

Con respecto a la disminución de la GPC, Chicaiza (2019) encontró resultados similares, comprobando que con el programa de educación ambiental realizado, obtuvo un impacto positivo, que redujo la GPC de 0,417 kg/hab/día a 0,074 kg/hab/día, lo cual significa que se logró reducir la cantidad de residuos sólidos para disposición final, de forma similar a los resultados conseguidos en la presente investigación, que se explica en función a un cambio de hábitos más sostenibles y de mayor conciencia ambiental.

El siguiente análisis consistió en hacer las comparaciones de los resultados del pretest y postest, lo cual permitió la contratación de la hipótesis de investigación. Los resultados obtenidos del análisis de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, indican que $p = 0 < 0,05$, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se elige la hipótesis alternativa H_a (Tabla 5). Por lo tanto, se demostró que la GPC se ha disminuido considerablemente por el impacto significativo de la ejecución del programa de educación ambiental.

Tabla 5. Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Postest GPC - Pretest GPC
Estadístico de prueba estandarizado (Z)	-4.468 ^b
Sig. asintótica (bilateral) (p)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos positivos.

Bermúdez (2019) demostró que la GPC disminuyó como resultado de la ejecución del programa de educación ambiental, ya que anterior al programa fue de 0,0923 kg/hab/día y después del programa fue de 0,0595 kg/hab/día, logrando una reducción de 0,0328 kg/hab/día. Esto es consistente con investigaciones similares, que sugieren que los programas de educación ambiental pueden cambiar los aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales de los individuos hacia una gestión eficaz de los residuos sólidos.

En este sentido, Han et al. (2018) describen cómo la educación y la cultura pueden influir en la generación de residuos, lo que explica por qué las campañas de educación ambiental pueden producir cambios positivos importantes. De acuerdo con Malca (2018), los indicadores encontrados para los conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con el manejo de residuos sólidos, mejoraron considerablemente después de la implementación del programa de educación ambiental “Yo reciclo”, lo que coincide a los resultados obtenidos ya que el programa de educación ambiental tuvo un impacto significativo debido a la promoción de comportamientos más responsables en el grupo estudiado.

3.5. Separación y almacenamiento de residuos sólidos

Respecto a la separación y almacenamiento se determinó su influencia en función a la ejecución del programa de educación ambiental denominado “Ciudadanos verdes” dirigido a las familias participantes, por lo que se analizaron los datos obtenidos de la evaluación pretest y postest para comparar las frecuencias en que las familias separan adecuadamente y realizan el almacenamiento de los residuos sólidos (Tabla 13), de acuerdo con los criterios de puntuación asignados “nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”, ya que se basa en una medida clasificada como ordinal (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de frecuencias y porcentajes con la que las familias realizan la separación y almacenamiento en el pretest y postest.

	Pretest			Postest		
	f_i	fr_i	$fr_i \%$	f_i	fr_i	$fr_i \%$
Nunca	207	0.42	41.83%	8	0.01	1.33%
Casi nunca	249	0.51	51.00%	26	0.04	4.33%
Algunas veces	33	0.06	6.33%	186	0.31	31.00%
Casi siempre	5	0.01	0.83%	129	0.22	21.50%
Siempre	2	0.00	0.00%	251	0.42	41.83%

Fuente: Elaboración propia.

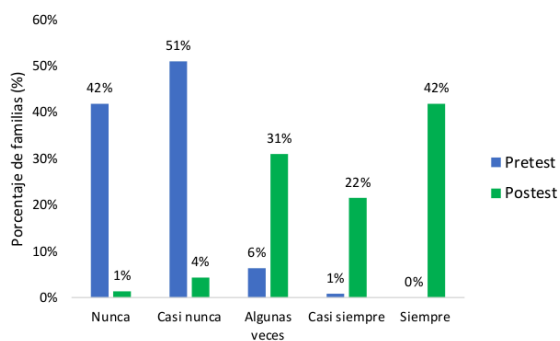


Figura 3. Porcentaje de familias que realizan la separación y almacenamiento.

En la dimensión de la separación y almacenamiento según la Figura 3, se muestra un considerable incremento en la frecuencia posterior a la ejecución del programa de educación ambiental planteado, donde las familias manifestaron una frecuencia de nunca en un 42%, casi nunca en un 51% y algunas veces en un 6% durante el pretest; en comparación con el postest, que manifestaron una periodicidad de siempre en un 42%, casi siempre en un 22% y algunas veces en un 31%, casi nunca en un 4% y nunca en tan solo 1%, por lo que se puede decir que la frecuencia en cuanto a la segregación y almacenamiento se ha fortalecido con el programa de educación ambiental.

Conforme a los puntajes asignados en el instrumento, se determinó si los participantes segreguen y almacenen correctamente residuos sólidos con mayor frecuencia en las viviendas. Para ello, se realizaron se analizaron los resultados del pretest y postest, para la contratación de la hipótesis de investigación. La prueba de rangos con signo de Wilcoxon, reflejó un valor menor al nivel de significancia planteado ($p = 0.005 < 0.05$), lo que significa que se descarta la hipótesis nula H_0 y se opta por la hipótesis alternativa H_a (Tabla 7), la cual indica que si existe un efecto significativo de la educación ambiental en la separación y almacenamiento de residuos sólidos.

Tabla 7. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Postest SA – Pretest SA
Estadístico de prueba estandarizado (Z)	-2,805 ^b
Sig. asintótica (bilateral) (p)	.005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos.

De los resultados se determinó que el programa de educación ambiental tiene un impacto significativo y positivo en el incremento de la frecuencia de separación y almacenamiento de residuos sólidos en origen, lo que va en línea con lo descrito por Cáceres (2020), que hogares que realizan actividades en el marco de programas de educación ambiental, cuyo análisis con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, arrojó una diferenciación significativa ($Z=-5,511b$, sig.=0,000), concluyendo que el aumento de la separación de residuos sólidos tiene un efecto positivo, generando su clasificación en bolsas de color blanco para reciclables, marrón para los residuos orgánicos y el negro para residuos inorgánicos/generales.

Según Crisnacho (2024), determinó para la ciudad de Tingo María, un 60% de la población segrega sus residuos sólidos en su vivienda, lo cual refleja un nivel de conciencia ambiental que podría atribuirse a las campañas de educación ambiental efectuadas. Sin embargo, el 40% de población no realiza la segregación de sus residuos sólidos, lo que implicaría una falta de conocimiento y recursos adecuados que impiden adoptar prácticas de segregación de manera efectiva, además determinó que solo el 40% de la población ha recibido capacitación sobre manejo de residuos, siendo ello un factor clave para optimar la segregación y el manejo adecuado de residuos.

Los hallazgos de este estudio mostraron que el programa de educación ambiental denominado "Ciudadanos verdes" determinó que los participantes incrementaron la frecuencia en la segregación y almacenamiento, ya que se promovió prácticas de reciclaje y compostaje. Así mismo investigaciones como Chicaiza (2019) demostraron que el 86% del grupo de estudio que participó en un programa enfocado en educación ambiental, separó los residuos sólidos domiciliarios generados en la fuente, cuyo valor demostró que tanto los temas abordados como los folletos incentivaron a las personas a la clasificación.

De manera semejante Ibarra (2022) señala que la educación ambiental incide de forma positiva en la ampliación del conocimiento sobre la separación de residuos sólidos, debido a que encontró un aumento de la conciencia ambiental al comparar los conocimientos previos con los conocimientos adquiridos posterior al programa de educación ambiental, que se reflejó en un aumento de la cantidad de personas que estarían dispuestas a segregar sus residuos domésticos, lo cual es congruente con los hallazgos alcanzados en la investigación, ya que se incrementó el porcentaje en que las familias realizan la segregación y almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios según la frecuencia siempre en un 42%, casi siempre en un 22%, algunas veces un 31%.

Ccalli (2024) en su investigación con la participación de los estudiantes de la I.E. Jose Olaya Balandra – Pilcuyo, demostró un patrón de incremento proporcional en las calificaciones de segregación de residuos sólidos en consecuencia a que las calificaciones de educación ambiental incrementaban. Lo que indica una correlación positiva entre el nivel de conocimiento y concienciación ambiental y la práctica sobre la segregación adecuada los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Es decir, los resultados obtenidos corroboran la idea de que a mayor educación ambiental se refleja una mejora en las prácticas de segregación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

3.6. Recolección selectiva de residuos sólidos

Respecto a la recolección selectiva, se determinó su influencia en función a la ejecución del programa de educación ambiental denominado “Ciudadanos verdes” dirigido a las familias participantes, por lo que se analizaron los datos de la evaluación pretest y postest para comparar las frecuencias en que las familias participan de la recolección selectiva que brinda la municipalidad (Tabla 14), de acuerdo con los criterios de puntuación asignados “nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”, ya que se basa en una medida clasificada como ordinal (Tabla 8).

Tabla 8. Valores de frecuencias y porcentajes con la que las familias participan de la recolección selectiva en el pretest y postest.

	Pretest			Postest		
	f _i	fr _i	fr _i %	f _i	fr _i	fr _i %
Nunca	254	0.42	42.33%	0	0.00	0.00%
Casi nunca	220	0.37	36.67%	3	0.01	0.50%
Algunas veces	126	0.21	21.00%	78	0.13	13.00%
Casi siempre	0	0.00	0.00%	194	0.32	32.33%
Siempre	0	0.00	0.00%	325	0.54	54.17%

Fuente: Elaboración propia

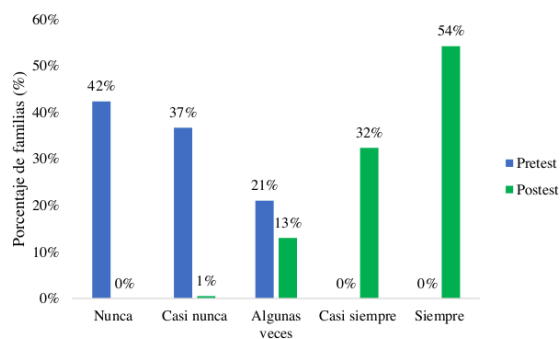


Figura 4. Porcentaje de familias que participan de la recolección selectiva antes y después.

En la dimensión de la recolección selectiva según la Figura 4, se muestra un cambio significativo en la frecuencia posterior al programa de educación ambiental planteado, debido a las familias que manifestaron una frecuencia de nunca en un 42%, casi nunca en un 37% y algunas veces en un 21% en el pretest; en comparación con el postest, que manifestaron una frecuencia de siempre en un 54%, casi siempre en un 32%, algunas veces en un 13% y casi nunca en 1%. por lo que se puede decir que la frecuencia en cuanto a la participación de la recolección selectiva se ha fortalecido ¹⁹ con el programa de educación ambiental.

Conforme ⁷ con los puntajes asignados en el instrumento, se determinó si las familias participan de la recolección selectiva brindada por la municipalidad con mayor frecuencia. Se realizaron las comparaciones de los resultados del pretest y postest, para la contratación de la hipótesis de investigación. La prueba de rangos con signo de Wilcoxon, ²³ reflejó un valor menor al nivel de significancia planteado ($p = 0.022 < 0.05$), lo que ¹⁵ significa que se descarta la hipótesis nula H_0 y se opta por la hipótesis alternativa H_a (Tabla 10).

¹⁵ **Tabla 9.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Postest RS – Pretest RS
Estadístico de prueba estandarizado (Z)	-2,295 ^b
Sig. asintótica (bilateral) (p)	.022

¹² a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, b. Se basa en rangos negativos.

De los resultados ²⁸ se puede inferir que el programa de educación ambiental tiene un impacto significativo y positivo en el aumento de la frecuencia de participación en la recolección selectiva brindada por la municipalidad. Este hallazgo concuerda con Liao y Lee (2019), que manifestó que ¹ la educación ambiental es fundamental para garantizar que las personas tengan los conocimientos necesarios sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, por lo tanto, se puede inferir que las personas tuvieron una mayor comprensión sobre las políticas y regulaciones locales relacionadas a los programas de recojo selectivo.

Es importante ²⁰ señalar que desde el año 2011, la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, ha puesto en marcha el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva, denominado "Vecino Educado, Ciudad Sostenible", que tiene como objetivo principal promover el manejo adecuado de residuos sólidos para fomentar una cultura de reciclaje y valorización de residuos sólidos. Según Cristancho (2024), para la ciudad de Tingo

33
Maria, el 76% de la población recibe por parte de la municipalidad el servicio de recolección selectiva de residuos sólidos, lo que es una cifra muy prometedora para potenciar el manejo adecuado de residuos sólidos a nivel del distrito. Sin embargo, el 24% de la población que no recibe este servicio, lo cual refleja las brechas en la cobertura que pueden ocasionar un impacto ambiental negativo y problemas de salud pública.

1
Según Cayotopa (2015) indica que la escasa colaboración en los programas de segregación en fuente y recolección selectiva en las familias, puede ser debido a que no existen charlas de capacitación en educación ambiental para la población, lo que es consistente con la influencia que se obtuvo con el programa de educación ambiental en el aumento de la frecuencia de participación en el programa municipal, que se vio reflejada en un 54% de la población que ya participa siempre del recojo selectivo tras la aplicación de dicho programa.

Otro aspecto importante a considerar es la motivación social (Xiao et al., 2017), que por sí sola puede proporcionar el impulso para el cambio; siendo más probable que la propia comunidad busque y participe activamente en las soluciones a los problemas ambientales. Por lo tanto, las intervenciones en educación ambiental pueden ser factores motivadores en las comunidades, de manera de influenciar a que sean más activos y persistentes en la participación del programa de recojo selectivo.

Por otro lado, se pueda dar la posibilidad que las viviendas o bien participen en los programas municipales de recojo selectivo o lo utilicen para venderlo a recicladores informales, acopiadores y/o entrega a personas de bajos recursos para su comercialización, lo cual debe realizarse a través de recicladores formalizados que garantiza un mayor beneficio económico y social, condiciones de trabajo dignas y cumplimiento de las normativas sectoriales.

1
En general se puede afirmar que ejecutar un programa de educación ambiental va a tener un efecto significativo en la segregación de los residuos sólidos, siendo concordante con Ibarra (2022) y Cayotopa (2015), cuya similitud entre ambos trabajos es que tuvieron un impacto positivo entre estas variables, ya que en el primero manifiesta una mejora en el aumento de los conocimientos y en la predisposición de los participantes a realizar la separación de los residuos domiciliarios, mientras que en el otro estudio se incrementó la segregación de 46% a 87% posterior al programa de sensibilización. Esto quiere decir que la información brindada por los investigadores en ambos casos sirvió para que los participantes conozcan la importancia de segregar los residuos domiciliarios en la fuente de generación.

V. CONCLUSIONES

1. La educación ambiental ha tenido un impacto significativo en la segregación de residuos sólidos de las viviendas de la zona urbana de la ciudad de Tingo María - Huánuco, logrando en los participantes una gestión más eficiente de los residuos sólidos domiciliarios.
2. El programa de educación ambiental ha tenido un impacto positivo y significativo en la reducción de la cantidad de residuos generados (GPC), promoviendo cambios en los comportamientos de la población y contribuyendo a la minimización de ciertos materiales, disminuyendo la GPC en un valor de 0.03 (Kg/hab/día) después de la aplicación del programa.
3. El programa de educación ambiental influyó de forma positiva y significativa en la separación y almacenamiento de residuos sólidos en origen, al encontrarse diferencias significativas entre pretest y el postest ($p = 0.005$), logrando mejoras en los participantes sobre la correcta forma de separación según los colores correspondientes (marrón, verde y negro).
4. El programa de educación ambiental influyó de forma positiva y significativa en la participación del recojo selectivo de los residuos sólidos, al encontrarse diferencias significativas entre pretest y el postest ($p = 0.022$), permitiendo que los participantes identificaran los vehículos destinados a esta labor y entregaran sus desechos al programa.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Se sugiere al gobierno local la ejecución de programas de educación ambiental en manera permanente, ampliando a otros grupos de población de manera más descentralizada, ya que se ha demostrado que la ejecución de programas educativos disminuye sensiblemente la generación per cápita, e incrementa la separación y la recolección selectiva, lo que sugiere mantener este tipo de estrategias que son beneficiosas para un manejo eficiente de residuos sólidos.
2. Es recomendable al gobierno local disponer de estrategias tecnológicas, que brinden información a la población, dado que la educación es un proceso constante. Así como, la incorporación de las redes sociales y uso de aplicativos como medios masivos de comunicación, que pueden transmitir información de manera innovadora sobre los residuos sólidos.
3. Se recomienda al gobierno local articule con las organizaciones encargadas de la ³⁶valorización de los residuos inorgánicos, las asociaciones de recicladores formales e informales, ya que esta etapa es crítica y es necesario una planificación por parte de las autoridades competentes. Se debe promover y acompañar un proceso de asociatividad para los recicladores informales, así como su vinculación a programas de asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades.
4. En el contexto de esta investigación, no existe ninguna empresa privada que preste servicios de recojo selectivo en la ciudad, solo la municipalidad lo realiza en coordinación con asociaciones formales de reciclaje y por otro lado los recicladores informales. Sin embargo, en este punto, es donde debe existir mayor énfasis, por lo que se recomienda al sector privado, que evalúe la oportunidad real para recolectar residuos reciclables como material para ser transformado en algo útil.

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	19%	15%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	1%
7	dokumen.pub Fuente de Internet	<1%
8	www.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

13 APOYO CONSULTORA/AC PUBLICA. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Almacén de Material Reciclable para la Ciudad de Cajacay-IGA0005415", R.D. N° 135-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020

Publicación

<1 %

14 www.verdaddelpueblo.com

Fuente de Internet

<1 %

15 Submitted to indoamerica

Trabajo del estudiante

<1 %

16 repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

17 repositorio.unamba.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18 www.reiki.group

Fuente de Internet

<1 %

19 1library.co

Fuente de Internet

<1 %

20 Zegarra, Berenice Estefania Adrianzen. "¿El Programa Pro Reciclador Genera Capacidades en los Recicladores de Lima?: Analisis Desde el Enfoque de Desarrollo de Amartya Sen.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021

Publicación

<1 %

21 PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para la Ciudad de Orcopampa-IGA0002853", R.D. N° 568-2015/DSB/DIGESA/SA, 2021

Publicación

<1 %

22 GUERRERO TORRES YOEL RICARDO. "EIA-SD del Proyecto Denominado Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cerro de Pasco, Provincia de Pasco - Pasco-IGA0018159", R.G. N° 0119-2022-GMPP-A/GM, 2022
Publicación <1 %

23 theibfr.com
Fuente de Internet <1 %

24 www.coursehero.com
Fuente de Internet <1 %

25 Roque Guizada, Cesar Elias. "Análisis económico para la implementación del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la Municipalidad Provincial de Tambopata Madre de Dios", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)
Publicación <1 %

26 Submitted to Universidad Politécnica del Perú
Trabajo del estudiante <1 %

27 www.grafiati.com
Fuente de Internet <1 %

28 Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal
Trabajo del estudiante <1 %

29 repositorio.lamolina.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

30 Paredes Rodríguez, Ebed David. "Modelo de gestión ambiental de residuos sólidos urbanos para disminuir la contaminación ambiental de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román, región Puno", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)
Publicación <1 %

31	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Lima Kacha, Jefferson Ruben. "Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar - Puno", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
33	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
34	#N/A. "Actualización del PMR del Distrito de Pueblo Libre 2015-IGA0002410", Ordenanza N° 443-MPL, 2020 Publicación	<1 %
35	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA. "PIGARS de la Provincia de Piura 2016-IGA0009220", Ordenanza N° 196-00-CMPP, 2020 Publicación	<1 %
36	repositorio.udl.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	Hernández, Katherine Mabel Pévez Cayo, Wilbert Pascal Ascencio Requejo, Segundo German Diaz. "Modelo Prolab Eva, Una Solución Innovadora Para Mejorar la Calidad de Vida de la Población, A Través de Una Óptima Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos Y no Peligrosos en el Sector Agroexportador del País", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), 2023	<1 %

40 repositorio.unas.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

41 www.researchgate.net <1 %
Fuente de Internet

42 PARIONA QUISPE KATHY KATERINE. "PIGARS para la Provincia de Huancayo 2016-IGA0012664", O.M. N° 546-MPH/CM, 2021 <1 %
Publicación

43 repositorio.unp.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

44 repositorio.upch.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

45 Submitted to Universidad Católica de Santa María <1 %
Trabajo del estudiante

46 repositorio.upn.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

47 www.scribd.com <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 12 words

Excluir bibliografía

Activo