

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS COMO ALTERNATIVA A LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE
NIETO, GUALACA, CHIRIQUÍ**

**JESYMAR ASPRILLA R.
4-805-2232**

**DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2024

**PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS COMO ALTERNATIVA A LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE
NIETO, GUALACA, CHIRIQUÍ**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERA EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO:

PROF.ING. LUZ LORÍA

DIRECTORA

PROF.ING. FELICITA GONZÁLEZ

ASESOR

PROF.ING. JOSÉ PINEDA

ASESOR

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2024

Agradecimientos

Agradezco a:

En primer lugar, a Dios por darme la salud, vida, fortaleza para terminar mis estudios y la perseverancia para escribir mi Tesis a pesar de las dificultades.

A mis padres, Jesús Asprilla y Georgina Robles por su incondicional apoyo en todo mi proceso, por acompañarme y animarme a seguir con mi formación como profesional.

A la doctora, Luz Irene Loría, por su asesoramiento en la ejecución de este Trabajo de Grado.

A todos los profesores que a lo largo de la carrera me contribuyeron con su conocimiento en mi formación profesional.

A las docentes y estudiantes del Centro Básico Eutimia Bronce de Nieto en Los Ángeles de Gualaca. Por abrirme las puertas y colaborarme para cumplir exitosamente los objetivos de este trabajo de grado.

A mis amistades y compañeros de carrera, por hacer cada jornada de clases divertida.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en el desarrollo de este trabajo.

Jesymar Asprilla Robles

Dedicatoria

A mi familia por entregarme todo su apoyo, paciencia, por motivarme a salir adelante con amor incondicional y por enseñarme que los esfuerzos valen la pena.

Jesymar Asprilla Robles

PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, COMO ALTERNATIVA A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO, GUALACA, CHIRIQUÍ

Asprilla Robles, J. 2023. Programa educativo para el manejo de los residuos sólidos, como alternativa a la contaminación ambiental en el Centro Educativo Eutimia Bronce De Nieto, Gualaca, Chiriquí. Tesis Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente. Chiriquí, PA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. 117 p.

RESUMEN

Panamá enfrenta diversos problemas ambientales como la contaminación causada por el mal manejo y disposición de los residuos sólidos. En el contexto de cambio climático, los residuos son la tercera fuente de emisiones antropogénicas de metano más grande, problemática que adquiere mayor fuerza debido al constante crecimiento poblacional y el consumismo. Una alternativa para enfrentar esta problemática es la educación ambiental, siendo ésta de carácter obligatorio por ley en los centros educativos panameños de primer, segundo y tercer nivel. Para contribuir al desarrollo de la educación ambiental a nivel nacional, se planteó esta investigación de tipo cualitativa, basada en los cuatro pilares de la educación: Aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a vivir con los demás. Se analizó la problemática desde la realidad vivida por los estudiantes de 7°, 8° y 9° del centro educativo Eutimia Bronce de Nieto y se desarrolló un programa de educación ambiental entre marzo y julio de 2023. En donde se notaron cambios significativos por parte de los estudiantes involucrados en el programa y se estableció un grupo de reciclaje, en donde los estudiantes se organizaron con los padres de familia para recolectar los residuos que producían en la escuela, llevarlos a un centro de acopio y utilizar estos beneficios económicos en actividades escolares. En conclusión, es fundamental la implementación de una educación ambiental en temas de interés para los jóvenes y que desarrolle en ellos, un pensamiento crítico sobre la problemática ambiental con sentido de pertenencia.

Palabras clave: Educación ambiental, residuos sólidos, manejo ambiental, contaminación ambiental.

EDUCATIONAL PROGRAM FOR SOLID WASTE MANAGEMENT AS AN ALTERNATIVE TO ENVIRONMENTAL POLLUTION IN THE EUTIMIA BRONCE DE NIETO EDUCATIONAL CENTER, GUALACA, CHIRIQUÍ

Asprilla Robles, J. 2023. Educational program for solid waste management as an alternative to environmental pollution in the Eutimia Bronce De Nieto Educational Center, Gualaca, Chiriquí. Thesis Eng. in Watershed Management and Environment. Chiriquí, PA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. 117 p.

ABSTRACT

Panama faces various environmental problems such as pollution caused by poor management and disposal of solid waste. In the context of climate change, waste is the third largest source of anthropogenic methane emissions, a problem that acquires greater strength due to constant population growth and consumerism. An alternative to face this major problem is environmental education, which is mandatory by law in first-, second-, and third-level Panamanian educational centers. To contribute to the development of national environmental education, this qualitative research was proposed, based on the four pillars of education: Learning to know, learning to be, learning to do, and learning to live together. The problem was analyzed from the reality experienced by the 7th, 8th, and 9th grade students of the Eutimia Bronce de Nieto educational center and an environmental education program was developed between March and July 2023. Significant changes were noticed by the students involved in the program and a recycling group was established, where students organized with parents to collect the waste they produced at school, take it to a collection center and use these economic benefits in school activities. In conclusion, it is essential to implement environmental education on topics of interest to young people and to develop in them critical thinking about environmental problems with a sense of belongingness.

Keywords: Environmental education, solid waste, environmental management, environmental pollution.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema a investigar	2
1.2. Antecedentes	5
1.3. Justificación.....	9
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo general	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Hipótesis	11
1.6 Alcances y limitaciones del estudio	11
1.6.1. Alcance del trabajo.....	11
1.6.2. Limitaciones	12
II.REVISIÓN LITERARIA.....	14
2.1 Educación ambiental (EA).....	14
2.1.1. La sensibilización ambiental.....	15
2.1.2. Estrategias para la sensibilización ambiental.....	15
2.1.3. Beneficios de contar con un programa de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos en los centros educativos	16
2.2 Residuos sólidos	16
2.3 Clasificación de los residuos sólidos.....	17
2.3.1 Según su origen:	18
2.3.2 Según su peligrosidad:.....	19
2.3.3 Por su naturaleza	23
2.4 Manejo integral de los residuos sólidos.....	26
2.4.1 Guía de buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos.....	27
2.4.2 Las “R” del reciclaje	28

2.4.3	Jerarquía y procedimiento para el manejo de los residuos sólidos	30
2.4.4	Distribución de colores para disposición de los residuos sólidos ..	31
2.5	Generación actual de residuos sólidos.....	34
2.6	Alcances de la contaminación a causa del mal manejo de los residuos ...	35
2.6.1	Riesgos directos del mal manejo de nuestros residuos	35
2.6.2	Riesgos indirectos a causa del mal manejo de nuestros residuos	36
2.6.2.3	Riesgo por vectores del mal manejo de los residuos solidos	39
2.7	Contaminación alimentaria a causa del mal manejo de los residuos.	40
2.8	Generación de residuos en Panamá	41
2.9	El manejo de los residuos sólidos en el distrito de Gualaca	46
2.10	Como el mal manejo de nuestros residuos favorece el cambio climático.	48
2.11	Reciclaje de los residuos que utilizamos comúnmente	50
2.11.1	Plástico	51
2.11.2	Papel y cartón	53
2.11.3	El vidrio	53
2.11.4	Aluminio	55
2.12	Puntos de reciclaje a nivel nacional	55
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	58
3.1	Información general.....	58
3.1.2	Ubicación	58
3.1.3	Población	58
3.1.3	Muestra	59
3.2	Metodología empleada	59
3.2.1	Metodología empleada basada en los cuatro pilares de la educación	60
3.3	Herramientas de recolección de datos	62

4	Etapas del proyecto.....	64
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
4.1.	Conocimientos y prácticas previas al programa de educación ambiental.	66
4.1.1.	Conocimientos de los estudiantes.....	66
4.2	Implementación de la estrategia educativa	75
4.2.1	Aprender a conocer.....	75
4.2.2.	Aprender a ser	83
4.2.3	Aprender a hacer	86
4.2.4	Aprender a vivir juntos	89
4.3	Cambio de conocimiento y comportamiento de los estudiantes.....	93
4.4	Lecciones aprendidas	95
4.3.1	Lecciones aprendidas mediante el criterio observación.....	95
V.	CONCLUSIONES	97
VI.	RECOMENDACIONES	100
VII.	REFERENCIAS CITADAS	101
VIII.	ANEXOS	109

ÍNDICE DE CUADROS

No.		Pág.
I	Ejemplos de residuos sólidos producido en hogares, según su clasificación y aprovechamiento	25
II	Distribución de colores para disposición de residuos sólidos	33
III	Lista de enfermedades de transmisión vectorial a causa del mal manejo de los residuos solidos	40
IV	Emplazamientos a nivel nacional	45
V	Clasificación de los plásticos y posibilidad de reciclaje	52
VI	Actividades realizadas en las diferentes fases del programa de educación ambiental, centro educativo Eutimia Bronce de Nieto, Gualaca, Chiriquí	65
VII	Módulos desarrollados en la fase I "aprender a conocer"	76

ÍNDICE DE FIGURAS

No.		Pág.
1	Jerarquía de los residuos sólidos	31
2	Cantidad de desechos generados por país	34
3	Consecuencias de la contaminación del aire en la salud	38
4	Generación de residuos diarios en vertederos (kg/día)	43
5	Vertedero del distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí, Panamá	47
6	Localización geográfica del proyecto	58
7	Distribución del porcentaje de respuestas de las estudiantes previas al desarrollo del programa de educación ambiental en el centro educativo Eutimia Bronce de Nieto	68
8	Distribución de los resultados previos de los estudiantes, respecto al manejo de sus residuos	69
9	Distribución de los resultados de la encuesta realizada a los padres de familia	71
10	Distribución del manejo de los residuos fuera de sus residencias	72
11	Distribución de la cantidad de botes en los hogares	73
12	Distribución del porcentaje de padres de familia según el tipo de residuos que generan con mayor frecuencia en sus hogares	74

13	Distribución del porcentaje de padres de familia según qué aspectos dificultan iniciar una clasificación de residuos en su comunidad.	75
14	Capacitación a la población estudiantil	77
15	Ejemplo de sopa de letras como actividad aplicada en el módulo no. 1 del programa de educación ambiental	78
16	Actividad sobre elaboración de un listado de los tipos de residuos y desechos generados por los estudiantes	79
17	Pareo sobre el buen uso de los botes ecológicos	80
18	Crucigrama aplicado en el programa de educación ambiental	81
19	Mural ecológico resultado de la recolección de tapas de botellas plásticas	82
20	Jornada de recolección de residuos, fase II del programa de educación ambiental.	84
21	Jabón a base de aceite usado, desarrollado por los estudiantes en la fase III del programa de educación ambiental.	87
22	Hojas de papel reciclado, realizado por los estudiantes en el programa de educación ambiental	88
23	Estudiantes y padres de familia participando en la actividad denominada "parque ecológico"	90
24	Entrevista realizada por los estudiantes	91
25	Ganadores del concurso de elaboración de vestidos con	92

	materiales reusados	
26	Proceso de elaboración del mural ecológico con tapas de botellas de plástico	93
27	Comparación de los hábitos del manejo de los residuos de los estudiantes fuera de sus hogares antes y después del programa de educación ambiental	94

ÍNDICE DE ANEXOS

No.		Pág.
I	Encuesta inicial sobre el programa de educación en el manejo de los residuos sólidos, en el centro educativo eutimia bronce de nieta	109
II	Encuesta realizada a los padres de familia de los estudiantes	110
III	Encuesta final realizada a los estudiantes	111
IV	Guía empleada para obtener datos mediante la observación	112
V	Guía de taller participativo empleado con los padres de familia	113
VI	Guía de entrevista realizada por los estudiantes	114
VII	Permiso para menores.	115
VIII	Rúbrica de evaluación para elegir el concurso de vestuarios reusados	116

INTRODUCCIÓN

Las problemáticas ambientales han aumentado significativamente en nuestro país en los últimos años por distintas razones, principalmente, a causa del crecimiento acelerado de la población, el consumismo y la falta de una política sobre educación ambiental. La sociedad actual es promotora del consumismo, el cual ignora los costos ambientales de querer poseer cada vez más artículos y desecharlos luego de su utilización. Todos estos artículos utilizados para su diario vivir generan diversos residuos de todo orden, es decir, lo que comúnmente se denomina basura, que, si no es correctamente tratada, generará otros problemas tales como: contaminación del agua, del suelo, aire, afectando negativamente el bienestar actual y futuro de la población.

Es necesario el desarrollo de opiniones críticas sobre Educación Ambiental para promover el manejo razonable de los recursos, aumentar el conocimiento de los ciudadanos sobre temáticas o problemas ambientales y lograr el reconocimiento de valores para fomentar actitudes reflexivas y necesarias para la construcción de la cultura y conciencia ambiental. El desarrollo de un programa de educación ambiental que se enfoque en el manejo de residuos sólidos en el corregimiento de Los Ángeles, Gualaca, Provincia de Chiriquí, es importante para las generaciones actuales y futuras; ya que refuerza el criterio de cada estudiante en formación y busca contribuir en la tarea del docente para que promueva la transversalidad del enfoque ambiental, logrando la formación de ciudadanos

ambientalmente responsables y comprometidos con temas ambientales de interés.

Este trabajo de investigación se realizó en el Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto, ubicado en el corregimiento de Los Ángeles, distrito de Gualaca, con el propósito de evaluar una propuesta teórico-práctica de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos, ejecutado durante un periodo del ciclo escolar. El programa estuvo dirigido a estudiantes de 7° a 9°, con el fin de analizar cambios en los hábitos de estos jóvenes con respecto al manejo adecuado de residuos sólidos. La aplicación de la metodología será realizada en cuatro etapas, utilizando como referencia el método “Los cuatro pilares de la educación” (Jacques D, 1996).

Es importante desarrollar programas ambientales en nuestras escuelas, que más de motivar y sensibilizar a los estudiantes en temas de interés como el manejo de los residuos sólidos y el reciclaje, promuevan la reflexión y la conciencia crítica en relación con los hábitos de consumo de cada individuo.

1.1. Planteamiento del problema a investigar

La creciente generación de residuos sólidos es una consecuencia de las actividades humanas diarias, derivadas de los patrones de consumo adoptados por la sociedad y su manejo inadecuado, convirtiéndose en uno de los grandes problemas ambientales y de salud. La falta de políticas nacionales de educación ambiental limita la adquisición de valores que promuevan, entre muchas otras prácticas, el manejo de los residuos sólidos en los hogares, escuelas y sitios de

trabajo. Es evidente, que el manejo inadecuado de residuos sólidos puede generar impactos ambientales significativos en los ecosistemas y contribuir al cambio climático.

Según datos obtenidos por el Banco Mundial (2012), Se estima que los residuos producidos después del consumo representan casi el 5% de las emisiones mundiales totales de gases de efecto invernadero, mientras que los vertederos generan el 12% de las emisiones mundiales totales de metano (CO₄), un gas de efecto invernadero con un impacto de más de 20 veces al del dióxido de carbono (CO₂).

La conservación del ambiente se ha convertido en una prioridad para la humanidad, lo que requiere de nuevas estrategias para fomentar una cultura ambiental Fernández *et al.* (1987). El inadecuado manejo de los residuos domésticos es una de las principales causas de contaminación ambiental en Panamá, (Colón *et al.*, 2016). Esta situación presenta dos panoramas: la disposición de desechos en las ciudades y en zonas rurales. Las personas de las ciudades arrojan basura a las calles, fuentes de agua, terrenos baldíos y se puede encontrar cerca de las paradas de autobuses los denominados “pataconcitos”. Incluso, se puede observar personas al caminar por las calles o desde los vehículos arrojar desechos como: botellas, plásticos, papeles, restos de comida y envolturas. En las áreas rurales, a menudo, los desechos se incineran, entierran o arrojan a los cuerpos de agua. Estos dos escenarios presentan una problemática que se evidencia en impactos ambientales con

potencial para la propagación de diversas enfermedades, afectando la salud pública a corto y mediano plazo.

Ante lo anterior, surge la necesidad de sensibilizar a la población sobre la importancia del manejo de los residuos sólidos y de la conservación del ambiente. En la búsqueda de nuevas estrategias, se considera oportuno implementar un programa de educación ambiental que pueda contribuir al manejo adecuado de los residuos sólidos a nivel comunitario. Por esta razón, este trabajo de grado propuso un programa educativo en un centro educativo con el propósito de permitir a los estudiantes que conozcan y se interesen en el manejo adecuado de los residuos sólidos y, a la vez, sirva como fuente de información para realizar futuras investigaciones.

El Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto, no es ajeno a la problemática aquí planteada, debido a que se evidencian deficiencias en la generación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos dentro de la institución. Los residuos sólidos de este centro educativo son recogidos los miércoles por la Municipalidad de Gualaca, pero estos no se someten a una separación o clasificación, para su debido reciclaje, y son vertidos finalmente en el vertedero de Gualaca.

El presente estudio brinda una oportunidad para implementar un programa de educación ambiental enfocado en el manejo adecuado de los residuos sólidos de origen que se incluya en el plan de estudio del Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto, como un modelo para generar una futura guía educativa.

Teniendo en cuenta la situación que se presenta en el manejo de los residuos en esta institución educativa, se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera influirá el programa de educación ambiental en el manejo de residuos sólidos por los estudiantes del Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto?

1.2. Antecedentes

Para el desarrollo de este programa de investigación y para situar al lector dentro de los temas involucrados en este, se ampliarán las distintas teorías referentes a educación ambiental y manejo de los residuos sólidos de nuestro país.

En una de las primeras investigaciones de educación ambiental en nuestro país, encontramos datos valiosos desarrollados por Almanza (2000), donde se pretende sensibilizar a los docentes de la educación Básica General, para la defensa y el mejoramiento del ambiente. Logrando así, que los docentes se constituyan en promotores que busquen el desarrollo de nuevas actitudes y pautas de conducta en la población y permitan el propiciar soluciones que surjan de realidades concretas del país, como pueden ser: degradación de la tierra, el aire y el agua, así como, para la conservación de los bosques y la diversidad de especies.

En el estudio realizado por Ortega (2006), donde se pretendía obtener cambios en el manejo de los residuos por parte de la población, el autor expresa que los

cambios más significativos que observo en su estudio, es que los residentes dejaron de arrojar basura en la calle, debido a que temían a ser multados, pero no fue porque fueran conscientes del impacto ambiental que la mala disposición de los residuos sólidos provoca, por lo que se deben apoyar programas que incentiven al buen manejo de los residuos y desechos.

Un aporte significativo para la investigación fue el estudio realizado por Chang (2014), el autor nos detalla cómo se puede adquirir beneficios económicos a través de la separación de los residuos y se enfoca en que esta práctica puede crear nuevas plazas de trabajo, lo cual es beneficioso para la sociedad, además de reducir el impacto negativo de los residuos mal manejados. También, contempló una oportunidad de incentivo que se puede implementar como un programa de reciclaje a cambio de ayudar a la alimentación de los participantes, sobre todo, de gente de muy bajos ingresos en zonas del área metropolitana donde la acumulación de los residuos atenta contra su salud y degrada su calidad de vida.

En el estudio realizado por Vallester (2016), Se obtiene información del impacto negativo a la salud de la población, en los ecosistemas y la calidad de vida, a causa de prácticas inadecuadas del manejo de los residuos sólidos. Además, agrega que las debilidades de la disposición de residuos en nuestro país es la falta de información técnica y sensibilización del público, se traduce por el desarrollo de numerosos basureros no declarados, la falta de cadenas de valorización y la ausencia de rutas y de las formas de tratamiento.

La investigación realizada por Leyton and Ruiz (2018), brindo información respecto a programas educativos aplicados en nuestro país, debido a que se desarrolló un proyecto ambiental como estrategia pedagógica en la creación de cultura ambiental en los estudiantes de un centro educativo. La metodología constó de cuatro fases en donde se realizaban diversas actividades y encuesta de forma inicial y final para comparar resultados. Como conclusión los autores reportan cambios significativos por parte de la población estudiantil y el cumplimiento de los objetivos de investigación.

Para obtener datos sobre las iniciativas de investigadores de incrementar los conocimientos de la población sobre los impactos negativos del mal manejo de los residuos sólidos, se utilizó el trabajo de Sólis (2018), se realizó un estudio para el establecimiento de una planta de recuperación y tratamiento de desechos sólidos urbanos en el Municipio de Chitré, provincia de Herrera, Republica de Panamá. El autor hace referencia que la gestión de la basura debe ser mejorada de forma urgente para mitigar los efectos en el medio ambiente y los pobladores, obtuvo datos a través de encuestas y a manera de resultado, identifica que las personas estaban conscientes del grave problema ambiental que se presentaba y coincidían con que era necesario una planta de tratamiento y recuperación de residuos sólidos, sin embargo, nadie tomaba medidas para mejorar la situación.

En el informe desarrollado por MiAmbiente (2018), el documento brinda información de como el sector residuos tiene impacto en el incremento del cambio climático en nuestro país, a pesar de ser carbono negativo. el documento

incluye las emisiones reportadas a nivel nacional de CH₄ procedentes de la descomposición anaerobia de los residuos sólidos municipales (domésticos, comerciales e industriales), Además, incluye las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de la quema de residuos. En total, las emisiones de GEI del sector Residuos fueron 1,130.9 KT CO₂ eq en 2013. En cuanto a las emisiones por los distintos GEI, el de mayor importancia es CH₄ con 1 073.6 KT CO₂ eq (94.9 %), mientras que el N₂O aportó el restante 5.1 %.

En la publicación de Arauz (2019), propone diversas formas con las cuales se pueden reciclar los residuos que nosotros producimos, que elementos se pueden reciclar y la forma correcta de realizarlo. El objetivo del autor es que debemos cambiar los hábitos de consumo y manejo de desechos para poder mejorar nuestra calidad de vida y la de las futuras generaciones, que se debe comprender y evitar hábitos consumistas y que en la naturaleza nada se desperdicia, si no, que se transforma, se recicla y se incorpora de nuevo y que se debe buscar un punto de equilibrio entre las actividades humanas y el medio ambiente.

Según el documento realizado por MiAmbiente (2020), el tratamiento y la disposición de los residuos sólidos producen cantidades significativas de CH₄, favoreciendo de manera significativa el cambio climático. Además del CH₄, los SDRS, también, producen CO₂ biogénico y COVDM, así como, cantidades más pequeñas de N₂O, NO_x y CO. En conclusión, las emisiones del sector Residuos por tipo de GEI, en el 2017, estuvieron representadas por un 96.2 % de CH₄, y un 3.8 % de N₂O.

Para analizar la cultura ambiental de los estudiantes universitarios, la investigación realizada por De La Cruz *et al.* (2022), consideraron los lugares más concurridos de la universidad para enfocarse en la obtención de las muestras de los materiales desechados en mayor cantidad, en donde observaron que de residuos orgánicos eran los restos de las comidas, y los residuos inorgánicos las botellas de plástico. En los resultados demuestran la necesidad de diseñar e implementar un plan de manejo de desechos que involucren a la comunidad universitaria con el objetivo de disminuir la cantidad de residuos que llegan a los diferentes vertederos del país y consolidar el reciclaje y la posibilidad de aprovechar los beneficios.

1.3. Justificación

La investigación realizada en el Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto ayuda a comprender el impacto de los programas de educación ambiental en los estudiantes de nivel pre-media. También permite analizar cómo involucrar a los jóvenes en actividades de aprendizaje ambiental generando así nueva evidencia científica. Existe una ley (La Ley 38 del 2 de diciembre de 2014) que establece la enseñanza obligatoria de la educación ambiental en Panamá. Sin embargo, se desconoce el impacto de esta normativa en la formación de una cultura ambiental en los jóvenes. En este contexto, este trabajo de grado se propuso para contribuir al desarrollo de la educación ambiental nacional que promueva el pensamiento crítico, habilidades y valores en los estudiantes, como una estrategia para enfrentar la contaminación ambiental a nivel comunitario, además del cumplimiento de la norma.

Este trabajo de grado también permite facilitar información a la comunidad de Los Ángeles de Gualaca sobre el valor económico de los diferentes residuos sólidos que se generan, no solo en el Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto, si no en los hogares de los estudiantes de esta institución. A parte de generar información como investigación, la implementación del programa de educación ambiental permite desarrollar extensión comunitaria, a través del cual, los jóvenes y sus familias conozcan cómo reutilizar algunos residuos sólidos y cuáles pueden llevar a centros de acopio para su posterior reciclaje. Esto representa un impacto positivo para la comunidad de Los Ángeles, al adoptar medidas amigables con el ambiente y formar jóvenes comprometidos con un manejo ambiental necesario en Panamá.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Documentar la experiencia de la implementación del programa piloto de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en el Centro Educativo Eutimia Bronce De Nieto, Gualaca, Provincia de Chiriquí.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar los conocimientos que tienen los estudiantes y sus padres de familia, así como las prácticas que estos realizan para el manejo de residuos sólidos.
- Describir analíticamente la implementación de las estrategias educativas sobre el manejo de los residuos sólidos según los cuatro pilares de la

educación: Aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a vivir con los demás.

- Identificar las lecciones aprendidas de la implementación del programa de educación ambiental.

1.5. Hipótesis

Esta investigación al ser exploratoria no presenta hipótesis; sin embargo, se plantean los siguientes supuestos:

- A.** Los estudiantes desconocen de buenos hábitos del manejo de los residuos producidos por ellos mismos.
- B.** Luego del programa de educación ambiental se evidenciará cambios en el comportamiento de los estudiantes en cuanto al manejo de residuos sólidos en el Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto.

1.6 Alcances y limitaciones del estudio

1.6.1. Alcance del trabajo

Para desarrollar la investigación de educación ambiental enfocado en el manejo de los residuos sólidos, se utilizó un estudio piloto, que son aquellos que se investigan por primera vez o son estudios muy pocos investigados. Según Fidias (2006), “La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento”. Establecer una visión general sobre el tema: Al realizar este tipo

de investigación podrás recopilar información preliminar para identificar el marco conceptual de la temática estudiada.

Objetivos del estudio exploratorio según Ibarra (2009):

- Incrementar la familiaridad con la temática estudiada: Sirve al investigador o al equipo de investigación para familiarizarse con el tema principal y los circundantes.
- Establecer las bases para una investigación más profunda: Los resultados de una investigación exploratoria suelen ser muy relevantes para construir estudios de mayor profundidad sobre la temática estudiada.

Por esta razón, se tomará como colegio piloto a los estudiantes de 7°, 8° y 9° del Centro Educativo Eutimia Bronze de Nieto, en donde se verán involucrados en temas de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos, para así desarrollar un pensamiento crítico y razonable sobre temas de interés. A partir de estos datos se elaborará un material educativo que podrá ser empleado en cualquier centro educativo de nuestro país y, también, puede ser utilizado para futuras investigaciones respecto al tema.

1.6.2. Limitaciones

- ✓ La falta de información actualizada respecto a residuos sólidos y su impacto en la aceleración del cambio climático en nuestro país.
- ✓ La falta de apoyo en actividades de recolección de basura comunitaria por parte del municipio actual, debido a que la falta de lugares para acumular

estos desechos provocaba a que las bolsas fueran dañadas por parte de los animales de la calle.

- ✓ Poca participación inicial por parte de los estudiantes, debido a no encontrarse familiarizados con temas de manejo de residuos sólidos.

REVISIÓN LITERARIA

Este trabajo está sustentado bajo los siguientes referentes teóricos, los cuales conciernen a educación ambiental, manejo de los residuos sólidos, la situación actual en nuestro país y las consecuencias del mal manejo de los residuos. Es importante conocer las generalidades de la temática en mención, así como, su clasificación y los conceptos asociados.

2.1 Educación ambiental (EA).

La educación ambiental es un proceso que le permite al ser humano comprender las relaciones que se dan con el entorno en el cual se desarrolla, por tal motivo es de vital importancia generar en la sociedad diversas actividades que ayuden a promover la valoración y el respeto por el medio ambiente, Rengifo *et al.* (2018).

Es necesario abordar la educación ambiental como una herramienta que permite proteger los recursos naturales. La educación ambiental debe tener como prioridad, formar personas conscientes, reflexivas, críticas al actuar y sentir, con sentido de pertenencia y que tengan la capacidad de dimensionar la problemática ambiental, abarcando diferentes contextos. De allí, la necesidad de abordar temas de educación ambiental en los planes de estudio de los centros educativos de nuestro país, para que podamos ver la situación desde un punto de vista global que compete a todos los ciudadanos y no solo a unos cuantos.

Debemos recordar que la educación ambiental es el proceso de enseñanza y aprendizaje que facilita la convivencia armónicamente entre los medios naturales y sociales, Ministerio de ambiente (2021).

2.1.1. La sensibilización ambiental

Este es el comportamiento correcto y responsable del ser humano que debemos adoptar con cada uno de los elementos naturales, sin embargo, el ser humano ignora las consecuencias de sus acciones, provocando con ello la contaminación ambiental. La sensibilización implica cooperación, integración, participación y desarrollo del sentido de pertenencia, cuidado y protección, coordinación y uso de los recursos naturales, Bejerano y Escobar (2010).

2.1.2. Estrategias para la sensibilización ambiental.

La educación ambiental es un paso clave, debido a que las acciones educativas se encaminan hacia la formación de estudiantes con capacidad crítica y conciencia colectiva sobre el problema medioambientales que afectan directamente a la comunidad y esto se concreta en el cuidado del medio ambiente. Se debe recordar que la transformación debe surgir desde el interior del ser humano, nunca esperar el cambio desde el exterior, Bejerano y Escobar (2010).

2.1.3. **Beneficios de contar con un programa de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos en los centros educativos.**

a. Beneficios ambientales según García (2019).

- Se reduce la cantidad de residuos que generan un impacto ambiental negativo en el ambiente.
- Reduce la cantidad de residuos en vertederos.
- Mejora la sostenibilidad del ambiente para generaciones futuras.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero se disminuye.
- Reduce a gran medida la proliferación de vectores.

b. Beneficios sociales según García (2019).

- Genera beneficios económicos para los centros educativos
- Crea una cultura social.
- Promover la participación y pensamiento crítico de los estudiantes.

2.2 Residuos sólidos

Se define como residuos sólidos a cualquier elemento, sustancia o material resultante de su consumo y destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza y que por sus características pueden ser aprovechadas o tratadas en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final, Barradas (2009).

El material que ya cumplió con su trabajo se desecha en forma de residuo. Por lo cual, un residuo se convierte en una cosa sin valor económico y menos importante para la mayoría de los individuos, lo que perfectamente puede eliminarse de distintas formas, por ejemplo, en áreas urbanas es común que termine destinándose a vertederos, en áreas rurales finalizan en enterramiento, o en otros casos reciclándose para usarse nuevamente, Barradas (2009). Estos residuos causan daños al medio ambiente cuando no se les da un adecuado manejo.

Los residuos, luego de cumplir su fase de utilidad que, por lo general, no tienen un valor económico por sí solos, y necesitan de un manejo adecuado para no producir daños en el ambiente o en la salud de los seres vivos; se clasifican en residuos aprovechables (residuos) y no aprovechables (desechos). Según Rivas (2018), un residuo aprovechable “es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo”. Por su parte los no aprovechables son aquellos que luego de cumplir su vida útil no puede reincorporarse a procesos productivos y debe realizarse un tratamiento o neutralización para ser llevado luego al relleno sanitario (Cabrejo 2018).

2.3 Clasificación de los residuos sólidos.

Existe una gran variedad de clasificaciones para los residuos sólidos, en esta investigación se ha seleccionado la clasificación según su origen, composición,

peligrosidad y según su biodegradabilidad, adaptado del Reglamento de Aguas y saneamiento básico (2000).

2.3.1 Según su origen:

- **Doméstico:** son aquellos que se generan por actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.
- **Institucional:** Residuo generado en los establecimientos educativos, gubernamentales, religiosos, carcelarios, entre otros.
- **Agrícolas:** Residuos procedentes de actividades agrícolas, ganaderas o forestales, a los que no se les puede dar un destino útil. También se incluyen envases de fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos diversos. Igualmente, en muchos casos la alta producción de residuos generados por el empleo de agroquímicos constituye un grave riesgo ambiental y sanitario por su inadecuada disposición, pudiendo causar la eutroficación de cuerpos de agua superficiales.
- **Comercial:** Residuo generado en los establecimientos comerciales y mercantiles que pueden ser: almacenes, hoteles, depósitos, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.
- **De limpieza de espacios públicos:** son aquellos residuos generados por los servicios de limpieza de parques, veredas, plazas y otras áreas publicas
- **Hospitalarios:** son aquellos residuos que se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o por contener altas concentraciones de microorganismos potencialmente peligrosos.

- **Industriales:** son residuos generados en los procesos productivos de las distintas industrias, pueden ser (industrias mineras, químicas) y no peligrosos tales como la industria manufacturera, adaptado del Reglamento de aguas y saneamiento básico (2000).

2.3.2 Según su peligrosidad:

1. **No peligrosos:** son aquellos que por sus características no presentan ningún riesgo significativo en su manejo, cabe aclarar que hay residuos inertes que se contaminan con residuos peligrosos y tendrán que ser manipulados como peligrosos (RAS 2000).

Ejemplo de residuos no peligrosos que podemos producir en nuestros hogares:

- **Papel:** En el hogar se genera por periódicos, revistas, libros, facturas, cuaderno y papel higiénico. Este material puede demorar un año en degradarse.
- **Cartón:** Este material se genera a partir de cajetas (de electrodomésticos, calzados, alimentos, medicamentos), etiquetas de ropa, cartones de huevo. El cartón puede demorar un año en degradarse.
- **Textiles:** Se genera a partir de la ropa de segunda mano que se desecha. Existen dos tipos de tela: de algodón (demora de 1 a 5 meses en degradarse) y sintética (demora de 40 a 200 años en degradarse).
- **Madera:** Se genera por construcciones realizadas en el hogar, poda de árboles y arbustos, partes de muebles dañados. La degradación de la madera depende del tratamiento que se le haya dado a esta: si no fue

tratada puede descomponerse de dos a tres años, y si es lo contrario puede degradarse en 15 años.

- Bolsas de celulosa: Se obtienen al realizar compras en los comercios, principalmente almacenes. Estas bolsas pueden degradarse en poco más de un año.
- Plásticos (tipo 1, tipo 2, tipo 5, tipo 7). Dependiendo del tipo de plástico este puede tardar en degradarse entre 100 y 1000 años.

- Plástico tipo 1: Se encuentra en las botellas de agua, refrescos y aceite de cocina.

- Plástico tipo 2: Lo encontramos en productos de limpieza (desinfectantes), bolsas y envases de medicamentos veterinarios.

- Plástico tipo 3: Lo encontramos en tubos de PVC.

- Plástico tipo 5: Se encuentra en los envases de guardar alimentos.

- Plástico tipo 7: Lo encontramos en celulares, jeringuillas, ciertos envases de productos de cuidado personal.

- Latas: Se generan de refrescos, enlatados (sardinas, atún, frijoles, pastas, salsas, etc.).
- Pueden degradarse en 200 años.
- Botellas de vidrio: Generadas por refrescos, licores, salsas y otros productos alimenticios. El vidrio puede degradarse en 4000 años.

- Aceite de cocina: Generado al preparar los alimentos. Su peligrosidad depende de la gestión que se le dé.
- Implementos de limpieza (esponjas, brillos, escobas, otros): Generados de las actividades de limpieza llevadas a cabo en el hogar. Estos están elaborados de plástico.

2 **Peligrosos:** Son aquellos materiales que presentan riesgos a la salud pública y al medio ambiente, exigiendo un tratamiento y disposición especial en función de sus características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, entre otras, Reglamento de aguas y saneamiento básico (2000).

Ejemplos de residuos peligrosos:

- Residuos sólidos hospitalarios: Residuos que se producen de los diferentes tratamientos realizados en los hospitales y centros de salud, que por sus características y composición puede ser reservorio de transmisión de infecciones.
- Residuos sólidos tóxicos: Residuos que, por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar daños y aún la muerte a los seres vivos o provocar contaminación ambiental.
- Residuos sólidos explosivos: Residuos que generan grandes presiones en su descomposición instantánea.

- Residuos sólidos radiactivos: Residuos que emiten radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
- Residuos sólidos inflamables: Residuos que pueden arder espontáneamente en condiciones normales.

Ejemplo de residuos sólidos tóxicos que podemos producir en nuestros hogares:

- ✓ Jeringuillas: Es un plástico tipo 7. En el hogar se genera por el tratamiento con insulina y tratamiento de animales. Este plástico demora más de 100 años en degradarse.
- ✓ Envases de insecticidas: Son generados por los productos de control de insectos utilizados en el hogar (Baygon, Arrivo, Raid). Estos productos pueden estar envasados en latas o plástico.
- ✓ Baterías: Se generan por celulares, lámparas de mano, relojes y radios; y demoran 1000 años en descomponerse.
- ✓ Envase de aerosoles: Se generan de los aromatizadores utilizados en la casa, productos de higiene personal (desodorantes, fijadores de cabello). Como se mencionó anteriormente, las latas pueden demorar hasta 200 años en degradarse.
- ✓ Envases de hidrocarburos: Generados por envases de gasolina, diésel, lubricantes, aceites.
- ✓ Envases de productos veterinarios: Se generan al tratar los animales domésticos (perros, gatos, gallinas, cerdos). Pueden ser envases de

antibióticos, vitaminas, suplementos, champú, entre otros. Estos envases generalmente son de plástico tipo 1 y tipo 2.

- ✓ Aparatos eléctricos: Constituyen aparatos dañados o partes de estos que se generan en nuestros hogares, como licuadoras, lavadoras, cafeteras, computadoras, celulares, abanicos, entre otros. El tiempo de degradación de estos depende del material con el cual están fabricados.

2.3.3 Por su naturaleza

1. **Los residuos orgánicos:** son de origen biológico, en la cual su descomposición se puede reaprovechar como mejoradores de suelo y fertilizantes, Reglamento de aguas y saneamiento básico (2000).

Ejemplo de residuos orgánicos que podemos producir en nuestros hogares/centros educativos:

- ✓ Purines: Se genera a partir de la cría de animales en nuestro hogar, principalmente gallinas (ponedoras y de engorde) y cerdos. Estos excrementos pueden degradarse en un período de 1 a 3 meses, dependiendo del sistema que se aplique. En el caso que se utilice para compostaje y fertilización de plantas, existen microorganismos que ayudan de manera eficiente a la descomposición de estos.
- ✓ Restos de frutas y vegetales: Estos son generados, principalmente, de los cultivos que se tienen en el hogar y de la preparación de las comidas. Algunos de estos restos de frutas y vegetales se le pueden proporcionar a los animales domésticos. En cuanto al período de

degradación, puede llevar de 1 a 3 meses, y también se pueden aplicar microorganismos para hacerlo más eficiente.

- ✓ Restos de comida: Se generan a partir de la preparación de alimentos. Al pasar estos por un proceso de cocción, su descomposición es más rápida y puede ser de días a semanas.
- ✓ Cáscaras de huevo: Generadas por el consumo de huevos, que pueden producirse en el mismo hogar o ser comprados. Las cáscaras de huevo pueden degradarse en un período de seis meses a un año.
- ✓ Hojarasca: Este residuo se genera al perder los árboles sus hojas, de la grama cortada, restos vegetales de los cultivos que se tienen en el hogar, entre otros. El tiempo de degradación es variable, pues depende del tipo de planta.

2. **Los residuos inorgánicos:** son de origen mineral aquellos que no se degradan con facilidad. Pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje.

Para una mejor comprensión de los diversos residuos que generamos en nuestros hogares y su clasificación, se muestran algunos ejemplos en el siguiente cuadro:

CUADRO I. EJEMPLOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDO EN HOGARES, SEGÚN SU CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO.

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplo
Residuos no peligrosos	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales Hojarasca
	Aprovechable	Cartón y papel, Vidrio, Madera, Cuero, Plástico, Textiles.
	No Aprovechable	Vidrio plano, Colillas de cigarrillo, Materiales de empaque, Embalaje sucios, Papeles encerados, plásticos.
Peligrosos	<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos: Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos.</p> <p>Productos químicos: aerosoles inflamables, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados. Medicamentos caducos o en contacto con bacterias, virus o patógenos, como agujas, limas, cuchillas, residuos humanos, entre otros. Para manejo de estos residuos es recomendable no mezclarlos entre ellos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p>	
Residuos especiales	Llantas usadas, Colchones, Escombros, Residuos de gran volumen como, por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos.	

Fuente: Adaptado de Tchobanoglous et al. (2006).

2.4 Manejo integral de los residuos sólidos

Según Tchobanoglous (2006), “Los residuos sólidos cumplen un ciclo en su manejo integral, que va desde la generación hasta el lugar de disposición final en el cual terminan”.

- 1) **Generación:** es la actividad que comprende la producción de residuos.
- 2) **Disposición inicial:** es el momento en que éstos son utilizados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada.
 - a. **General:** sin clasificación y separación de residuos.
 - b. **Selectiva:** con clasificación y separación de residuos a cargo del generador.
- 3) **Recolección:** una vez generados los residuos estos deben ser recolectados para su traslado a la próxima etapa de manejo, la que puede ser el tratamiento, su acopio o la disposición final.
 - a. **General:** sin discriminar los distintos tipos de residuo.
 - b. **Diferenciada:** discriminando por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior.
- 4) **Acopio:** es la actividad de reunir una cantidad o volumen determinado de residuos, que justifique el costo de transportarlo hasta una instalación receptora autorizada, la que puede ser una planta de tratamiento o directamente la disposición final.

- 5) **Tratamiento:** en el mundo existen diversas formas de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos, como, por ejemplo, reducir su volumen (compactación), eliminar parcialmente la humedad (secado), separar aquellos materiales que pueden ser reciclados o peligrosos, Tchobanoglous (2006).
- 6) **Transporte:** los residuos son llevados desde el lugar de acopio o estación de transferencia al terreno determinado para su disposición final.
- 7) **Disposición final:** consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario.

2.4.1 Guía de buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos.

Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad

Reciclaje: Se puede definir el reciclaje, como un proceso mediante el cual se aprovechan ciertos materiales que fueron usados con anterioridad para la satisfacción de una necesidad. El reciclaje es un método mediante el cual utilizamos de manera sustentable los productos que consumimos y, también, permite extender la vida útil de los materiales resultantes de la adecuada separación de los sólidos, permitiendo una mejor calidad de vida para la comunidad y futuras generaciones, Bonilla (2016).

2.4.2 Las “R” del reciclaje

Para esta investigación se estará utilizando “6 R del reciclaje”, las cuales se clasifican en: reducir, reparar, reusar, reciclar y recompensar, en este mismo orden de prioridad, Ecoembes (2021).

1. **Reducir/ Rechazar:** Consiste en evitar el consumo de productos que realmente no son necesarios y que, además, llevan consigo elementos que en muy poco tiempo van a convertirse en basura.

Ejemplos:

- ✓ Papel (cuadernos): Reutilizar los cuadernos o libretas que aun tengan hojas para reducir la compra de estos.
- ✓ Textiles: Adquirir solo la ropa necesaria u optar por comprar en tiendas de segunda mano.
- ✓ Plástico (botellas de agua): Utilizar un envase de vidrio para cargar el agua y reducir la compra de botellas de un solo uso.
- ✓ Envases de insecticidas: Elaborar insecticidas orgánicos para reducir la compra de los sintéticos.
- ✓ Baterías: Adquirir aparatos (radios, linternas, abanicos de mano) que sean recargables.
- ✓ Restos de comida: Preparar la comida de acuerdo con la cantidad exacta de personas del hogar.
- ✓ Plástico: Siempre que sea posible llevar nuestro envase para la comida y bebida, y así no utilizar más envases plásticos.

2. **Reparar:** Se basa en darle una segunda oportunidad a aquellos productos que se han estropeado, a pesar de que la solución más rápida sea tirarlo y comprar uno nuevo, podemos intentar repararlo antes, Ecoembes (2021).
3. **Reusar:** consiste en darle una segunda vida a los materiales u objetos antes de desecharlos. Así alargamos su vida útil y aprovechamos sus propiedades al máximo, reduciendo, también, los residuos que generamos.
 - ✓ Plásticos: Los envases de refrescos, productos de limpieza y de guardar alimentos, se pueden utilizar como semilleros, macetas, manualidades, entre otros.
 - ✓ Textiles: Se pueden utilizar retazos de ropa de segunda mano para elaborar colchas, manteles, alfombras.
4. **Recuperar:** Se refiere a recuperar los materiales ya usados para poder reintroducirlos como materia prima en el proceso productivo para, de esta forma, poder crear nuevos productos.
5. **Reciclar:** Significa darle una nueva vida a los productos que ya cumplieron su vida útil, obtener materias primas derivadas de los productos ya utilizados, Ecoembes (2021).

Ejemplos:

- ✓ Aceite vegetal: Se recicla en casa elaborando jabones artesanales y en centros de acopio donde reciban ese tipo de aceite.
- ✓ Desechos orgánicos (restos de alimentos, futas, verduras, cultivos, hojarasca.): Se utiliza para elaborar compost.

- ✓ Aceite vegetal: Se recicla en casa elaborando jabones artesanales y en centros de acopio donde reciban ese tipo de aceite.
- ✓ Desechos orgánicos (restos de alimentos, futas, verduras, cultivos, hojarasca,): Se utiliza para elaborar compost.

6. **Recompensar:** Brindar beneficios económicos a través del reciclaje, Ecoembes (2021).

2.4.3 Jerarquía y procedimiento para el manejo de los residuos sólidos

La jerarquía de los residuos es un parámetro mundial que enlista las opciones de tratamiento de residuos. Esta tiene como propósito ordenar de manera lógica los hábitos de consumo de la población, en general, tanto de adquisición como disposición final, sensibilizando en la necesidad de que el volumen de residuos generados sea el mínimo al momento de su disposición.

La jerarquía de residuos se compone de cinco niveles principales: reducción, reutilización, reciclaje, compostaje, valorización y eliminación. En donde cada uno de los pasos en la jerarquía de residuos representa una estrategia para gestionar los residuos, con el objetivo de maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental, Fraga (2023).



Figura 1. JERARQUÍA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. Fuente: ONU (2020).

La jerarquización de los residuos sólidos pretende mostrar el orden de las opciones de tratamiento de residuos de la más beneficiosa para el medioambiente, a aquella con mayor impacto ambiental (Fig. 1).

2.4.4 Distribución de colores para disposición de los residuos sólidos






Los botes ecológicos son recipientes diseñados específicamente para recolectar y separar los diferentes tipos de residuos generados por la población. Los botes son una herramienta importante en la gestión de los residuos generados en origen, ya que facilitan la separación de los materiales reciclables de los desechos no reciclables, González (2018).

Estos contenedores ecológicos suelen estar disponibles en espacios públicos, como parques, calles, centros educativos y centros comerciales.

El uso de los botes ecológicos en diferentes puntos de nuestra comunidad desempeña un papel crucial en la gestión de los residuos sólidos. Mediante el uso y la separación adecuada de los materiales reciclable, se promueve la conservación de los recursos naturales, se reduce la contaminación a causa de la mala disposición de los residuos y se contribuye a la mitigación del cambio climático.

La distribución de la colorimetría de los botes ecológicos puede variar según el estado o país, sin embargo, la colorimetría utilizada en Panamá es la siguiente:

CUADRO II. DISTRIBUCIÓN DE COLORES PARA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

COLOR	USO	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
VERDE	Vidrio	Botella, vidrios rotos. No utilizar cerámica ni cristal.	
AZUL	Papel	todo tipo de papeles cartones periódicos revistas papeles de envolver o folletos publicitarios entre otros	
AMARILLO	plásticos y envases metálicos	latas o envases de alimentos y bebidas, bolsas	
NARANJA	Orgánico	huesos restos de alimento entre otras cosas si no se tiene este contenedor se utiliza el gris	
GRIS	Residuos en general	Principalmente residuos de material biodegradable.	

Fuente: Adaptado de González, B. (2018).

2.5 Generación actual de residuos sólidos

Según datos de la ONU, cada año se recolecta en el mundo una cantidad estimada de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos, mientras que la desintegración de la proporción orgánica de estos residuos sólidos contribuye aproximadamente al 5 por ciento de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. El Consejo de Investigación en Tecnología de Generación de Energía de los Estados Unidos calcula que, por cada 10 toneladas de basura en vertederos, un metro cuadrado de suelo queda permanentemente inutilizable.

El nivel de residuos que se producen a nivel mundial se ha acelerado significativamente en las últimas décadas, por múltiples razones, sin embargo, no estamos dando una respuesta adecuada a ese problema.

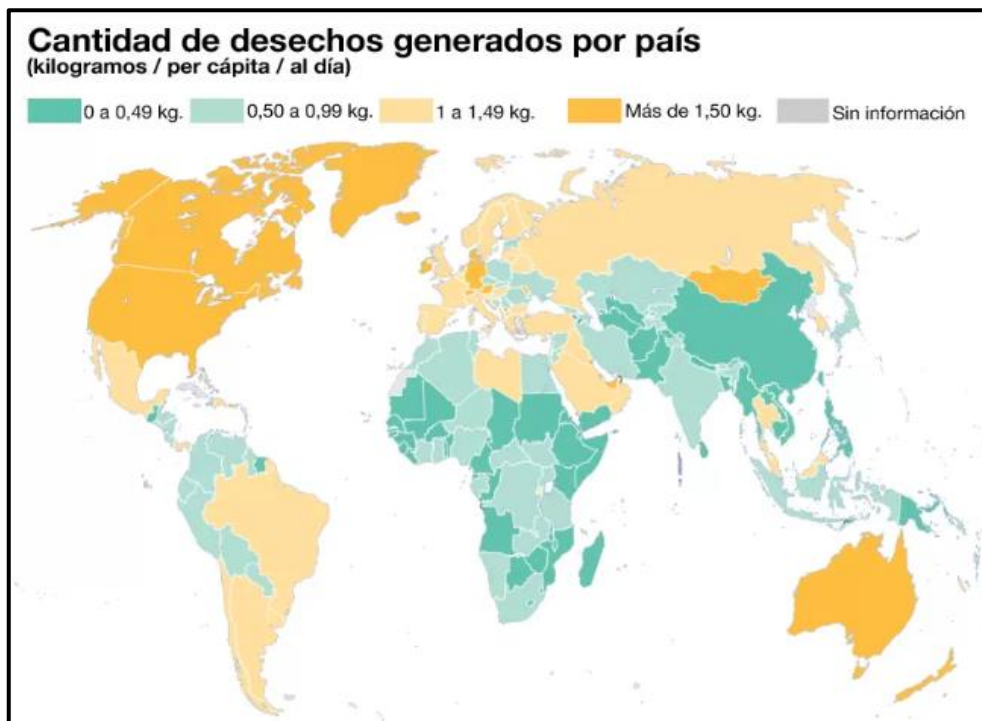


Figura 2. CANTIDAD DE DESECHOS GENERADOS POR PAÍS.
Fuente: banco mundial (2018).

Nuestro país se encuentra en la tercera división, representada con el color crema, con un rango de producción de residuos de 1-1.49 kg/ al día (Fig.2). Lo cual es una cifra considerable, si se compara con otros países los cuales su extensión es mucho más grande.

2.6 Alcances de la contaminación a causa del mal manejo de los residuos

Los vertederos a cielo abierto y los conocidos “pataconcitos” reciben todo tipo de residuos sin ningún tipo de separación ni tratamiento, produciendo un impacto negativo en el suelo, agua, aire y la salud de las personas.

El mal manejo de estos residuos multiplica y agudiza los focos de infección, trayendo como consecuencia el incremento de diversas enfermedades que son un peligro no solo para quienes colindan con esta cantidad de residuos, sino que son de alto riesgo para la salud de la población en general. Además, aumenta la generación de gases de efecto invernadero, genera malos olores y contaminación visual, OPS (2021).

2.6.1 Riesgos directos del mal manejo de nuestros residuos

Ocasionados por el contacto directo con los residuos, debido a que se pueden encontrar materiales inocuos mezclados con materiales peligrosos tales como: hojas de afeitar, vidrios rotos, jeringas, metales, excrementos de origen animal, entre otros los cuales pueden causar lesiones a las personas que por algún motivo tienen que manipular estos residuos.

Los segregadores de residuos pueden sufrir algunas heridas y lesiones por la falta de indumentaria adecuada, sin embargo, el peor escenario corresponde a los recolectores informales, los cuales sufren un mayor número de lesiones, que pueden consistir en cortes, golpes y heridas que se presentan frecuentemente en las manos, espalda y pies. Además, suelen tener más problemas gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano o viral que el resto de la población y padecen de enfermedades de la piel, dientes y ojos e infecciones respiratorias, etc. Estos recolectores informales se transforman en vectores sanitarios y potenciales generadores de problemas de salud entre las personas con las cuales conviven y están en contacto, OPS (2021).

2.6.2 Riesgos indirectos a causa del mal manejo de nuestros residuos

En los riesgos indirectos podemos mencionar las enfermedades causadas por la contaminación de los recursos naturales (suelo, agua y aire) que han sido expuestos a la contaminación del mal manejo de los residuos sólidos y que pueden afectar a las personas por estar en contacto con estos.

2.6.2.1 Afectaciones por consumir agua que ha sido contaminada con residuos

Infecciones cutáneas:

Los residuos sólidos que son depositados a fuentes hídricas producen estancamiento, el agua estancada, es una fuente de bacterias que pueden causar infecciones en la piel. La dermatitis es una de las enfermedades más

comunes causadas por el contacto con agua contaminada por estancamiento, Pimentel (2017).

La escabiosis también causa muchos problemas en poblaciones con poco acceso al agua limpia. En muchos casos, los niños juegan con agua contaminada sin conocer el riesgo que esto representa y terminan con graves daños en la piel.

La leptospirosis es otra de las enfermedades de la piel causadas por la contaminación y estancamiento del agua. Las aguas estancadas pueden contener heces de animales y roedores, facilitando así la transmisión a humanos.

Hepatitis A:

El virus de la hepatitis A puede encontrarse en aguas o alimentos contaminados. Esta enfermedad afecta de forma severa el hígado hasta disminuir las funciones hepáticas de forma preocupante.

La fiebre, el malestar y el dolor en la zona abdominal son solo algunos de los molestos síntomas de esta enfermedad. Además, se puede apreciar un color amarillento en ojos y piel, así como una orina de color naranja y turbia. Los síntomas pueden desaparecer en unas semanas, pero la salud del hígado puede acabar muy perjudicada.

Diarrea infecciosa:

El consumo de agua estancada infectada por bacterias y virus cuenta con muchos riesgos tal y como hemos visto. De hecho, es la causa más común de diarrea infecciosa, sobre todo en la población infantil. Es común que esta enfermedad también vaya acompañada de otros síntomas muy molestos como vómitos y espasmos abdominales, Pimentel (2017).

2.6.2.2 Riesgos a la salud a causa de la exposición al aire contaminado

Según un informe de la Organización Panamericana de la Salud (2021). La exposición a altos niveles de contaminación del aire puede causar una variedad de resultados adversos a la salud. Tanto la exposición a corto como a largo plazo a los contaminantes del aire se ha asociado con impactos adversos en la salud. Los impactos más severos afectan a las personas que ya están enfermas. Los niños, los ancianos y los pobres son más susceptibles. Los contaminantes más nocivos para la salud, estrechamente asociados con la mortalidad prematura excesiva, son partículas finas PM_{2,5} que penetran profundamente en los conductos pulmonares.



Figura 3. CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA SALUD. Fuente: OPS (2021).

2.6.2.3 Riesgo por vectores del mal manejo de los residuos solidos

Cuando los residuos no se descartan adecuadamente pueden causar diversos problemas de salud. Estos vectores son: moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de diversas enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad.

Las causales del incremento de vectores son las malas condiciones ambientales presentes en vertederos, “pataconcitos” y lotes baldíos cerca de los hogares que acumulan agua que son potenciales para el incremento de animales portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores, OMS (2020).

Para comprender las posibles enfermedades que pueden transmitir a causa de los vectores, se mostrara un cuadro el cual tiene la información de forma sintetizada a continuación:

CUADRO III. LISTA DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN VECTORIAL A CAUSA DEL MAL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

<u>VECTOR</u>		<u>ENFERMEDAD QUE CAUSA</u>	<u>TIPO DE PATÓGENO</u>
MOSQUITO	<i>Aedes</i>	Fiebre chikungunya Dengue Enfermedad por el virus de Zika	Virus Virus Virus
	<i>Anopheles</i>	Filariasis linfática Paludismo	Parásito Parásito
	<i>Culex</i>	Encefalitis japonesa Filariasis linfática Fiebre del Nilo Occidental	Virus Parásito Virus
SIMÚLIDOS		Oncocercosis (ceguera de los ríos)	Parásito
PULGAS		Peste (transmitida de las ratas al ser humano) Tungiasis	Bacteria Ectoparásito
PIOJOS		Tifus Fiebre recurrente transmitida por piojos	Bacteria Bacteria
FLEBÓTOMOS		Leishmaniasis Fiebre transmitida por flebótomos	Bacteria Virus
Ratas		Peste bubónica, tifus murino, leptospirosis.	Virus Bacteria
TRIATOMINOS		Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana)	Parásito
Cucarachas		Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis.	Bacteria
Aves		Parasito	Parasito
MOSCA TSETSE		Enfermedad del sueño (tripanosomiasis africana)	Parásito

Fuente: Enfermedades transmitidas por vectores OMS (2020).

2.7 Contaminación alimentaria a causa del mal manejo de los residuos.

El aumento de residuos de un solo uso (plásticos) y la ausencia de manejo de estos, provocan que su destino sea en el medio ambiente, sobre todo, en mares

y océanos, lo que lleva a encontrarnos con presencia de formas microscópicas de los productos plásticos, Gómez *et al.* (2019).

Los microplásticos, son definidos como partículas de plástico inferiores de 5 mm de diámetro, que derivan, en parte, de la fragmentación de los macroplásticos que llegan mayoritariamente al medio acuático y que, por su difícil y lenta degradación, permanecen en el medio ambiente durante décadas. Estos se pueden encontrar presentes en todo lo que consumimos. estima que las personas ingieren más de 50.000 partículas de plástico cada año, e incluso muchas más si se tienen en cuenta las inhaladas, Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (2023).

Los microplásticos pueden incorporarse a la cadena trófica mediante la ingestión directa, como los animales marinos que han ingerido microplásticos en suspensión, o mediante transferencia trófica, es decir, la ingesta de otros animales que contienen a su vez microplásticos Ortuño (2023).

2.8 Generación de residuos en Panamá

En muchos de los países de América Latina, la gestión de los residuos sólidos no se tiene en cuenta como una necesidad, por lo cual son pocas las estrategias y políticas asociadas a las condiciones socioambientales donde se involucra a los diferentes sectores de la sociedad (productores, gobierno, academia, consumidores, empresas y asociaciones de recicladores) de tal forma que se mitigue las afectaciones adversas a los recursos naturales, Segura *et al.* (2020).

Según el informe, PNUD (2016), aportando soluciones para la gestión integral de residuos sólidos en Panamá. Nuestro país se ubica entre los países a nivel de Centro América, con uno de los mayores índices de generación de basura per cápita, donde en promedio cada ciudadano está generando alrededor de 1.2 kg por día y a nivel nacional se generan aproximadamente 4.400 toneladas diarias. De estos, solo se recoge aproximadamente el 58 por ciento de los residuos, es decir, que a los vertederos estará llegando un aproximado de 2500 toneladas de basura que ingresa diariamente al vertedero de Cerro Patacón y más de 300 toneladas diarias que quedan en las calles y quebradas sin recogerse.

A la fecha a lo largo del país se consideran diversos programas de sensibilización ambiental por parte de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, los cuales tienen como objetivo reducir la disposición de residuos en vertederos a través de la reducción, reutilización y reciclaje. Sin embargo, de momento no están brindando los resultados esperados, debido a que el promedio de reciclaje es del 5 por ciento de residuos generados, un 95 por ciento no se está recuperando (AAUD, 2015).

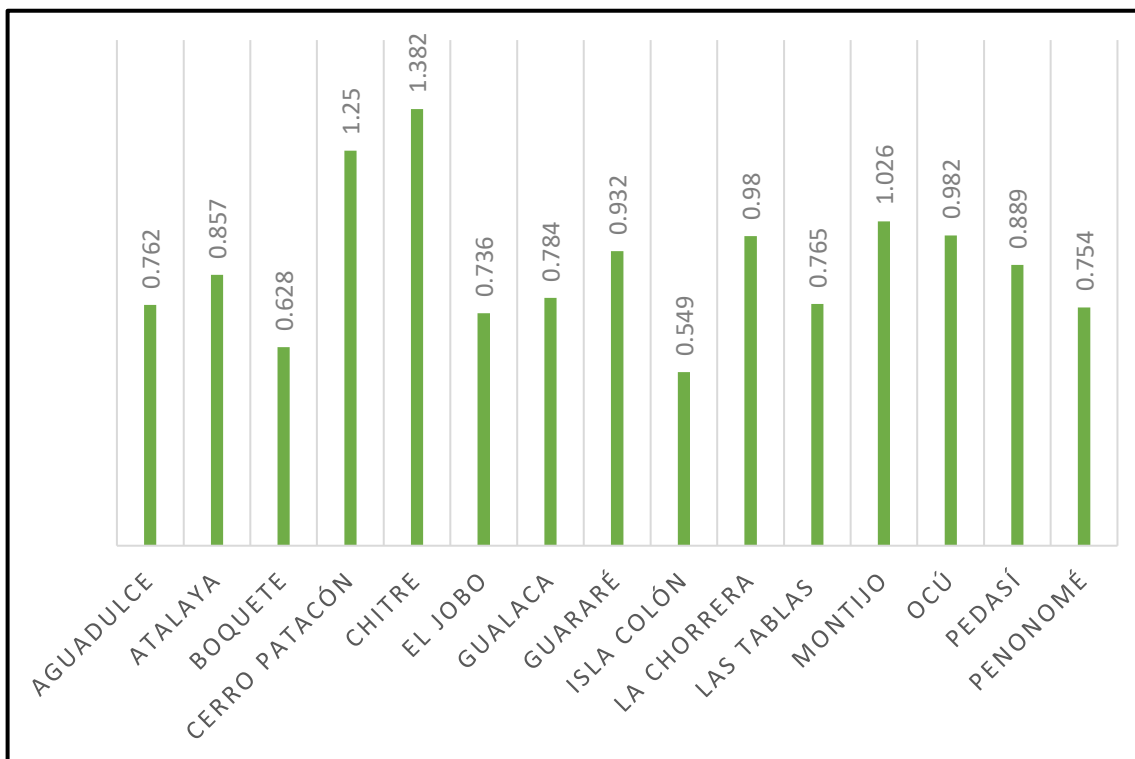


Figura 4. GENERACIÓN DE RESIDUOS DIARIOS EN VERTEDEROS (KG/DÍA). Fuente: plan nacional de gestión integral de residuos 2017-2027 (2017).

En los datos se consideró a la población que elimina los residuos mediante carro recolector (tanto público como privado) y que estos se destinan a los vertederos correspondientes (Fig. 4). Se puede observar que, el vertedero de Isla Colón es el que presenta menor cantidad de residuos diarios con un total de 0.549 kg/persona/diario; mientras que el vertedero de Chitré es el que presenta mayor cantidad de residuos diarios, superando al vertedero de Cerro Patacón con 1.382 kg/persona/diario.

Un incorrecto manejo de los residuos generados en el país tiene implicaciones en los sitios de disposición final, debido a que estos colapsan antes de cumplir con su vida útil, dado que en ellos se deposita toda clase de residuos aprovechables sin clasificación alguna, los cuales quedan enterrados, demoran muchos años en degradarse y son quemados por los incendios provocados o que se producen de forma espontánea, Chang (2014).

Una de las carencias del actual sistema de gestión de residuos en la república de Panamá es la inexistencia de un sistema que permita conocer la cantidad de residuos que se generan en cada uno de los emplazamientos de vertido, dado que no existen básculas que registren los pesos de los vehículos a las entradas a estos vertederos, salvo en tres de los 63 emplazamientos existentes:

- ✓ Relleno Sanitario de Cerro Patacón
- ✓ vertederos de La Chorrera
- ✓ Colón Monte Esperanza

El país está buscando soluciones para afrontar el creciente aumento de residuos, que llegan a los distintos emplazamientos y a causa de este problema se diseñó un plan, el cual tiene como objetivo caracterizar los residuos que llegan de forma diaria, aportando soluciones a corto, mediano y largo plazo, AAUD (2015).

Los emplazamientos caracterizados a nivel nacional son:

CUADRO IV. EMPLAZAMIENTOS A NIVEL NACIONAL.

<i>PROVINCIA</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>COORDENADAS UTM</i>
<i>Panamá</i>	Cerro Patacón	657609 / 1000987
<i>Chiriquí</i>	David	337466 / 931207
<i>Veraguas</i>	Santiago	501461 / 905029
<i>Darién</i>	Metetí	831981 / 947666
<i>Herrera</i>	Chitré	565568 / 882409
<i>Bocas del Toro</i>	Isla Colón	358550 / 1038619
<i>Colón</i>	Colón "Monte Esperanza"	620410 / 1031664
<i>Chiriquí</i>	Puerto Armuelles	293000 / 922177
<i>Panamá</i>	La Chorrera	637850 / 978211
<i>Coclé</i>	Penonomé	569720 / 935532
<i>Chiriquí</i>	Boquete	344722 / 956654
<i>Los Santos</i>	Las Tablas -Santo Domingo	588673 / 858909
<i>Coclé</i>	Aguadulce	549748 / 906241
<i>Los Santos</i>	La Villa	574708 / 873104
<i>Veraguas</i>	Soná	467290 / 880835
<i>Herrera</i>	Pese	541628 / 874460
<i>Panamá</i>	Chame	624215 / 956073
<i>Panamá</i>	Chepo	707288 / 1012688
<i>Darién</i>	Santa Fe	812315 / 956934
<i>Herrera</i>	Ocú	520174 / 881549
<i>Los Santos</i>	Pedasí	601234 / 834433
<i>Colón</i>	Santa Isabel	664893 / 1058267
<i>Bocas del Toro</i>	Chiriquí Grande	373850 / 989266
<i>Coclé</i>	El Jobo	577145 / 930871
<i>Los Santos</i>	Guararé	582025 / 865823
<i>Bocas del Toro</i>	Changuinola	336747 / 1038235
<i>Los Santos</i>	Macaracas	549274 / 856127
<i>Veraguas</i>	Atalaya	507959 / 883784
<i>Veraguas</i>	Montijo	491641 / 884807
<i>Chiriquí</i>	Gualaca	357601 / 942760
<i>Veraguas</i>	La Mesa	481444 / 901611
<i>Chiriquí</i>	Tolé	424752 / 910001
<i>Comarca Kuna Yala (2)</i>	Isla de Mammitupu e Isla Aguja	Comarca Kuna Yala (2)
<i>Comarca Ngäbe-Buglé</i>	Quebrada Guabo	Comarca Ngäbe-Buglé
<i>Comarca Emberá-Wounaan</i>	Ariame	Comarca Emberá-Wounaan

Fuente: AAUD (2015).

En el 2017 se inició con el proyecto de caracterización de residuos en 31 de los 56 emplazamientos que se encuentran a nivel nacional (Cuadro IV); con el fin de conocer la generación y composición de los residuos que a los vertederos de nuestro país.

2.9 El manejo de los residuos sólidos en el distrito de Gualaca

Debido a la alta contaminación por causa de los desechos de los corregimientos pertenecientes al distrito de Gualaca, y otros problemas que se presentaban en el distrito en el año 2017; se elaboró el programa denominado “Plan Estratégico Distrital”, el cual es un instrumento de planificación local en donde se le brinda solución a largo plazo a los diferentes problemas de la zona, incluyendo las mejoras al servicio de recolección y disposición de residuos sólidos.

Según informe técnico de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá (2015), el distrito de Gualaca cuenta con un Vertedero Municipal, cuyo terreno es de 4.7 hectáreas aproximadamente, para la disposición de los desechos, evitando la quema.

A partir del año 2012, se estableció el servicio de recolección de basura, únicamente en las áreas urbanas del corregimiento de Gualaca y las comunidades de Higuera, Rincón y parte de Veladero. Sin embargo, desde el año 2021 el servicio de recolección de basura en el Distrito de Gualaca brinda cobertura en todo el distrito, incluyendo las áreas rurales, una vez a la semana.

Tasa de aseo del vertedero del distrito de Gualaca:

- Residencias: B/.3.00 (recogen 1 vez por semana)

- Comercio: pequeño B/.15.00, medio B/.25.00, grande B/.35.00 (recogen 2 veces por semana)
- El centro de salud envía sus desechos peligrosos a David.
- Al centro de salud y escuelas se les recolecta de gratis



Figura 5. VERTEDERO DEL DISTRITO DE GUALACA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ. Fuente: AAUD (2015).

El vertedero de Gualaca inicia a afrontar la crisis por la acumulación de residuos (Fig. 5). Por lo que el municipio busca alternativas para manejar los residuos que se depositan en él.

2.10 Como el mal manejo de nuestros residuos favorece el cambio climático.

Inicialmente, para hablar del impacto del mal manejo de los residuos y su vinculación con la aceleración del cambio climático, hay que tener claro, algunas definiciones:

Cambio climático: El cambio climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, debido a variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes. Pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, Naciones Unidas (2022).

Gases de efecto Invernadero (GEI): Se trata de un fenómeno por el que algunos gases, que forman parte de la atmósfera del planeta, roban parte de la energía que emite la Tierra al haber sido calentada por la radiación solar. Sin embargo, el ser humano ha provocado un desequilibrio en esta labor a causa de la producción de una mayor cantidad de gases efecto invernadero, Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (2019).

Para explicar de una forma sencilla como estos términos se relacionan entre sí:

El planeta tierra está rodeada por la atmosfera, la cual tiene un grosor adecuado, esta funciona como un escudo del sol que permite entrar la correcta cantidad de rayos de luz para mantener la vida en el planeta y al mismo tiempo dejar que

este calor salga para mantener una temperatura promedio en el planeta. Sin embargo, la masiva actividad humana y la explotación de recursos naturales emite unos gases invisibles que se llaman “gases de efecto invernadero”, esta inmensa cantidad de gases de efecto invernadero flota hasta llegar a la atmósfera y va haciendo el escudo cada vez más grueso, como una manta que envuelve la tierra y provoca que el calor que entra al planeta no pueda salir, aumentando la temperatura del planeta (Naciones Unidas, 2022).

Ahora bien, ¿qué tienen que ver nuestros residuos con esto?

La relación de los residuos que nosotros generamos diariamente con el cambio climático se debe a que si los residuos no tienen un correcto manejo emiten gases en su descomposición. Los residuos orgánicos e inorgánicos que no reciben manejo y terminan en vertederos, cuando se acumulan, en su proceso de descomposición, combustión o en condiciones anaeróbicas producen metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2). Estos gases son elementos responsables del efecto invernadero y consecuentemente del calentamiento global del planeta. Actualmente, debido a múltiples razones como el crecimiento poblacional y las practicas consumistas que adoptamos, cada año se producen mayor cantidad de residuos, por lo que estaremos generando mayor cantidad de gases de efecto invernadero, incrementando la aceleración del cambio climático, Ozuna (2023).

2.11 Reciclaje de los residuos que utilizamos comúnmente

Gestionar de forma correcta nuestros desechos producidos en origen no es tarea fácil, debido a que enterrarlos, quemarlos o verterlos en algún sitio solo genera más contaminación y problemas de salud. Es por eso, que se deben buscar soluciones favorables con nuestro estilo de vida y que sean beneficiosos con el ambiente.

No todos los materiales existentes son reciclables, pero un buen número de ellos sí, como el cartón, el vidrio, el aluminio, el papel y ciertos tipos de plásticos, que pueden ser sometidos a diversos procesos de reaprovechamiento y recomenzar su ciclo de utilidad, Diez (2021).

En otros casos, se les puede dar un uso distinto como ser empleados en la construcción, decoración, obtención de energía, etc. Así ocurre con los desechos orgánicos (restos de comida, basura líquida, etc.), que no son reciclables, pero por suerte existen procesos de biodegradación que llevan a cabo una actividad natural equivalente, pudiendo ser utilizados para composta o fabricación de abono, Diez (2021).

Reciclar es importante, debido a que reducimos la cantidad de materia prima necesaria para la producción de los distintos productos.

Elementos que podemos reciclar, luego de su fase de uso:

2.11.1Plástico

El reciclaje del plástico es un tema de mucha importancia, debido a que es uno de los productos mayormente utilizado en la vida cotidiana de la población. Desde 1964 hasta 2014, la producción de plásticos se ha incrementado veinte veces, alcanzando los 311 millones de toneladas en 2014, Monteleone 2020). Este representa aproximadamente el 12 por ciento de la cantidad de residuos sólidos urbanos producidos a nivel mundial, su mala acumulación supone un grave problema para el planeta y la salud de las personas. Actualmente podemos observar imágenes de las cinco islas de plástico. Las imágenes de la isla de plásticos en el pacífico, nos hace reflexionar sobre la realidad que estamos viviendo, casi dos billones de piezas de plástico (que equivale a un área similar a Francia, España y Alemania juntas). Cada año más de 320.000 toneladas de residuos plásticos permanecen sin ser recolectados en el Caribe, Banco Mundial (2023).

Es por esto, que debemos buscar soluciones al problema que nosotros mismos agravamos y el reciclaje de los plásticos es uno de estos.

CUADRO V. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS Y POSIBILIDAD DE RECICLAJE.

<i>Representación</i>	<i>Nombre</i>	<i>Donde lo podemos encontrar</i>	<i>Posibilidad de reciclado</i>
	PET o PETE Tereftalato de polietileno	se encuentra en envolturas de plástico, botellas plásticas, envases de alimentos, etc.	Fácilmente reciclable
	HDPE Polietileno de alta densidad	Se encuentra en productos como los tetrabriks, otros envases de alimentos, envases de productos cosméticos, de limpieza, algunas tuberías, etcétera.	Fácilmente reciclable
	PVC Policloruro de vinilo	Se utiliza para hacer tuberías, canalones, cables, algunas botellas y garrafas.	Difícil de reciclar
	LDPE Polietileno de baja densidad	se utiliza en bolsas de congelados, bolsas de basura, papel de cocina transparente o film, botellas de plástico blando, etcétera.	Posible de reciclar
	PP Polipropileno	presente en la industria automovilística, en las pajitas para beber y las tapas y los tapones plásticos de algunos envases.	Posible de reciclar
	PS poliestireno	algunos juguetes, cubiertos, embalajes.	Difícil de reciclar
	O Otros plásticos	suelen ser mezclas de algunos de los anteriormente mencionados o se trata de otros que no son tratables por motivos técnicos.	No se pueden reciclar

Fuente: Adaptado de Tornero, I. (2023).

Conocer la clasificación de los plásticos es importante (Cuadro V), porque nos permite conocer qué tipo de plástico utilizamos con mayor frecuencia y la posibilidad de reciclaje.

2.11.2 Papel y cartón

El cartón es un material que se compone básicamente de celulosa. Así, el papel y el cartón se definen como materiales biodegradables, lo cual implica que su proceso de descomposición sucede de forma natural, gracias a la actividad de elementos biológicos como las bacterias. Es decir, con el tiempo, los microbios descomponen las fibras del cartón y las convierten en partículas de tierra, Cañizares (2012). Es importante tener en cuenta que los cartones tratados como, por ejemplo, los tetrabriks, que, generalmente, están recubiertos de cera para asegurar la impermeabilidad, pueden llegar a tardar un plazo de 30 años en degradarse.

2.11.3 El vidrio

Una botella de vidrio tarda 4000 años en degradarse. El vidrio es muy frágil, pero también muy resistente, es por ese motivo que la naturaleza necesita 40 siglos para transformarlo y es importante que se deposite en los lugares adecuados para su gestión, Cañizares (2012).

Debemos tener en cuenta que no podemos confundir el cristal con el vidrio, debido que, aunque se parezcan, sus compuestos son distintos y el cristal se recicla tan fácil, la diferencia más clara de cómo diferenciarlos, es porque los

vidrios generalmente utilizan algún tipo de tapa (corcho, plástica, aluminio, entre otras).

Ventajas del reciclaje del vidrio, según impacto positivo (2023).

- Menos residuos para los vertederos.
- La contaminación del aire se reduce un 20 por ciento, ya que se quema menos combustible para fabricar nuevos envases y, además, se reduce la producción de gases en la fundición.
- El vidrio reciclado requiere 26 por ciento menos de energía que su fabricación desde cero.
- Ahorro de recursos naturales: reciclando 3.000 botellas se ahorran 1,2 toneladas de materias primas, reduciendo así la erosión de tierra por extracción.

En Panamá no existe una industria dedicada a la fabricación de envases de vidrio, por lo que no se está reciclando localmente. Sin embargo, se encuentran algunos proveedores que realizan el tratamiento industrial adecuado para exportar todo el vidrio recuperado a Costa Rica y Guatemala. En nuestro país, durante el 2019 se recuperaron 4850 TM de CULLET (termino en inglés para referirse al vidrio para reciclar), esta cifra nos ubicó en la cuarta posición en Centroamérica en la relación de toneladas de vidrio recuperadas por cada millón de habitantes, Impacto Positivo (2023).

2.11.4 Aluminio

Una lata de refresco tarda unos diez años en convertirse en óxido de hierro a la intemperie. Después necesitará aproximadamente 40 años más para degradarse completamente. Si la lata fuera al 100 por ciento de aluminio, un material altamente recuperable, tardaría más de 100 años en desaparecer. Aunque el aluminio tarda tantos años en descomponerse es 100 por ciento reciclable, el problema es que no se recicla ni la mitad del aluminio que se utiliza, Cañizares (2012).

2.12 Puntos de reciclaje a nivel nacional

Esta información es muy importante, debido a que nos permite conocer los puntos de acopio, permitiéndonos transportar nuestros residuos al centro de acopio más cercano.

- 1) Fundación Botellas de Amor**
- 2) Centro de acopio Grupo Violeta 774-4485**

Recibe: Botellas PET rellenas de plásticos de un solo uso.

- 3) Fundación Costa Recicla**
- 4) Novey, punto de reciclaje de aceite vegetal usado**
- 5) Recimetal Reciclaje**

6) BDA universitaria 775-6255

Recibe: Metal, latas, Cobre, bronce, aluminio.

7) 3R Bugaba, Chiriquí

Recibe: Papel, revistas, cartón, botellas plásticas, Tetrapak, periódicos, vidrio.

8) Tierras Altas Recicla

Recibe: Papel, cartón, botellas plásticas, vidrio, latas

9) Reciclaje Alessa #4**10)Boquete 3R**

Recibe: Botellas plásticas, vidrio, papel, cartón.

11)Basura Cero, Miraflores**12)3R Dolega**

Recibe: Papel, cartón, revistas, botellas de vidrio, botellas plásticas, latas.

13)Centro de acopio el pinal

Brinda cursos de como generar ingresos desde nuestros residuos.

14)Recicladora Punto Verde**15)Recicla Profuturo****16)Centro de acopio en Bahía Motors**

Recibe: Aceite vegetal, electrónicos, aceite de motor, baterías.

17)Panamá Recicla

18)Centro de Acopio de Reciclables

Recibe: Papel, periódico, revistas, cartón, envases de plástico, vidrio, aluminio y envases, Tetrapak (limpios y sin residuos), así como chatarra electrónica, baterías y aceite.

19)Gémadis (UTP Chiriquí)

Recibe: Papel, revistas, cartón, botellas plásticas, Tetrapak, periódicos, vidrio.

20)EcoSpot (Leafsinc)

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Información general

3.1.2 Ubicación

La investigación se llevó a cabo en el Centro Educativo Eutimia Bronze de Nieto el cual está ubicado en el corregimiento de Los Ángeles, distrito de Gualaca, Chiriquí, Panamá.

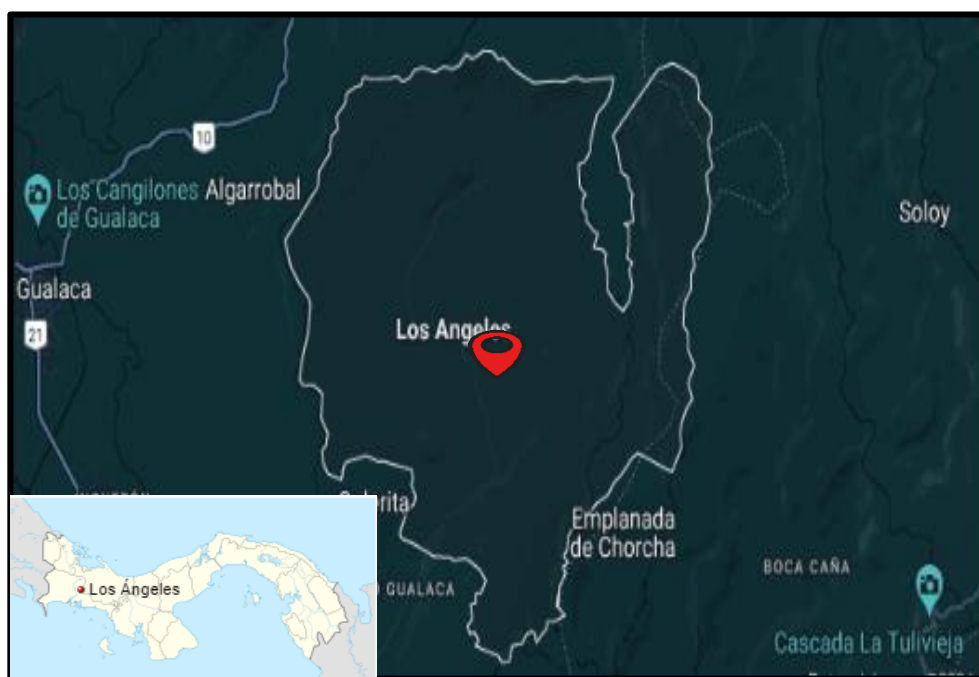


Figura 6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.
Fuente: GOOGLE MAPS (S/F).

3.1.3 Población

La población escogida para llevar a cabo el programa de educación ambiental fueron los estudiantes de 7°, 8° y 9° grado del Centro Educativo Eutimia Bronze

de Nieto y sus padres de familia. Participaron 56 jóvenes, de los cuales, 17 estudiantes cursaron séptimo grado, 25 estudiantes a octavo grado y 14 estudiantes de noveno grado. Se escogió esta población debido a la importancia de fomentar desde nuestra juventud, el cuidado y preservación del ambiente; así como, el interés que éstos mostraron en participar de las actividades que se desarrollan con relación a su entorno.

3.1.3 Muestra

Para la recolección de los datos e información, se utilizó el muestreo estratificado proporcional, dividiendo en dos grupos, los 56 estudiantes del centro educativo (7°, 8° y 9°) y los 56 padres de familia. Esto con la finalidad de analizar y obtener información sobre las prácticas ambientales que realizan en el entorno educativo, en el hogar y los conocimientos que poseen relacionados con el manejo de residuos sólidos y así poder establecer metodologías asertivas que permitan cumplir con los objetivos planteados.

3.2 Metodología empleada

Los pilares de la educación fueron propuestos por Jaques Delors (1996), ex presidente de la Comisión Europea, en un importante trabajo de la UNESCO, quien afirmó: "Cuatro pilares de la educación en el siglo XXI", que aportaron méritos al ayudar a las personas a trabajar para lograr sus objetivos, metas educativas, para crear prácticas docentes de calidad. El autor cree que la ampliación del conocimiento nos permite comprender el entorno en el que

vivimos, cultivar la curiosidad, inspirar la conquista de la autonomía y utilizar la conciencia crítica para comprender la realidad. Continuando con Jacques Delors (2001) afirmó que un estudiante puede adquirir eficazmente conocimientos científicos mediante procedimientos adecuados que le acerquen a la ciencia.

3.2.1 Metodología empleada basada en los cuatro pilares de la educación

1. **Aprender a conocer:** Este principio establece que, la educación no debe limitarse a solo impartir contenidos o conocimientos desarrollados y presentados de forma teórica a las nuevas generaciones o memorizar un documento, sino que es completamente necesario enseñar a las nuevas generaciones a pensar, reflexionar e interesarse por lo que se pretende orientar (Bergoña, A., 2003). Esto quiere decir que enseñar se trata de acumular conocimiento para que puedas seguir aprendiendo a lo largo de tu vida, puedas adquirir posiciones críticas sobre distintos conocimientos, con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias y puedas dirigir tu mente hacia valores más allá.

2. **Aprender a ser:** En la educación y en la formación integral de un individuo no solo se transmiten conocimientos sino también valores y perspectivas distintas a las actuales, la educación, también, debe enseñar a ser, que las identidades deben ser moldeadas de acuerdo con los valores deseados para garantizar una mejor descendencia, más comprometidos con las virtudes de la cultura, (Jacques D, 1996).

3. Aprender a hacer: En muchas ocasiones, el conocimiento teórico no es suficiente para aprender o generar un cambio en la perspectiva de la persona, para así lograr una enseñanza más productiva. Enseñar técnicas y, a su vez, el significado moral y práctico, para que las generaciones futuras puedan construir las suyas propias y desarrollar nuevas prácticas con el fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo, (Jacques D, 1996).

4. Aprender a vivir juntos: La educación debe enseñar a vivir juntos, es decir, la educación debe basarse en el descubrimiento de la armonía con los demás, respetando los valores de pluralismo y en un profundo sentido de comunidad y comunicación que permita resolver las diferencias de manera civilizada, responsable y, sobre todo, ética (Jacques D, 1996). Este pilar no solo involucra la convivencia con las demás personas, si no también involucra vivir juntos con el medio ambiente; que los estudiantes aprendan que el ser humano tiene la responsabilidad de utilizar los recursos con sabiduría, de vivir sin destruir. Los centros educativos son un lugar idóneo para que los estudiantes desarrollen su conciencia sobre el medio ambiente, esto involucra conocerlo, conservarlo, cuidarlo y protegerlo.

3.3 Herramientas de recolección de datos

Con el fin de buscar una aproximación general al objeto de estudio, se diseñaron e implementaron los siguientes instrumentos para el desarrollo de la investigación.

Encuesta

Se utilizó el método de encuesta estructurada dirigida a los estudiantes del centro educativo antes de iniciar el programa de educación ambiental, para conocer la percepción de cada uno de ellos sobre temas ambientales y de este modo dar respuesta a los objetivos planteados (ANEXO I). En segundo lugar, los padres de familia de los estudiantes respondieron una encuesta para evaluar sus conocimientos referentes a temas ambientales, el manejo de residuos en sus hogares, sus hábitos ambientales y su opinión respecto al tema estudiado (ANEXO II).

Por último, para comprobar la eficacia del programa se aplicó una guía de encuesta cerrada a los estudiantes del centro educativo, con el propósito de saber si el estudiantado adquirió conocimientos relevantes sobre los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en el centro de estudio, reciclaje y cambios en sus hábitos ambientales fuera y dentro del centro educativo (ANEXO III).

Observación directa

Se aplicó el método de observación directa para recolectar datos del comportamiento de los estudiantes (Tamayo, 2003). Se observó la forma en la

que los estudiantes manejaban sus residuos, principalmente, en el receso y al finalizar la jornada dentro y fuera de las instalaciones, con el fin de detallar cómo se comportaban con los residuos que se generaron en el transcurso del día. Se elaboró una guía para evaluar los aspectos recabados a través de la observación (ANEXO IV).

Taller participativo

Los talleres son herramientas participativas son muy útiles en diferentes tipos de investigaciones, debido a que permite promover el aprendizaje colectivo e individual, a la vez, se generó información valiosa y favoreció la participación de las personas en condiciones equitativas (Identidad y desarrollo, 2019 (ANEXO V).

Entrevista

La entrevista consistió en un cuestionario de preguntas abiertas (ANEXO VI). En donde cuatro estudiantes realizaron los papeles necesarios (entrevistador y entrevistados), respondiendo interrogantes de interés. Esta técnica permitió conocer las distintas perspectivas de los estudiantes ante el programa de educación ambiental, experiencias vividas y conocimientos referentes al buen manejo de los residuos sólidos, los cuales afirmaron continuar empleando en su diario vivir.

4 Etapas del proyecto

El proyecto se desarrolló en cuatro fases, basado en la metodología de Delors (1996): "Los cuatro pilares de la educación". Desde el diagnóstico hasta la obtención de datos (Cuadro IV), en donde los estudiantes desarrollaron diversas actividades de forma teórico-práctico, aumentando la reflexión y pensamiento crítico.

CUADRO VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS DIFERENTES FASES DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO, GUALACA, CHIRIQUÍ.

METODOLOGÍA	TEMAS	ACTIVIDADES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
FASE I APRENDER A CONOCER	Educación ambiental y manejo de los residuos sólidos.	Desarrollo de encuesta a los estudiantes para evaluar sus conocimientos y habilidades ambientales.	Encuesta
	Educación ambiental, Manejo de residuos sólidos, Clasificación de los residuos sólidos, Cambio climático, Buenas prácticas ambientales.	Talleres didácticos (sopas de letras, pareos, crucigramas)	Capacitaciones
FASE II APRENDER A SER	Evaluación de conocimientos y hábitos ambientales	Desarrollo de encuesta a los padres de familia de los estudiantes. Taller participativo sobre problemas ambientales	Encuesta Taller participativo
	Uso de botes ecológicos	Clasifiquemos según el color correspondiente	Capacitaciones Botes ecológicos Observación directa
FASE III APRENDER A HACER	5r del reciclaje Reutilizar	Recolecta de tapas de botella Reutilización de neumáticos para hacer macetas, Confección de jabón a base de aceite usado, Compostaje	Observación directa Capacitaciones Observación directa
	Reciclar	Debate Limpieza de la comunidad y reciclaje de los residuos encontrados	
FASE IV APRENDER A VIVIR JUNTOS	Encuesta	Cambios en mis conocimientos y prácticas ambientales	Encuesta
	Programa de EA Reciclaje	Jornada de limpieza de residuos y reciclaje Confección de vestuarios con materiales reciclable, realización de mural ecológico, feria ambiental y del reciclaje.	Entrevista Observación

Fuente: Adaptado de (Jacques D, 1996)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Conocimientos y prácticas previas al programa de educación ambiental.

4.1.1. Conocimientos de los estudiantes

Antes de ejecutar el programa de educación ambiental en el centro educativo Eutimia Bronce de Nieto, se tenía una aceptación del 75 por ciento por parte de los estudiantes, lo que permite un poco más de flexibilidad al momento de desarrollar diversas actividades, divididas por módulos para el aprendizaje de los estudiantes presentes en el programa.

Los resultados previos sirvieron para elaborar un programa ambiental comprometido a promover cambios de actitudes por parte de los estudiantes, mediante el conocimiento respecto a alternativas de reciclaje, consumo responsable y consecuencias del mal manejo de los residuos sólidos. Esta información fue distribuida en seis módulos, en donde se realizaban actividades prácticas y que los estudiantes trascendieran de la información teórica.

Un aspecto importante fue que los estudiantes en su mayoría (83.9 por ciento) se relacionan con el término “reciclaje”, sin embargo, solo un pequeño grupo de estudiantes han realizado la práctica (17.9 por ciento), lo que nos da a entender que en los estudiantes hay desconocimiento de la conceptualización (Figura 6). Actualmente se mencionan muchos temas referentes a buenas prácticas ambientales, sin embargo, es muy poco lo que se implementa en los centros educativos, hogares o nuestra vida cotidiana. Estos datos coinciden con la

investigación realizada por Ojeda *et al.* (2023), Al determinar mediante la encuesta realizada a los estudiantes, una evidente confusión respecto al tema del manejo de los residuos sólidos. Debido a que no diferenciaban entre separar, reciclar y reutilizar residuos sólidos, sus respuestas estaban orientadas a “no botar basura” o “reciclar es bueno”. Estos resultados nos indican la importancia de que los centros educativos implementen programas de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos, debido a que estos se producen de forma diaria y es importante conocer como desecharlos correctamente y disminuir la cantidad destinados a los diferentes vertederos del país.

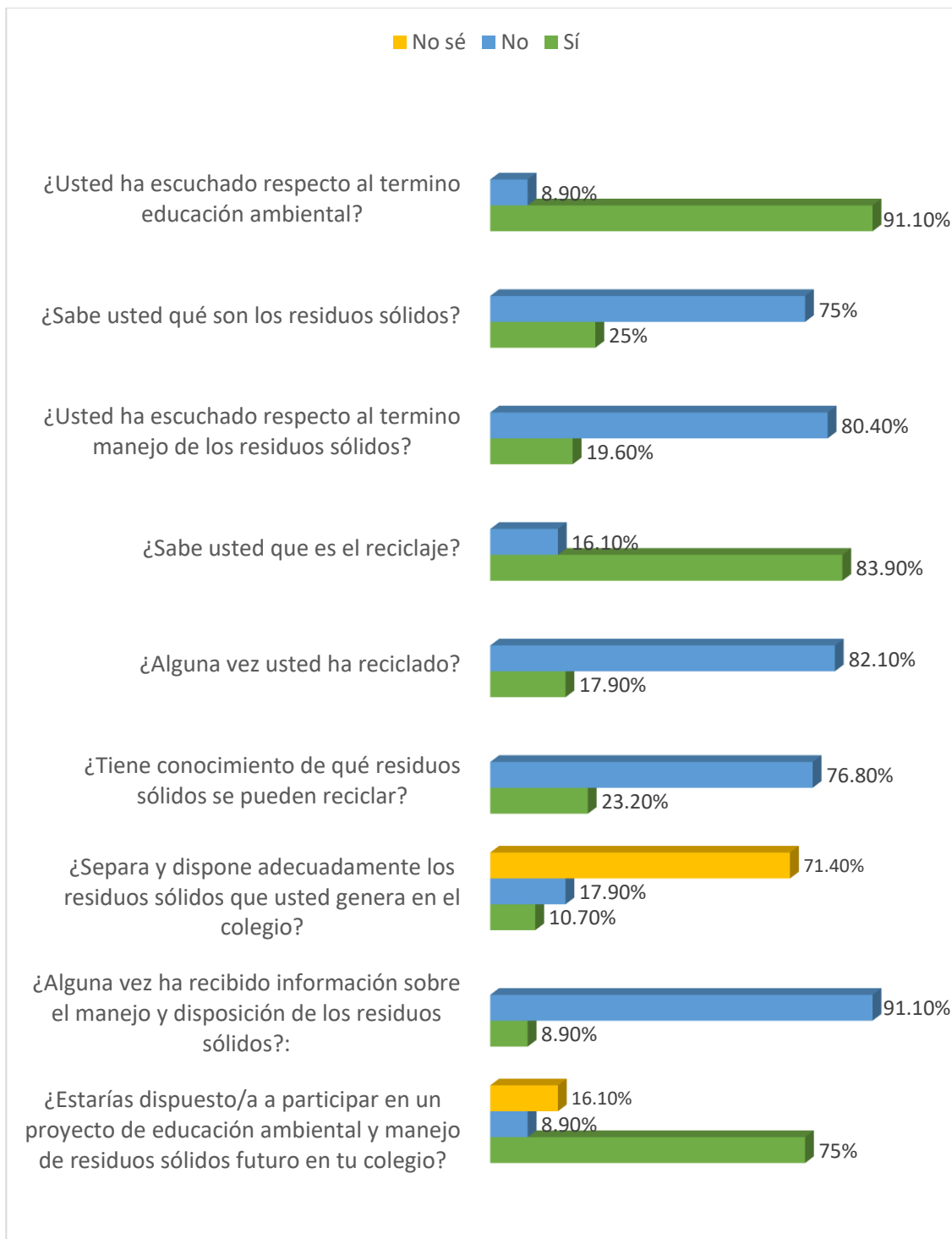


Figura 7. DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES PREVIAS AL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO.

Se les preguntó a los estudiantes donde depositaban los residuos que producían cuando se encontraban fuera de sus hogares, con el propósito de analizar los hábitos y buscar alternativas futuras mediante el programa. La mitad (50 por ciento) de los estudiantes depositaba correctamente los residuos que producían fuera de sus residencias, sin embargo, el otro 50 por ciento les era indiferente donde depositar los residuos (Figura 7). Inicialmente se tenía un bajo interés por parte de algunos estudiantes respecto a los temas relacionados con el buen manejo de los residuos sólidos, estos datos concuerdan con lo señalado por Martínez (2012), quien señala que los estudiantes muestran un bajo nivel de reflexión a la hora de relacionar la incidencia de la actividad singular de su sector profesional en determinadas problemáticas ambientales

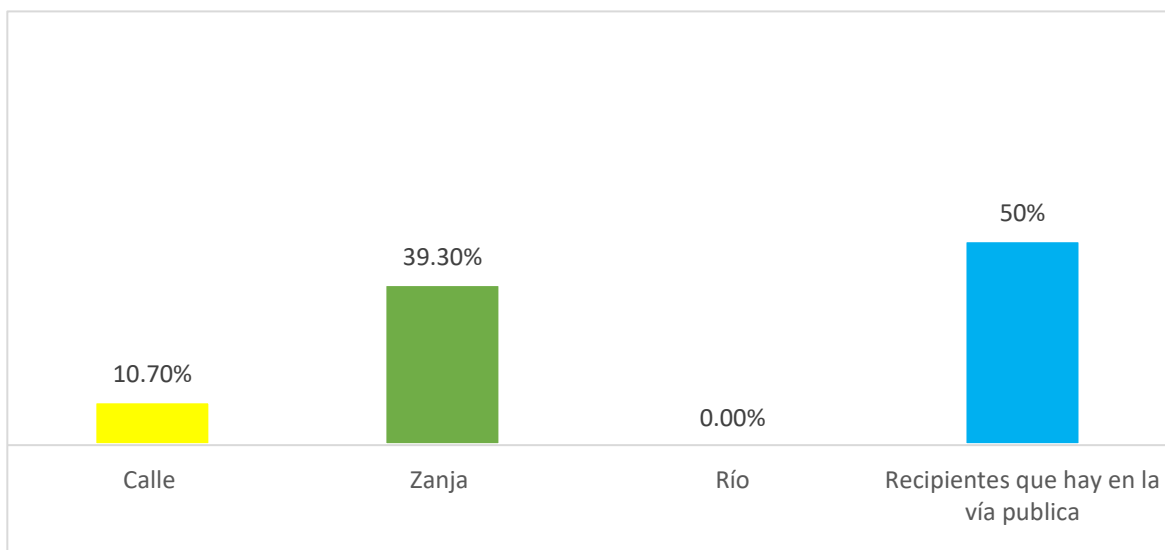


Figura 8. DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES, RESPECTO AL MANEJO DE SUS RESIDUOS.

4.1.2 Conocimiento de los padres de familia

Los resultados obtenidos por parte de los padres de familia evidencian la desinformación que existe respecto al buen manejo de los desechos que generan (Figura 9), ya que actualmente no se toma ninguna medida por mejorar los hábitos de la población interesada en jornadas de capacitación respecto al buen manejo de sus desechos y como obtener beneficios económicos de estos.

Identificar los hábitos de los padres de familia respecto al manejo de sus residuos al encontrarse fuera de sus hogares fue valioso. La mayoría de los padres de familia (57.1 por ciento), suelen dejar sus residuos en el vehículo que se encuentran, ya sea propio o transporte público (Figura 9), los cuales se depositan en un basurero o en el lugar donde estos vehículos son limpiados.

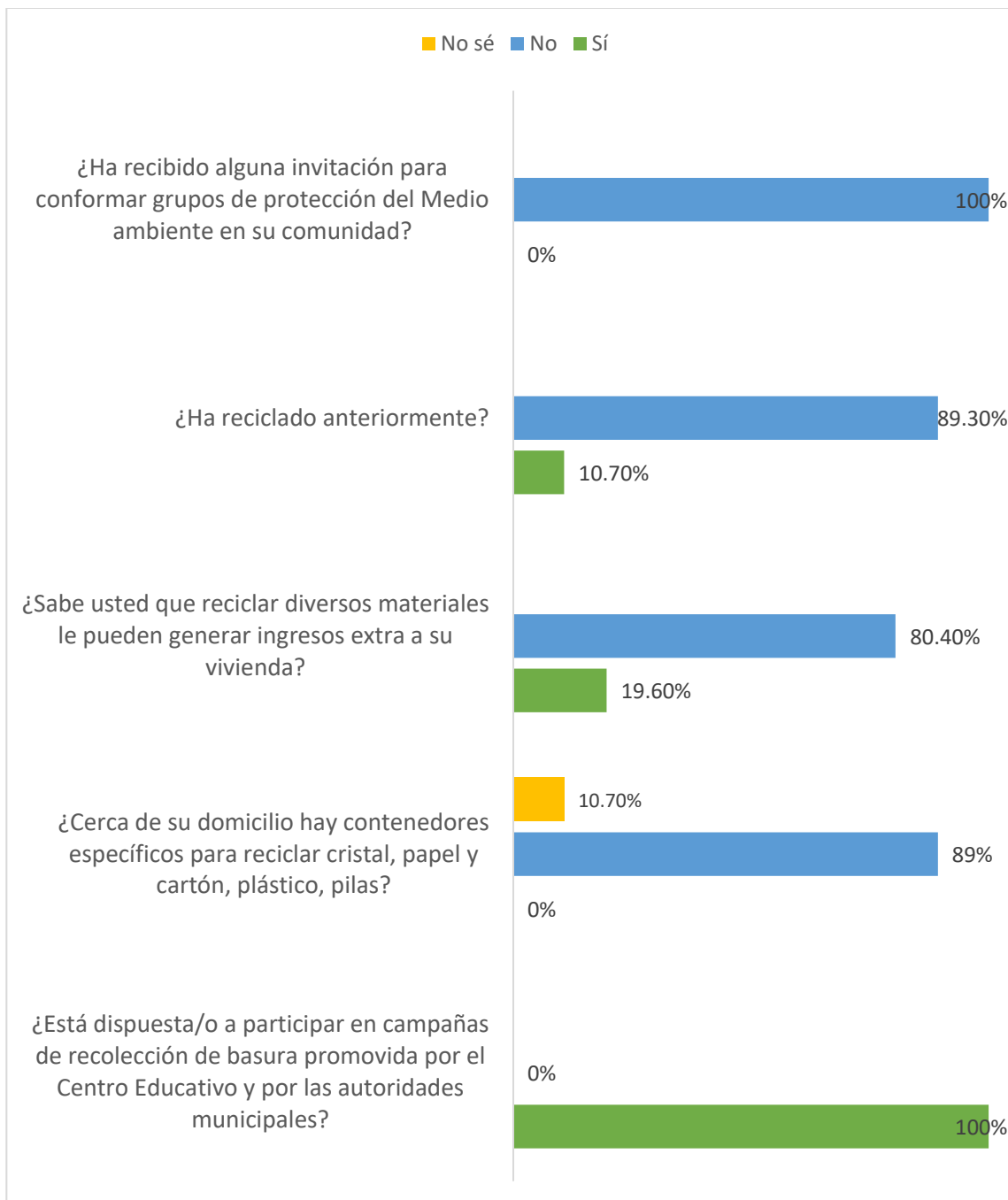


Figura 9. DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS PADRES DE FAMILIA.

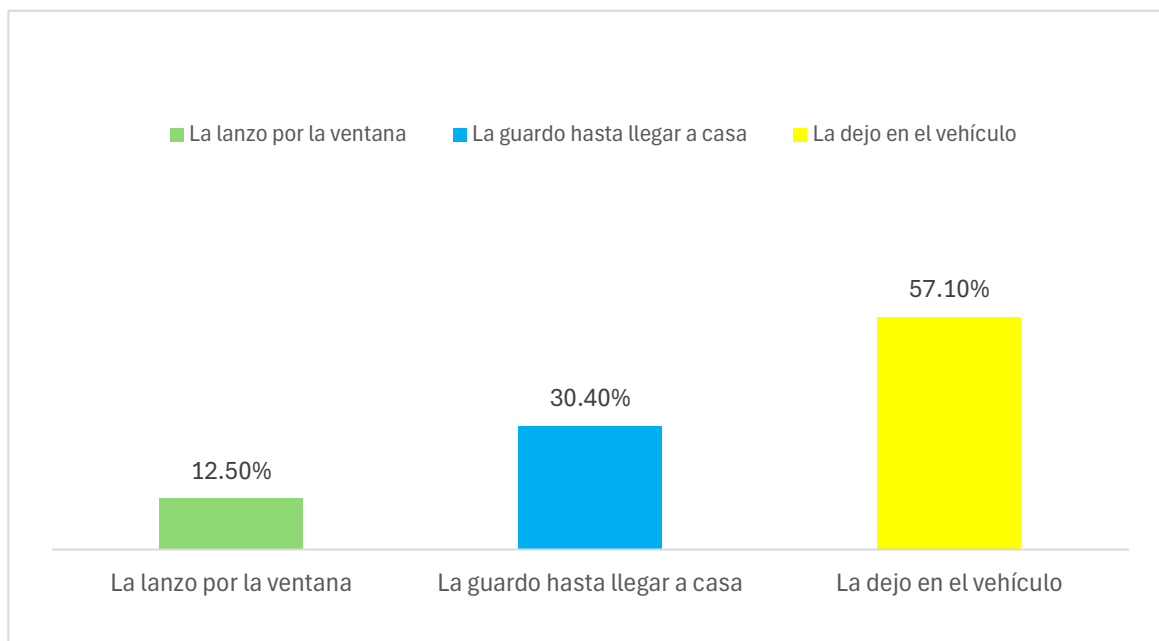


Figura 10. DISTRIBUCIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS FUERA DE SUS RESIDENCIAS.

Identificar la cantidad de botes de basura que tienen los padres de familia en sus hogares fue importante, ya que nos permitió conocer si era posible la separación de residuos producidos en la fuente de origen. Como resultado de la encuesta, se puede observar que la mayoría de los padres de familia tienen la facilidad de clasificar sus residuos, debido a que cuentan con 3-4 botes en sus hogares, permitiendo la separación (Figura 11).

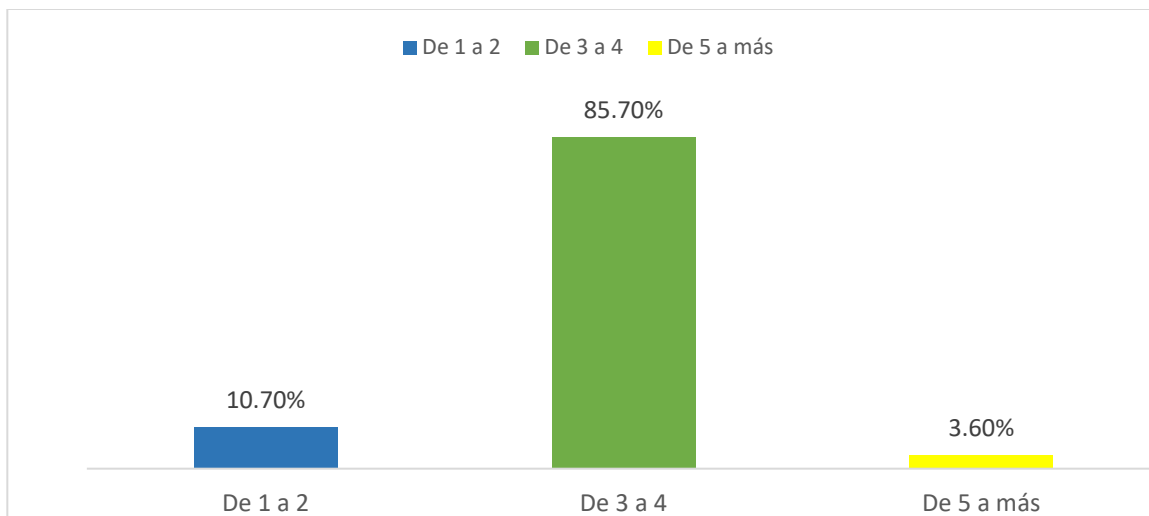


Figura 11. DISTRIBUCIÓN DE LA CANTIDAD DE BOTES EN LOS HOGARES.

A los padres de familia se les preguntó qué tipo de residuo generan en mayor cantidad en sus residencias, debido a que esta información en ocasiones es ignorada por parte de los estudiantes. El residuo que se generan en los hogares los padres de familia en mayor cantidad corresponde al plástico con un 73.2 por ciento, seguidamente un 25 por ciento que corresponde a restos de comida, latas de aluminio, desechos peligrosos, entre otros (Figura 12).

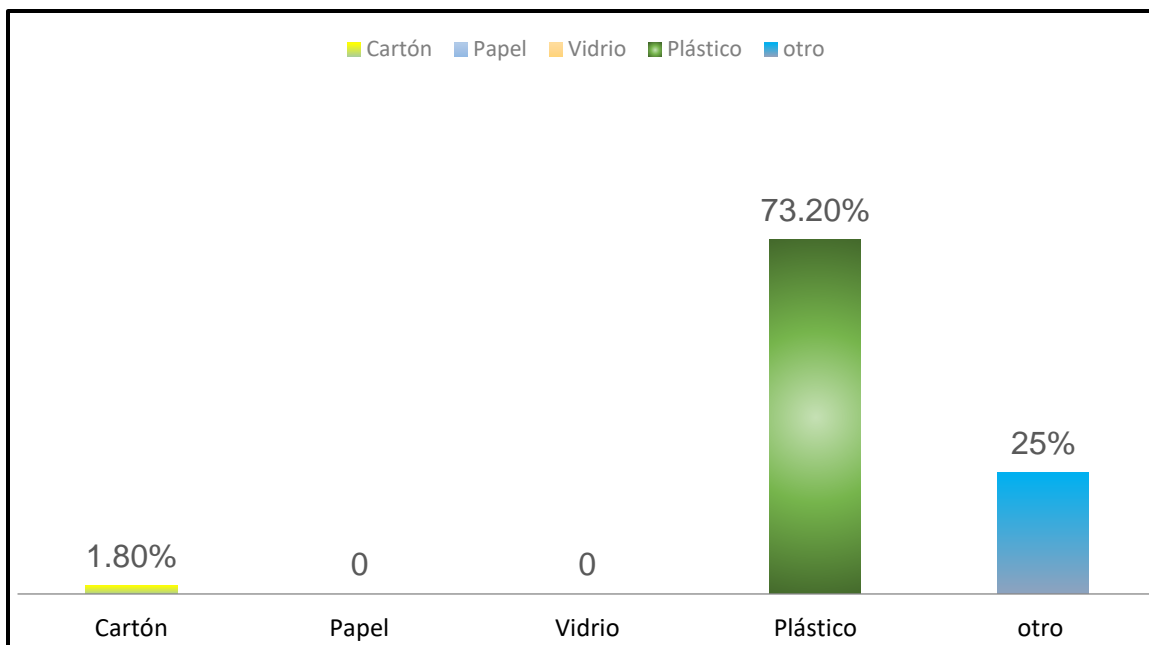


Figura 12. DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE PADRES DE FAMILIA SEGÚN EL TIPO DE RESIDUOS QUE GENERAN CON MAYOR FRECUENCIA EN SUS HOGARES.

Se les consultó a los padres de familia las razones por las que no se inicia una clasificación de residuos en la comunidad de los Ángeles de Gualaca. Un 32.1 por ciento de los encuestados respondieron que la clasificación de residuos sólidos en la comunidad se debe al desconocimiento de cómo realizarlo, un 25 por ciento al desconocimiento de ventajas a futuro, otro 25 por ciento a falta de espacio para tantas bolsas y, por último, un 17.9 por ciento a que es una pérdida de tiempo (Figura 13). Esto nos brinda una perspectiva de los diferentes argumentos sobre las dificultades del reciclaje, demostrando que la educación es la única alternativa a este problema ambiental.

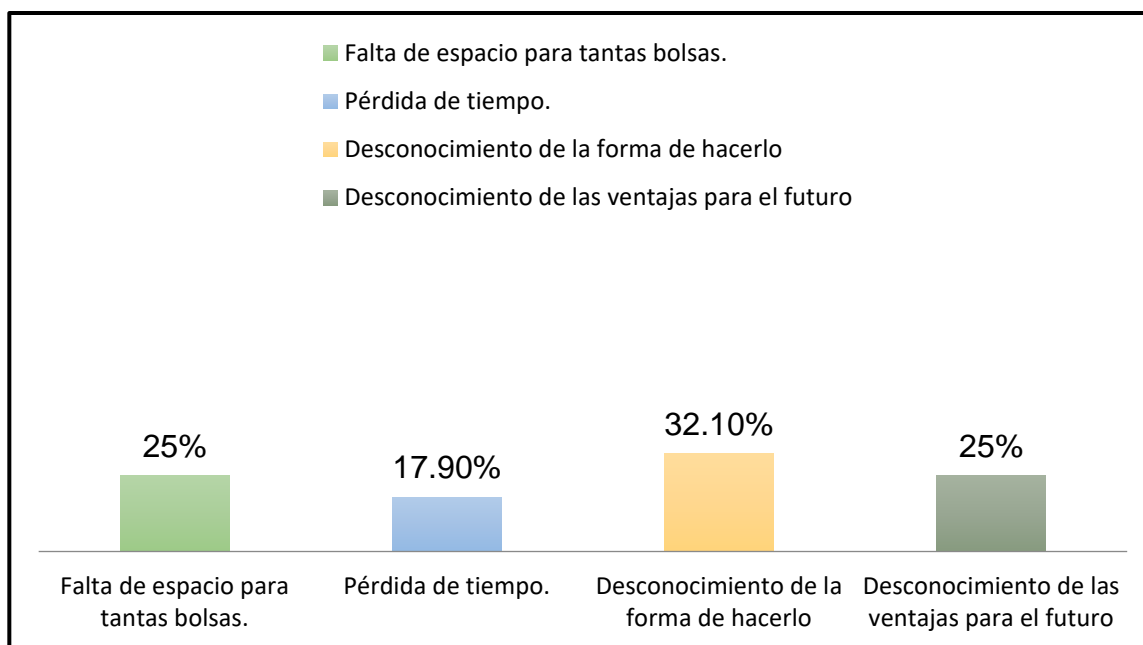


Figura 13. DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE LOS PADRES DE FAMILIA, SEGÚN QUE ASPECTOS DIFICULTAN INICIAR UNA CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN SU COMUNIDAD.

4.2 Implementación de la estrategia educativa

4.2.1 Aprender a conocer

Esta fase tuvo una duración de siete semanas y se centró en material teórico, desarrollándose un total de cuatro módulos de aprendizaje (Cuadro VI) y realizando actividades para fortalecer la terminología ofrecida a los estudiantes del Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto. Se incluyó una encuesta de satisfacción visual a cada actividad, lo que permitió a los estudiantes responder de una manera clara y sencilla sobre el interés que les generaron las diversas actividades y proporcionar una referencia para futuras investigaciones.

CUADRO VII. MÓDULOS DESARROLLADOS EN LA FASE I "APRENDER A CONOCER".

MÓDULO DE APRENDIZAJE	TEMAS TRATADOS	DURACIÓN
MÓDULO I	Educación ambiental. Importancia de la educación ambiental en nuestras escuelas. Residuos sólidos. Diferencia entre un residuo y un desecho. Clasificación de los residuos sólidos.	Dos semanas
Modulo II	Buen manejo de los residuos sólidos en nuestra escuela y hogares. Qué tipo de residuos producimos, su clasificación y posibilidad de reciclaje. 5R del reciclaje. Diferencia entre reciclar y reusar. Clasificación de los botes ecológicos.	Tres semanas
Nota: diferencia entre reciclaje y reusar, fue agregado en el proceso, debido a que los estudiantes confundían estos términos.		
MODULO III	Consecuencias del mal manejo de los residuos.	una semana
MODULO IV	Cambio climático Relación entre el mal manejo de los residuos sólidos y el cambio climático A quien afecta el cambio climático	Una semana

Fuente: Adaptado de (Jacques D, 1996).

Las capacitaciones se realizaron todos los jueves hábiles hasta las 12:30 pm, en un salón del centro educativo (Fig. 14). Las explicaciones teóricas fueron a través de diapositivas.



Figura 14. CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL.

Sopa de letras

Esta actividad tuvo el objetivo de recordar términos empleados de forma teórica en el Módulo N°1 del programa de educación ambiental, que consistía en educación ambiental, residuos sólidos, clasificación y manejo de los residuos sólidos, conciencia ambiental (Figura 15). En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento). Como resultado de la encuesta de satisfacción visual de la actividad, 54 estudiantes (96.43 por ciento) marcaron que la actividad fue de su agrado, mientras que dos estudiantes, (3.57 por ciento) colocaron que la actividad no fue de su agrado.

Aprender a conocer
encontremos las palabras de los temas vistos

M	S	V	B	S	N	R	R	Y	H	W	U	N	D
R	H	I	H	I	N	O	R	G	A	N	I	C	O
E	F	W	J	C	M	A	N	E	J	O	P	B	G
U	H	C	I	I	T	K	E	R	H	Z	U	Q	S
S	Z	Z	V	I	G	S	W	V	Z	I	P	O	L
A	L	C	U	W	R	E	C	I	C	L	A	J	E
R	Z	Z	F	U	I	I	V	F	N	M	N	G	O
N	R	C	S	U	O	R	G	A	N	I	C	O	
A	M	E	B	R	N	U	B	U	E	J	Q	T	C
G	O	S	N	T	S	A	J	E	J	W	T	H	A
Y	T	I	N	C	O	N	C	I	E	N	C	I	A
S	E	D	W	N	E	D	U	C	A	C	I	O	N
F	Y	U	A	M	B	I	E	N	T	E	T	Q	Q
W	V	O	I	Y	U	X	T	M	Z	J	H	A	N

Palabras:
 Ambiente, educación, manejo, reciclaje, reusar, conciencia, inorgánico, orgánico, residuo.

Sugerencia: *Estaba muy fácil*

Figura 15. EJEMPLO DE SOPA DE LETRAS COMO ACTIVIDAD APLICADA EN EL MÓDULO NO. 1 DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Tipos de residuos generados en mi colegio y hogar.

Esta actividad tuvo el objetivo de reconocer, de manera reflexiva, la diferencia entre los residuos y desechos que generamos de forma diaria con las actividades de los estudiantes. Esta actividad consistía en elaborar una lista de los residuos y desechos que producimos en nuestros hogares (Figura 16). El objetivo de esta actividad es que los estudiantes comprendan que en la mayoría de nuestras actividades producimos diversos tipos de residuos/desechos y que la gran parte de estos pueden emplear otra

solución, antes de ser depositados en la basura y finalmente descartados en los distintos vertederos. En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento), divididos en grupos de ocho estudiantes por grupo. Como resultado, se realizaron las listas solicitadas, en donde los estudiantes presentaron mucha dificultad en diferenciar un desecho de un residuo, debido a que en muchas ocasiones consideraban a diversos materiales como desecho y en realidad eran residuos, los cuales se podían reciclar fácilmente. Como resultado de la encuesta de satisfacción visual, los siete grupos de ocho estudiantes respondieron a un 100 por ciento de agrado a la actividad.

lehusy Carlos Guerrero Natalis Rojas Alvin Justo
 Denis mendez Melani Samudio Khamell Espinoza

Aprender a conocer

Elabore una lista de los residuos y desechos que se generan en su hogar y en el Centro Educativo (según su elección).

Para el desarrollo del taller se deben conformar grupos de 8 integrantes cada uno.

RESIDUO	DESECHO
Cartón de leche	Papel higiénico
hojas de papel	curitas
Perrisitas	hojas de sillete
latas	Preservativa
Cascaritas de hueso	gasas usadas
ropa	Palillos de oídos
Pagina de cabeceras	Cols de cigarrillo
colza plastica	Mascarillos
Resto de comida	Persebatiba usadas
Batillos de sintico	

Escaneado con CamScanner

Figura 16. ACTIVIDAD SOBRE ELABORACIÓN DE UN LISTADO DE LOS TIPOS DE RESIDUOS Y DESECHOS GENERADOS POR LOS ESTUDIANTES.

Pareo de los botes ecológicos.

Esta actividad tuvo el objetivo de reforzar el aprendizaje de un módulo explicado, referente al correcto uso de los botes ecológicos (Figura 17). En esta actividad participaron 52 estudiantes (94.64 por ciento) y se realizó de forma individual, como resultado de la actividad solo 11 estudiantes (21.15 por ciento) obtuvieron las respuestas correctas, los otros 41 estudiantes (78.85 por ciento) se equivocaron en alguna de las respuestas, así que se explicó nuevamente el tema de clasificación de los botes ecológicos del reciclaje. Como resultado de la encuesta de satisfacción visual, 36 estudiantes (69.23 por ciento) respondieron que les gusto la actividad, mientras que 16 estudiantes (30.77 por ciento) respondieron que no les gusto la actividad.

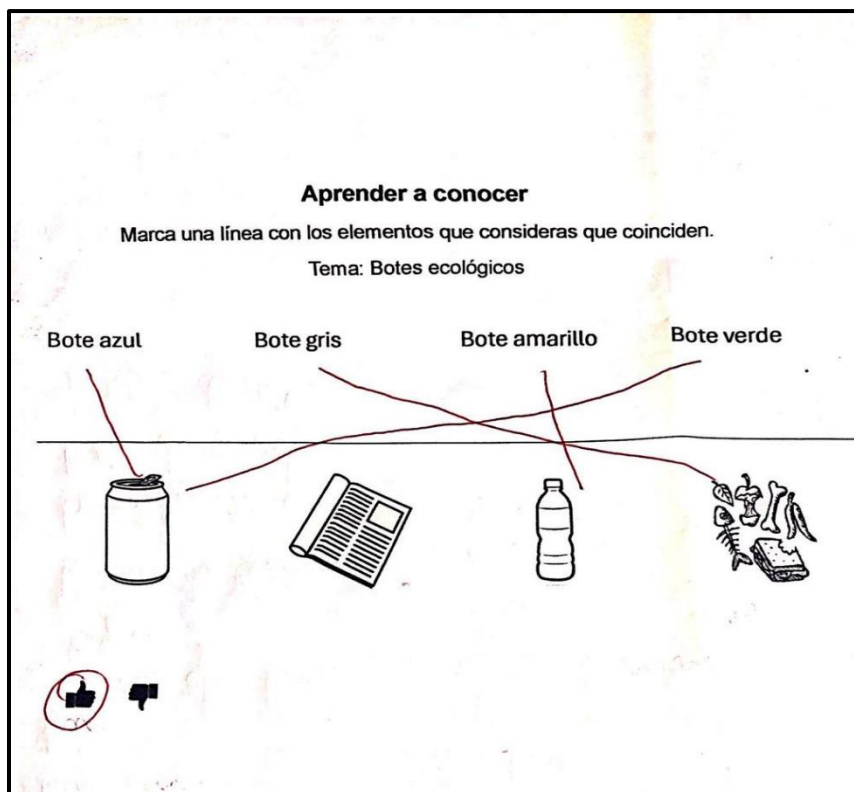
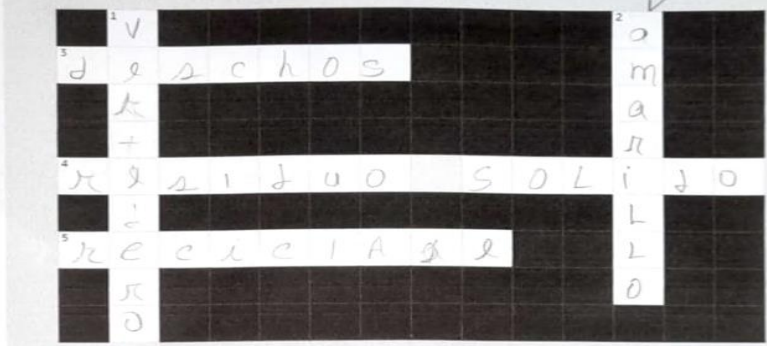


Figura 17. PAREO SOBRE EL BUEN USO DE LOS BOTES ECOLÓGICOS.

Crucigrama

Esta actividad tuvo como objetivo reforzar terminologías estudiadas en los módulos vistos. En esta actividad se buscaron terminologías de los cuatro módulos presentados a los estudiantes. Participaron 47 estudiantes (83.93 por ciento). La baja asistencia se debió a la ausencia de un grupo el cual su profesora a cargo se encontraba incapacitada. Como resultado de la encuesta de satisfacción visual, 47 estudiantes (100 por ciento) respondieron que les gusto la actividad.

Aprender a conocer



Horizontal

3 son parte de la basura y una vez que han cumplido con su fase de utilidad, estos ya no pueden ser reciclados.

✓ 4 cualquier elemento, sustancia o material resultante de su consumo y destinado al abandono por su productor o poseedor

5 darle una nueva vida a los productos que ya cumplieron su vida útil, obtener materias primas derivadas de los productos ya utilizados

Vertical

1 lugar donde se deposita finalmente la basura.

2 Bote ecológico en donde se agregan los envases plásticos y metálicos.

Sugerencia:

👍 👎

Figura 18. CRUCIGRAMA APLICADO EN EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Mural ecológico

Esta actividad consistió en recolectar tapas de botellas plásticas, con el objetivo de realizar un mini mural ecológico, para aplicar la R de reusar (Figura 19). En esta actividad participaron los 56 estudiantes y según el método de observación, los estudiantes mostraron gran interés en recolectar tapas de forma diaria.

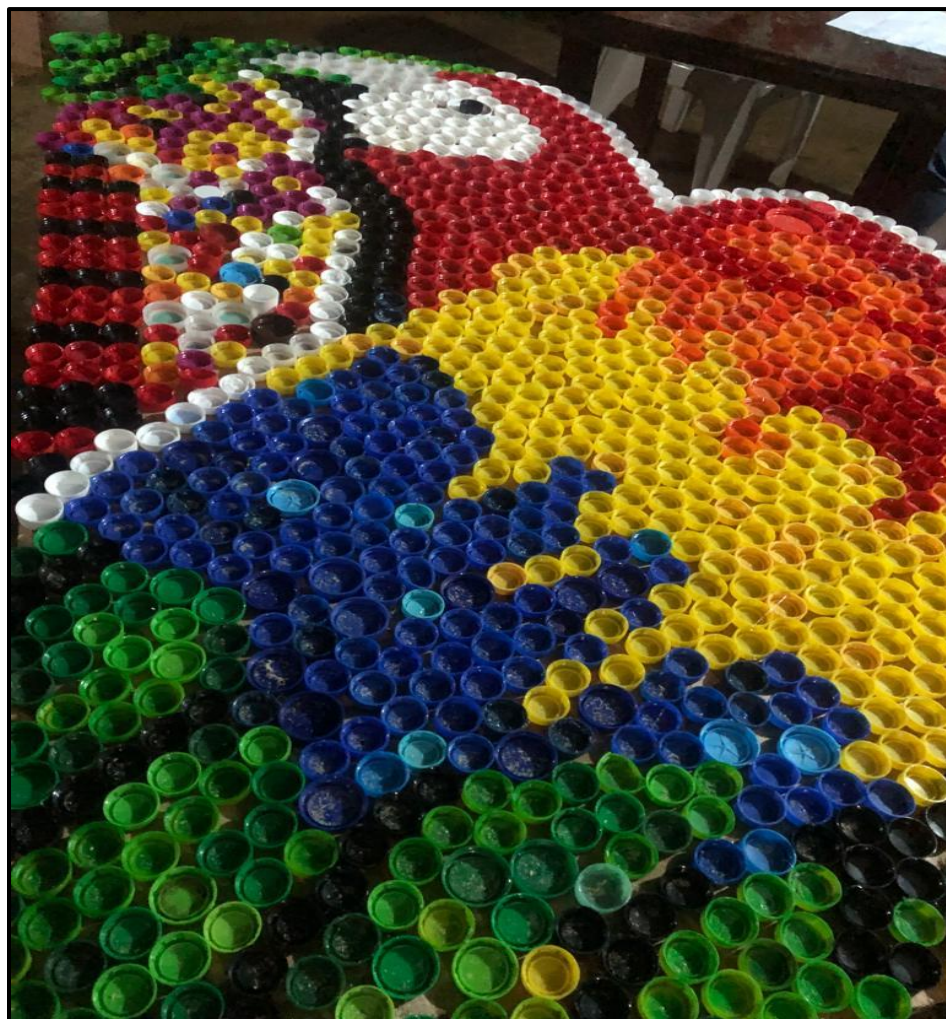


Figura 19. MURAL ECOLÓGICO RESULTADO DE LA RECOLECCIÓN DE TAPAS DE BOTELLAS PLÁSTICAS.

4.2.2. Aprender a ser

Esta fase fue la más corta, debido a que los estudiantes conocían la terminología a investigar y se observaron sus cambios en las actitudes referente al manejo de los residuos que ellos generaban. Esta fase tuvo una duración de dos semanas y se basó en la reflexión respecto a las consecuencias del mal manejo de los residuos sólidos. En esta fase se realizaron dos actividades: recolección de basura en lugares aledaños al centro educativo y el taller participativo con los padres de familia.

Jornada de limpieza en lugares aledaños al centro educativo

Esta actividad tenía como objetivo que los estudiantes pudieran observar un escenario real, presente en diversos puntos del corregimiento, en donde se utilizan las paradas y lotes baldíos para depositar bolsas de basura. En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento), en la cual se formaron tres grupos, para recolectar residuos (Figura 20). Al finalizar, los estudiantes separaron los residuos y limpiaron los aprovechables que aún se encontraban en buen estado para desarrollar una futura jornada de reciclaje.



Figura 20. JORNADA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS, FASE II DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Taller participativo con los padres de Familia

Se desarrollo la encuesta preliminar, en donde asistieron los 56 padres de familia (100 por ciento). El objetivo de la encuesta era obtener información de los hábitos y conductas de los padres con el manejo de los residuos sólidos, debido a que es conocido que la educación inicia por nuestros hogares y que los hijos en muchas ocasiones imitan los hábitos de los padres.

Los resultados más relevantes de la encuesta realizada a los padres de familia de la institución:

- Es fácil identificar la necesidad de reforzar los temas de educación ambiental en la comunidad.
- Se evidencia que, los padres de familia del centro educativo Eutimia Bronze de Nieto y sus familias no llevan a cabo las estrategias para evitar la contaminación a causa del mal manejo de los residuos sólidos de origen, debido a la poca información y a la falta de sentido de pertenencia que existe en este sector.
- La mayoría de los participantes conocían o estaban relacionados con el termino reciclaje, sin embargo, no habían realizado esta práctica, esto nos da a entender que se deben realizar más actividades prácticas.
- La población creía que los aspectos que dificultan la clasificación de los residuos sólidos son la falta de conocimiento sobre los métodos de clasificación y la falta de espacio para colocar las bolsas.

- La separación de residuos sólidos aprovechables puede brindar la posibilidad de implementar estrategias de reciclaje y aprovechar beneficios económicos.

Como resumen del taller participativo, los padres de familia concluyeron que el buen manejo de los residuos sólidos en la comunidad de Los Ángeles tiene una limitante, debido a que los residuos se pueden separar según material (cartón, tetrabriks, talas y plástico); sin embargo, el servicio de recolección municipal destinaría todos los residuos al vertedero de Gualaca. Debido a lo distante que se encuentra la comunidad, no se pueden llevar los residuos a algún centro de acopio, y las autoridades municipales de Gualaca no están interesadas en cooperar en este tipo de actividades.

En este taller se concluyó que es importante incentivar programas y actividades en el manejo de los residuos sólidos; sin embargo, para lograr un cambio real, es necesario que las autoridades se involucren en estos temas, debido a que una persona puede separar sus residuos, pero de igual forma, se destinarán a un vertedero y estas acciones no tendrían un impacto significativo.

4.2.3 Aprender a hacer

Esta fase tuvo una duración de cinco semanas y se realizaron diversas actividades, enfocadas en el reciclaje y como obtener beneficios económicos con estos.

Elaboración de jabón a base de aceite usado

La mayoría de los hogares de nuestro país utilizan aceite para cocinar, al momento de cambiarlo, generalmente se desecha por los lavados. Con el objetivo de brindar una alternativa a las familias participantes del programa, se facilitó una actividad donde elaboraran jabón de lavar a base de aceite usado (Figura 21). En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento), e incluso las docentes se interesaron por el proceso de elaboración del jabón.



Figura 21. JABÓN A BASE DE ACEITE USADO, DESARROLLADO POR LOS ESTUDIANTES EN LA FASE III DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Elaboración de papel reciclado

Se identificó que los estudiantes utilizan diariamente al menos una página. Esta práctica les permitió transformar las páginas usadas, que generalmente se depositan en el basurero, en páginas nuevas que pueden emplear para distintas actividades (Figura 22). La actividad les gustó mucho a los estudiantes e incluso solicitaron el marco para ellos mismos realizar sus propias hojas en sus hogares.

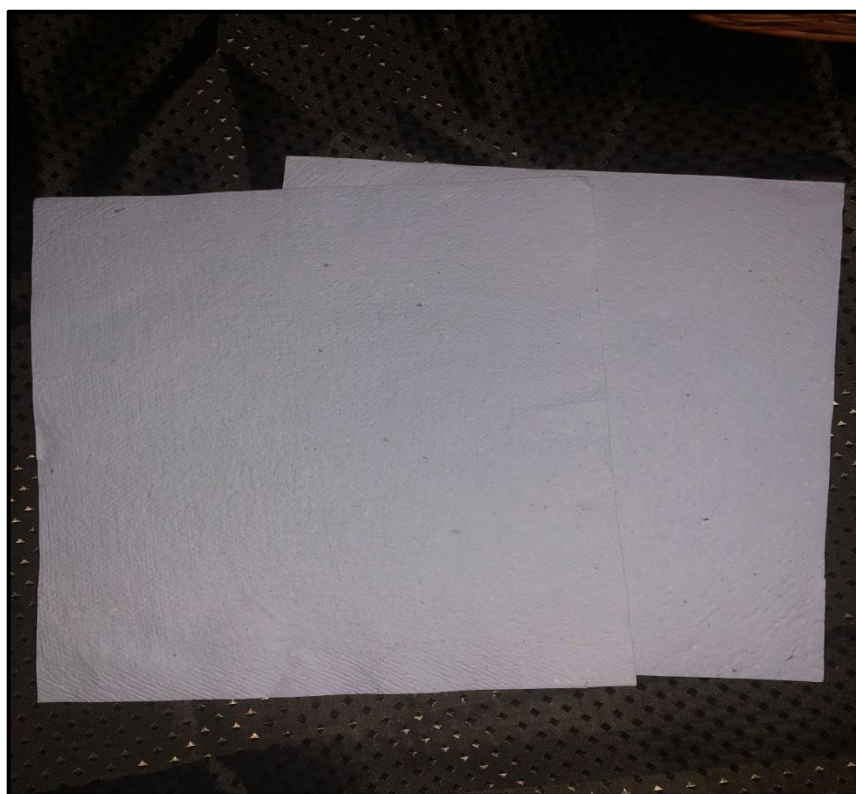


Figura 22. HOJAS DE PAPEL RECICLADO, REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES EN EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

4.2.4 Aprender a vivir juntos

Esta fase tuvo una duración de cuatro semanas y se realizaron actividades grupales.

Parque Ecológico

En esta actividad participó el 50 por ciento de los estudiantes, debido a que el otro 50 por ciento estaba realizando una jornada de limpieza en la comunidad. También participaron padres de familia voluntarios, los cuales realizaron diversas tareas (Figura 23). El objetivo de esta actividad era reusar los residuos que generalmente son depositados en ríos y quebradas. Esta actividad facilitó diversos beneficios al centro educativo, debido a la mejora en la belleza escénica y además brindó un lugar de juegos a los estudiantes más pequeños.



Figura 23. ESTUDIANTES Y PADRES DE FAMILIA PARTICIPANDO EN LA ACTIVIDAD DENOMINADA "PARQUE ECOLÓGICO".

Entrevista

Los padres de familia recibieron un permiso escrito, para poder grabar a los estudiantes en el desarrollo de su entrevista (ANEXO VII). Con esta entrevista, se identificaron las actividades que más les gustaron a los entrevistados (jabón a base de aceite usado y páginas recicladas). Además, expusieron algunos temas vistos en la fase de aprender a conocer y afirmaron que sí seguirían aplicando los conocimientos adquiridos en el programa (Figura 24).



Figura 24. ENTREVISTA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES.

Concurso de vestidos hechos a base de materiales reciclados.

El objetivo de esta actividad era fomentar la valorización de los residuos mediante la reutilización para crear nuevos objetos, además reforzar el trabajo en equipo de los estudiantes, debido a que se dividieron en grupos para recolectar materiales, diseño y creación de los vestuarios (Figura 25). En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento), padres de familia y las docentes. Los ganadores fueron evaluados bajo un estricto reglamento (ANEXO VIII) y se descalificaron participantes a causa de que sus trajes eran hermosos, pero no fueron realizados con materiales con previo uso reusar.



Figura 25. GANADORES DEL CONCURSO DE ELABORACIÓN DE VESTIDOS CON MATERIALES REUSADOS.

Confección de mural ecológico

En esta actividad se desarrolló el 100 por ciento de la población estudiantil y personas externas del centro educativo, que se enteraron de la iniciativa y colaboraron con la recolección de tapas plásticas, elección del diseño y pegado de las tapas plásticas (Figura 26).

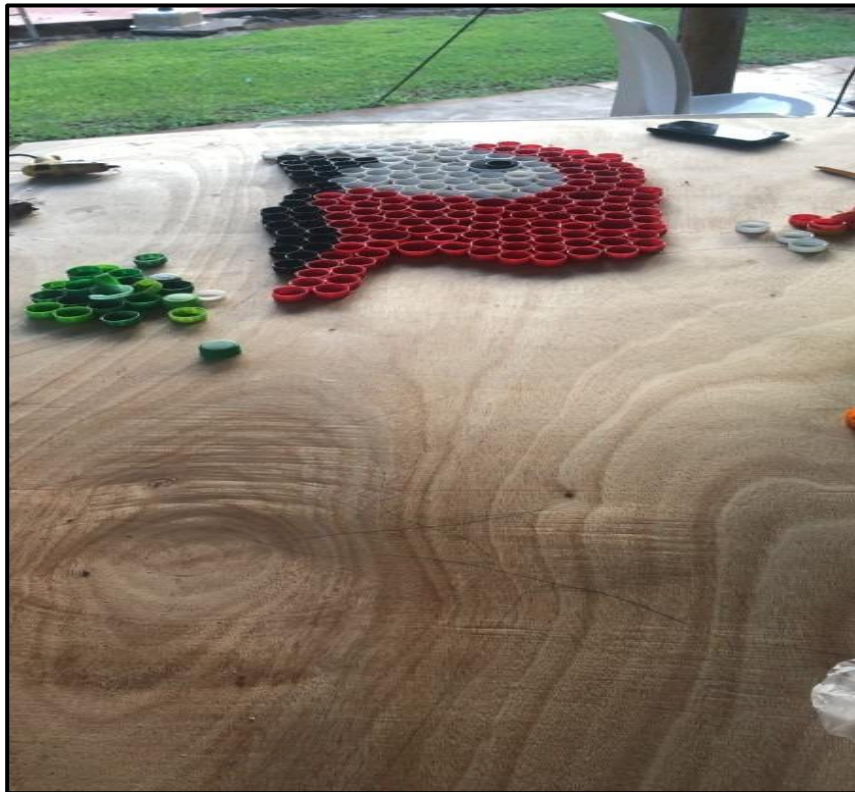


Figura 26. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MURAL ECOLÓGICO CON TAPAS DE BOTELLAS DE PLÁSTICO.

4.3 Cambio de conocimiento y comportamiento de los estudiantes.

Con el fin de analizar si hubo cambio respecto a los conocimientos de los estudiantes sobre manejo de los residuos sólidos, se realizó una encuesta final. En esta actividad participaron los 56 estudiantes (100 por ciento), en donde se repitieron algunas preguntas que se hicieron en la encuesta inicial, con el propósito de obtener datos de comparación.

Inicialmente se tenía un limitado conocimiento por los estudiantes respecto a los temas involucrados, lo cual se puede representar con bajo interés por parte de la población estudiantil respecto a los temas relacionados con el buen manejo de los residuos sólidos (Figura 27); sin embargo, la situación cambió de forma

progresiva a lo largo del desarrollo de los módulos del programa. Esto concuerda con lo señalado en la investigación realizada por Leyton (2018), quien sostiene que antes de la ejecución de la propuesta los estudiantes a menudo realizan acciones que son perjudiciales para el medio ambiente, pero luego sus resultados son mucho más positivos y fueron fortaleciendo su conciencia ambiental y buenas prácticas.

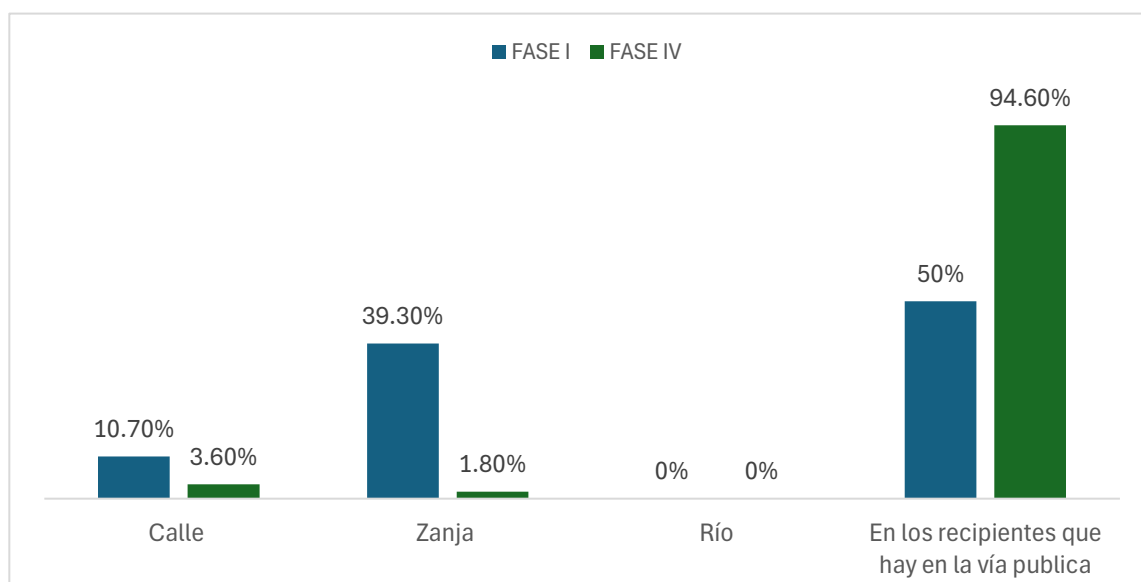


Figura 27. COMPARACIÓN DE LOS HÁBITOS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LOS ESTUDIANTES FUERA DE SUS HOGARES ANTES Y DESPUÉS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

En el desarrollo de la Fase I, la mitad de los estudiantes (50 por ciento) presentaron buenos hábitos ambientales, depositando sus residuos en los recipientes que se encuentran en la vía pública cuando se encuentran fuera de sus residencias; sin embargo, un (39.30 por ciento) indicó que dispone de sus

residuos en zanjas, favoreciendo diversos problemas ambientales y la proliferación de vectores en estación lluviosa, y un 10.70 por ciento dispone de sus residuos arrojándolos en las calles al momento de terminar de utilizarlos. Se puede inferir, de esta manera que, sí era necesario la implementación de acciones de sensibilización sobre buenas prácticas ambientales, aumentando el sentido de pertenencia de los estudiantes y así reducir la contaminación por causa de la mala disposición de los residuos sólidos. En los datos obtenidos en la Fase IV, obtuvimos que solo el 3.60 por ciento arroja sus residuos en la calle y un 1.80 por ciento en las zanjas, obteniendo así, un 44.6 por ciento de avance en sensibilización ambiental en los estudiantes que recibieron el programa en el Centro Educativo Eutimia Bronze de Nieto, ubicado en Los Ángeles de Gualaca. Esto significa que los programas de educación ambiental influyen positivamente en las prácticas ambientales de los estudiantes.

4.4 Lecciones aprendidas

4.3.1 Lecciones aprendidas mediante el criterio observación

Al aplicarse la observación como instrumento para realizar un diagnóstico acerca de los conocimientos que los estudiantes del Centro Educativo Eutimia Bronze de Nietos, se logró recopilar la información necesaria para hacer el análisis y a partir de este se crearon las estrategias que permitieron el cumplimiento de los demás objetivos planteados.

1. Aprender a conocer: los estudiantes se interesaron poco a poco en el tema a medida que aprendieron sobre el buen manejo de los residuos

sólidos, debido a que, con anterioridad, para ellos todo lo que desechaban formaba parte de la basura.

2. Aprender a ser: algunos estudiantes guardaron los residuos en su mochila para depositarlos luego; sin embargo, otros siguieron indiferentes y dejaron los residuos en el lugar donde fueron utilizados/consumidos.
3. Aprender a hacer: la población estudiantil se interesó significativamente en las clases prácticas, donde aprendieron a hacer diversos productos derivados de la reutilización de los residuos.
4. Aprender a vivir juntos: los estudiantes formaron un grupo en donde recolectan latas de aluminio para reciclarlas y obtener beneficios económicos de estas.
 - ✓ El centro educativo incorporó un cronograma de actividades para el grupo dominado "*Patrulla ecológica*", el cual ya estaba presente en el centro educativo, pero no habían realizado ninguna actividad.
 - ✓ Los estudiantes analizaron que es su deber cuidar del ambiente, debido a que, si lo contaminamos, estaremos perjudicándonos a nosotros mismos y a los demás, incluso a las generaciones futuras. "*Debemos cuidar al ambiente, para que así él pueda cuidarnos a nosotros*", es el mensaje de una estudiante del centro educativo en la entrevista final.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación del programa educativo, se ha llegado a las siguientes conclusiones, las cuales han sido desarrolladas tomando en cuenta los objetivos planteados, la parte conceptual y los datos generados como resultado de la observación, encuestas, taller participativo y la entrevista.

- ✓ Los resultados obtenidos indican la necesidad de desarrollar un programa de educación ambiental, enfocado en el manejo de residuos sólidos en los centros educativos para que los estudiantes, no solo comprendan la terminología, sino que puedan aplicar sus conocimientos teóricos en casos de la vida cotidiana en su colegio, en donde podrán desarrollar una cultura ambiental, promover el buen manejo de los residuos, brindando la posibilidad de implementar estrategias de reciclaje, con opción de aprovechar los beneficios.

- ✓ Con el programa de educación ambiental en el Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto se desarrollaron nuevos conocimientos por parte de la comunidad educativa que contribuyeron al fortalecimiento de una cultura ambiental que permitiera la interacción responsable con el entorno.

- ✓ Al inicio fue evidente un desconocimiento de la conceptualización por parte de los estudiantes y sus padres de familia, evidenciando así que el

programa de educación ambiental actuó de forma positiva en el comportamiento ambiental de los estudiantes, debido a que poco a poco fueron mostrando avances en el correcto manejo de los residuos sólidos, involucrando a sus profesores y padres de familia en actividades favorables para el ambiente.

- ✓ Las lecciones aprendidas demuestran la eficacia de los programas de educación ambiental en los cambios de conducta de las personas, permiten investigar sobre una problemática del país y a su vez logran que la información llegue a las personas involucradas en el estudio.

- ✓ La metodología de los cuatro pilares de la educación en el programa de educación ambiental fue muy acertada, debido a que, por su estructura, permitió llevar un orden lógico de módulos y actividades que hicieron que la comprensión por parte de los estudiantes fuera fácil y satisfactoria para ellos, obteniendo cambios significativos en el manejo de sus residuos producidos en origen.

- ✓ La comunidad de Los Ángeles de Gualaca no cuenta con programas o proyectos relacionados con educación o manejo ambiental, realizados por las autoridades competentes, por lo que es necesario brindar un

seguimiento al centro educativo para determinar que continúan manejando de forma correcta sus residuos.

- ✓ Podemos concluir que la hipótesis de investigación fue afirmativa, debido a que se evidenciaron cambios en el comportamiento de los estudiantes de forma progresiva en cuanto al manejo de residuos, además involucraron a los docentes y padres de familia en un grupo de reciclaje, donde tienen como objetivo recolectar latas de aluminio y llevarlas cada cierto tiempo a un centro de acopio obteniendo beneficios económicos y disminuyendo la contaminación en su comunidad.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al Centro Educativo Eutimia Bronce de Nieto dar continuidad al proyecto que se realizó, debido a que, funciona como punto de partida para un proceso que involucra responsabilidad y un verdadero cambio de actitud.
2. Es pertinente involucrar a los docentes en un futuro proyecto de educación ambiental, debido a que estos forman un pilar importante en el desarrollo y formación de los estudiantes.
3. El manejo integral de los residuos sólidos en los centros educativos es un esfuerzo de responsabilidad compartida en el que es fundamental la participación de todos los actores involucrados en el proceso (estudiantes, docentes y comunidad).
4. Los resultados conllevaron a inferir que, la mayoría de los involucrados en la obtención de datos poseen conocimiento sobre reciclaje, por tanto, resulta convenientes que, no sólo centros educativos manejen programas de este tipo; sino, a nivel de la toda la comunidad, porque se incrementaría la conciencia de preservar y cuidar al ambiente.

REFERENCIAS CITADAS

Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario – AAUD, (2015). Informe Técnico de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá. https://www.aaud.gob.pa/plangestion/ANEXOS/20170731_E%201.3.2.3.5_Estimaci%C3%B3n%20Generaci%C3%B3n_v3.pdf

Almanza, E. (2000). Propuesta de programa de educación ambiental para docentes de ciencias sociales de la Premedia (7°, 8° y 9°) de la básica general. http://up-rid.up.ac.pa/4008/1/esteban_almanza.pdf

Arauz, M. (2019). Iniciativa promueve la práctica de las 5R. <https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/planeta/191016-5r-practica-promueve-iniciativa-NMLE275181>

Banco Mundial, (2016). Las ciudades van a enfrentar un marcado aumento de los costos del tratamiento de basuras. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment>

Banco Mundial, (2023). Abordar la contaminación por plásticos en el Caribe. <https://www.bancomundial.org/es/news/infographic/2023/06/05/addressing-plastic-pollution-in-the-caribbean>

Bejerano y Escobar, (2010). Estrategias de educación ambiental para potencializar valores en niños y niñas del ciclo 1 de formación en el

jardín botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/5614/BejaranoHenaJohannaAndrea2010.pdf>

Bergoña, A. (2003). Modelo colaborativo de enseñanza en situaciones no presenciales: Un estudio de caso.
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10768/Alfageme1de3.pdf;sequence=1>

Bonilla (2006). El reciclaje como estrategia para la conservación ambiental., (pp. 36-52). Revista científica.

Bonilla, D. (2016). El Reciclaje como Estrategia Didáctica para la Conservación Ambiental.
<https://www.redalyc.org/journal/5636/563660226004/html/>

Cañizares, S. (2012). Tabla de degradación de materiales.
https://issuu.com/chemasonia2000/docs/tabla_de_degradaci_n

Chang, I. (2014). Oportunidades empresariales a partir de la Conducta a separar en la fuente los residuos Sólidos incorporando incentivos al modelo de la Conducta planificada, en el área metropolitana de Panamá.
<http://up-rid.up.ac.pa/1744/1/isaias%20chang.pdf>

Colón, J., Belén, D., Dra, P. L., Llenas, O., Prado, S., & Ponsá, S. (2016). PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN CIUDAD DE PANAMÁ <https://basuracero.mupa.gob.pa/wp->

content/uploads/2019/07/Plan-Municipal-Conceptual-de-Manejo-Integral-de-Residuos-Panam%C3%A1-Convenio-VIC-Barcelona.pdf

De La Cruz, V., Kelly, R., & Farnum, F. (2022). FUENTES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ COMO POTENCIAL RIESGO AMBIENTAL. *Scientia*, 32(2), 21–37. Recuperado a partir de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/scientia/article/view/3122>

Delors, J., (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en *La Educación encierra un tesoro*. México: El Correo de la UNESCO, pp. 91-103.

Diez, M., (2021). El reciclaje en la escuela. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/22261/DiezRiveroManuel.pdf?sequence=1>

Ecoembes (2022). Qué es Reducir, Reutilizar y Reciclar. <https://reducereutilizarecicla.org/reducir-reutilizar-reciclar/#:~:text=Reducir%20consiste%2C%20precisamente%2C%20en%20consumir,reduciendo%20los%20residuos%20que%20generamos.>

Fraga, H. ¿Conoces la magnitud de los residuos? ¿Sabes de dónde nace? Gestán Conteco. <https://gestanconteco.com/2023/06/28/jerarquia-residuos/>

García S. (2019), gestión de los residuos sólidos en las instituciones educativas de nivel primaria en el distrito de huando – Huancavelica.

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5598/T01_0_19818776_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gómez *et al.* (2019). Microplásticos y nanoplásticos en la cadena alimentaria. Situación actual.

https://acsa.gencat.cat/web/.content/_Publicacions/Informes-tecnics/comite_cientific_assessor/publis/nanoplastics/informeCCA-micro_nanoplasticos_ES051119ac-003.pdf

González, B. (2018). Ecología Verde: Cuáles son los tipos de contenedores de reciclaje. <https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-tipos-de-contenedores-de-reciclaje-1741.html>

Google Maps, (s/f). Los Ángeles, provincia de Chiriquí, Panamá. <https://www.google.com/maps/place/Los+Angeles,+Provincia+de+Chiriqu%C3%AD/@8.5178906,82.2345973,12z/data=!4m6!3m5!1s0x8faf7d8e02704d37:0x9bf9ffb90d560fa!8m2!3d8.5267138!4d82.2039882!16s%2Fm%2F013b13m8?entry=tu>

Ibarra (2009). Investigación exploratoria. <https://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>

Identidad y desarrollo, (2019). Talleres participativos. <https://identidadydesarrollo.com/talleres-participativos/>

Leyton A. y Ruiz G. (2018). El proyecto Ambiental Escolar-PRAE como estrategia pedagógica en la creación de cultura ambiental en los

estudiantes de noveno grado de la IEA agropecuario de Hulla.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/2578/LIN0%20FLORES%20LUIS%20ANTONIO.pdf?sequence=1>

Martínez C, (2010). La importancia de la Educación Ambiental ante la problemática actual. Revista Electrónica Educare. Vol. 14, Nro. 1. Dialnet
[LaImportanciaDeLaEducacionAmbientalAnteLaProblemat-4780944.pdf](https://www.dialnet.org/urn/urn:dialnet:4780944)

Ministerio de ambiente (2018). Primer informe de Actualización Bienal de Panamá ante CMNUCC. <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/05-Primer-Informe-Bienal-de-Actualizacion.pdf>

Ministerio de ambiente (2020). Informe de Inventario Nacional. <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/01-Informe-de-Inventarios-Nacionales.pdf>

Ministerio de ambiente, (2021). MiAMBIENTE y la Academia avanzan en el programa Bandera Ecológica en la categoría comunidades. <https://www.miambiente.gob.pa/miambiente-y-la-academia-avanzan-en-el-programa-bandera-ecologica-en-la-categoria-comunidades/?print=print#:~:text=El%20programa%20abandera%20la%20educaci%C3%B3n,los%20medios%20naturales%20y%20sociales.>

Ministerio de ambiente, y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2021). Tercera comunicación nacional sobre cambio climático.

https://dcc.miambiente.gob.pa/wpcontent/uploads/2021/07/Tercera_comunicacion_nacional_sobre_cambio_climatico_reduce.pdf

Monteleone, S. (2020). Mares de plástico: cómo afecta este fenómeno y cómo podemos evitarlo. <https://es.linkedin.com/pulse/mares-de-pl%C3%A1stico-c%C3%B3mo-afecta-este-fen%C3%B3meno-y-podemos-monteleone>

Naciones Unidas, (2022). El cambio climático. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Ojeda A., Ojeda H., & García L., (2023). Educación ambiental para el buen manejo de los residuos sólidos. *Inclusión Y Desarrollo*, 9(1), 74–86. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.9.1.2022.74-86>

Organización Panamericana de la Salud-OPS, (2018). Calidad del Aire. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

Organización Panamericana de la Salud-OPS, (2020). Vectores: Manejo integrado y entomología en salud pública. <https://www.paho.org/es/temas/vectores-manejo-integrado-entomologia-salud-publica>

Ortega, A. (2006). Campaña de reciclaje para los residentes de La Chorrera". Panamá: Universidad.

Ortuño, R. (2023). Los 10 riesgos alimentarios con mayor impacto en los próximos años (V). AINIA. <https://www.ainia.es/ainia-news/riesgos-alimentarios-microplasticos-efecto-salud-caraterizacion/>

Ozuna, J., (2023). ¡La basura que produce!... ¿causa del cambio climático? <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/176-numero-2210/339-ila-basura-que-produces-icausa-del-cambio-climatico.html>

Pimentel, H. (2017). Las aguas residuales y sus efectos contaminantes. iAgua. <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>

Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, (2019). Los gases de efecto invernadero le están robando el oxígeno a nuestros océanos. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/los-gases-de-efecto-invernadero-le-estan-robando-el-oxigeno>

Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, (2023). Día Mundial del Medio Ambiente 5 junio. <https://www.un.org/es/observances/environment-day>

Reglamento de aguas y saneamiento básico (2000). Sistemas de aseo urbano (Colombia). <https://es.slideshare.net/DiegoMolinaRoa/ras-2000-titulo-f-sistemas-de-aseo-urbano>

Segura, *et al.* (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. <https://es.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>

Tchobanoglous, G. (2006). Gestión Integral de Residuos Sólidos. (Vols. 1-2, Vol. 1). Madrid, España: Mc Graw-hill.

Tornado, I. (2023). Tipos de Plástico: Manual Completo + Numeración. Soluciones de embalaje; Soluciones de embalaje en plástico. <https://solucionesdeembalaje.com/guia-completa-tipos-plastico/>

UNESCO. (1993). Educación ambiental: principios de enseñanza y aprendizaje. Syntac: CB. Wood, D.S. y D. Wood. (1990). Cómo planificar un programa de educación Ambiental. WRI y U.S. Fish and Wildlife Service.

Vallester, E. (2016). Gestión de residuos sólidos: Impacto sobre los ecosistemas hídricos y áreas costeras, (pp. 4-9). <https://cegygsa.com/wp-content/uploads/2016/11/DESECHOS-SOLIDOS-PANAMA.pdf>

ANEXOS

ANEXO I. ENCUESTA INICIAL SOBRE EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO

ENCUESTA INICIAL SOBRE EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO		
<p>Esta encuesta está diseñada para evaluar su conocimiento respecto a educación ambiental y manejo de los residuos sólidos, queremos que sus respuestas sean lo más honestas posible, se utilizarán solo con fines estadísticos y permitirán el desarrollo de las estrategias necesarias para el programa de educación ambiental en el manejo de los residuos en su centro educativo.</p>		
<p>1. ¿usted ha escuchado respecto al termino educación ambiental?</p> <p>A. Sí B. No</p>	<p>2. ¿sabe usted qué son los residuos sólidos?:</p> <p>A. Si B. No</p>	<p>3. ¿sabe usted que es el reciclaje?</p> <p>A. Si B. No</p>
<p>4. ¿alguna vez usted ha reciclado?</p> <p>a. sí b. no</p>	<p>5. ¿tiene conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:</p> <p>A. Si b. No</p>	<p>6. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el colegio?:</p> <p>a. Si b. No</p>
<p>7. ¿CUÁNDO ESTA FUERA DE LA CASA, DONDE ARROJA LOS PAPELES, BOTELLAS, BOLSAS, COMIDAS, ETC.?</p> <p>A. EN LA CALLE B. ZANJAS C. RÍOS d. en los recipientes que hay en la vía publica</p>	<p>8. ¿alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:</p> <p>a. si b. no</p>	<p>9. ¿estarías dispuesta/o a participar en un proyecto de educación ambiental y manejo de residuos sólidos en tu colegio?</p> <p>A. Sí B. No C. No sé</p>

ANEXO II. ENCUESTA REALIZADA A LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES.

ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE LOS ÁNGELES DE GUALACA		
<p>Esta encuesta está diseñada para evaluar su conocimiento respecto a educación ambiental y manejo de los residuos sólidos, queremos que sus respuestas sean lo más honestas posible, se utilizarán solo con fines estadísticos y permitirán el desarrollo de las estrategias necesarias para el programa de educación ambiental en el manejo de los residuos en su centro educativo.</p>		
Edad:	Sexo:	
<p>1. ¿ha recibido alguna invitación para conformar grupos de protección del medio ambiente en su comunidad?</p> <p>a. sí b. no</p>	<p>2. ¿Qué tipos de residuos desecha con más frecuencia?</p> <p>a. Cartón</p> <p>b. Papel</p> <p>c. Vidrio</p> <p>d. Plástico</p> <p>o</p> <p>e. Otro</p>	<p>3. ¿Ha reciclado anteriormente?</p> <p>a. Sí b. No</p>
<p>4. ¿sabe usted que reciclar diversos materiales le pueden generar ingresos extra a su vivienda?</p> <p>a. sí b. no</p>	<p>5. ¿Cerca de su domicilio hay contenedores específicos para reciclar vidrio, papel y cartón, plástico, pilas?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p> <p>c. No sé</p>	<p>6. ¿Qué aspectos cree que se dificultan para iniciar con la clasificación de residuos sólidos en su comunidad?</p> <p>a. Falta de espacio para tantas bolsas.</p> <p>b. Pérdida de tiempo.</p> <p>c. Desconocimiento de la forma de hacerlo.</p> <p>d. Desconocimiento de las ventajas para el futuro</p>
<p>7. ¿está dispuesta/o a participar en campañas de recolección de basura promovida por el centro educativo y por las autoridades municipales?</p> <p>a. sí</p> <p>b. no</p>		

ANEXO III. ENCUESTA FINAL REALIZADA A LOS ESTUDIANTES.

<p align="center">ENCUESTA FINAL SOBRE EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, EN EL CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO</p>		
<p>Esta encuesta está diseñada para evaluar su conocimiento respecto a educación ambiental y manejo de los residuos sólidos, queremos que sus respuestas sean lo más honestas posible, se utilizarán solo con fines estadísticos y permitirán el desarrollo de las estrategias necesarias para el programa de educación ambiental en el manejo de los residuos en su centro educativo.</p>		
<p>1. ¿usted ha escuchado respecto al termino educación ambiental?</p> <p>A. Sí B. No</p>	<p>2. ¿sabe usted qué son los residuos sólidos?:</p> <p>A. Si B. No</p>	<p>3. ¿sabe usted que es el reciclaje?</p> <p>A. Si B. No</p>
<p>4. ¿alguna vez usted ha reciclado?</p> <p>a. sí b. no</p>	<p>5. ¿tiene conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:</p> <p>A. Si b. No</p>	<p>6. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el colegio?:</p> <p>a. Si b. No</p>
<p>7. ¿Cuándo esta fuera de la casa, donde arroja los papeles, botellas, bolsas, comidas, etc.?</p> <p>A. En la calle B. Zanjas C. Ríos d. en los recipientes que hay en la vía publica</p>	<p>8. ¿Te gustó el Programa de Educación Ambiental en el Manejo de los Residuos Sólidos desarrollado en tu Colegio?</p> <p>a. sí b. No</p>	<p>9. ¿Seguiría implementando los conocimientos adquiridos en el Programa de educación ambiental en el manejo de los residuos sólidos a lo largo de mi vida?</p> <p>a. sí b. No</p>

ANEXO IV. GUÍA EMPLEADA PARA OBTENER DATOS MEDIANTE LA OBSERVACIÓN.

GUÍA DE OBSERVACIÓN	
CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO	
LUGAR:	aulas de clases y zonas de recreación del centro educativo.
OBSERVADORA:	Jesyamar Asprilla Robles
TIEMPO:	bloque de dos horas, diferentes días
PUNTOS QUE OBSERVAR:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. ✓ CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS. ✓ USO ADECUADO DE LOS BOTES ECOLÓGICOS ✓ ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA RECOLECCIÓN Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS. 	

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO V. GUÍA DE TALLER PARTICIPATIVO EMPLEADO CON LOS PADRES DE FAMILIA.

	ACTIVIDAD	TIEMPO	MATERIALES
Bienvenida	Presentación de los objetivos del taller y temas a desarrollar.	5 min.	Registro de asistencia, lapicero, páginas y bolígrafo.
Tema 1: Situación de los residuos sólidos en el Centro Educativo Eutimia Bronce De Nieto	Exposición de la gestión y manejo de los residuos sólidos en el distrito.	20 min.	Laptops, multimedia , PPT.
Tema 2: Identificación de la problemática del distrito, objetivos y alternativas para el manejo de residuos sólidos.	Mediante lluvia de ideas se pide a los asistentes que mencionen los problemas que existen en la escuela y comunidad en el manejo de residuos sólidos, siendo registrada dicha información en un documento. El facilitador lee cada uno de los problemas identificados y pide a los asistentes que califiquen cada problema a través de tarjetas de colores, siendo los problemas con mayor calificación los de tarjeta roja, regular amarillo y verde menor priorización.	30 min.	Páginas, plumón, tarjetas de colores.
Cierre	Presentar conclusiones del taller.	10 min.	

ANEXO VI. GUÍA DE ENTREVISTA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

GUÍA DE ENTREVISTA	
CENTRO EDUCATIVO EUTIMIA BRONCE DE NIETO	
FECHA:	Lugar: instalaciones del centro educativo
ENTREVISTADOS: ALVÍN JUSTAVINO (ESTUDIANTES ROGER BEJERANO	Entrevistadora: Jennifer Medina (estudiante)
TEMA: CORRECTO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO EDUCATIVO.	
PREGUNTAS:	
1 ¿QUÉ EXPERIENCIAS PUEDES MENCIONAR DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL?	
2 ¿CÓMO PODRÁS EXPLICARLE LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A OTRA PERSONA QUE NO RECIBIÓ LAS CAPACITACIONES DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE SE BRINDARON EN TU CENTRO EDUCATIVO?	
3 ¿QUÉ SIGNIFICA CADA COLOR EN LOS BOTES ECOLÓGICOS?	
4 ¿CONTINUARÍAS APLICANDO LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL A LO LARGO DE TU VIDA?	

ANEXO VII. PERMISO PARA MENORES.**CESIÓN DE DERECHOS Y AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN, VOZ Y NOMBRE
PARA MENORES DE EDAD**

Yo (nombre completo) _____
 identificado con la cédula de ciudadanía no. _____ de
 _____ domiciliado en
 _____ en mi condición de representante
 legal del menor de edad (nombre completo),
 _____ identificado con tarjeta
 de identidad no. _____ de _____ domiciliado en
 _____, autorizo de forma expresa y de manera
 indefinida los derechos, el uso y la reproducción de la imagen, voz y nombre de
 mi representado, a favor del Programa de Educación Ambiental para el Manejo
 de los Residuos Sólidos como Alternativa ante la Contaminación Ambiental y el
 Cambio Climático.

La presente autorización incluye la cesión de los derechos para todas las
 modalidades de uso en todos los medios, campañas de publicidad y promoción,
 folletos, volantes, videos, jingles; presentaciones y videos institucionales
 (internos y externos); imágenes en stands; revistas científicas, periódicos,
 cuadernos, agendas y todo el material producido por el programa. Igualmente,
 permite la edición, modificación, adaptación de las imágenes y el uso en obras
 compuestas.

El Programa de Educación Ambiental está autorizado a licenciar el uso de la
 imagen a terceros en los mismos términos de lo mencionado. Cabe señalar, su
 imagen, voz y nombre se deberá dejar de utilizar el día que usted así lo solicite
 por escrito al email jesymar.asprilla-r@up.ac.pa

En constancia de lo anterior firmo en _____ el día ____ del mes
 _____ del año _____.

Número de Cédula: _____

Firma: _____

ANEXO VIII. RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA ELEGIR EL CONCURSO DE VESTUARIOS REUSADOS.

A continuación, se da a conocer los aspectos que debe tener presente el jurado para evaluar los diferentes participantes.

Nombre del participante _____

Crterios por evaluar	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	Puntaje
Vestido				
Materiales	Cumple con el requerimiento, la totalidad de los materiales que conforman el vestido son de materiales reciclados	Presenta solo algunos materiales reciclados Mezcla los materiales a utilizar	de materiales reciclados No utiliza materiales reciclados.	
Estética	La estética del vestuario representa los deseos del usuario en forma y movimiento.	La estética del vestuario cumple solo en algún aspecto con lo requerido	La estética del vestuario no cumple con lo requerido de forma y movimiento.	
Prolijidad	el trabajo está limpio y bien presentado no posee manchas ni rasgaduras en su estructura, terminaciones adecuadas (cortado, pegado, pliegues, pintado, etc.)	El trabajo está relativamente limpio y presentado con manchas y rasgaduras mínimas en su estructura. Tiene algunas fallas en sus terminaciones.	El trabajo esta sucio y mal presentado, posee fallas de estructura y terminaciones	
Conocimiento				
Respuesta	Responde a la pregunta de forma acertada y en el tiempo establecido	Responde a la pregunta de forma confusa, pero se puede entender el punto.	Responde a la pregunta de forma confusa e inconclusa, no se entiende el punto de su respuesta.	
Pasarela				

Presentación	Muestra seguridad, originalidad e interactúa con el público	Muestra cierta seguridad, originalidad e interactúa de forma parcial con el público.	No muestra seguridad, originalidad ni interactúa con el público.	
Respeto	Aprecio y respeto las interpretaciones de los demás participantes.	Interrumpió de forma leve las interpretaciones de los demás participantes.	Interrumpió las interpretaciones y no demostró respeto por el trabajo de los demás participantes.	