

## *Reciclaje para la sostenibilidad y la paz*

*Arias Contreras Germán José*  
*Núcleo de Pensamiento*  
*Ciencias Naturales : Ciencia Física*  
*San Juan Nepomuceno Bolívar-Colombia*  
[german\\_arias73@hotmail.com](mailto:german_arias73@hotmail.com)

**Resumen-** En el contexto actual de crisis climática, se han propuesto diversas soluciones para frenar su avance, siendo el reciclaje una de las más destacadas. Este proceso permite una gestión adecuada de los residuos sólidos generados en la institución educativa, lo que contribuye significativamente a mitigar el impacto ambiental. Además, se complementa con iniciativas de sensibilización, destinadas a fomentar una mayor conciencia sobre la importancia del manejo responsable de los desechos.

**Palabras claves:** reciclaje, gestión, sensibilización

**Abstract-** In the current context of the climate crisis, various solutions have been proposed to stop its advance, with recycling being one of the most prominent. This process allows for proper management of solid waste generated in the educational institution, which contributes significantly to mitigating the environmental impact. In addition, it is complemented by awareness-raising initiatives, aimed at promoting greater awareness of the importance of responsible waste management.

Keywords: recycling, management, awareness-raising

### ***I. INTRODUCCIÓN***

El propósito de esta investigación es proponer una solución para la disposición y el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la institución educativa, contribuyendo así a la mitigación del problema de la inadecuada gestión de estos desechos. Una de las estrategias planteadas es el reciclaje, complementado con la implementación de una ruta para la correcta clasificación y manejo de los residuos sólidos. En el marco del proceso de caracterización, se llevaron a cabo diversos análisis, como el promedio de botellas plásticas generadas, la producción per cápita de residuos plásticos tipo PET y la cantidad total de desechos producidos.

Adicionalmente, se desarrolló un proceso de sensibilización dirigido a la comunidad educativa, enfatizando la importancia del cuidado del medio ambiente y la práctica del reciclaje. Este proceso incluyó la difusión de mensajes educativos sobre el uso adecuado del código de colores para las canecas de residuos, cuya implementación se llevó a cabo dentro de la institución.

### **METODOLÓGIA**

#### **REFENTES EPISTEMOLÓGICOS:**

A continuación, se relacionan los conceptos que le dieron fundamento a esta investigación:

**RESIDUO SÓLIDO** Bajo la denominación de residuos sólidos se agrupan solo los residuos que están en estado sólido, dejando fuera los que se encuentran en estado líquido y gaseoso. Se usa el término residuo sólido urbano para referirse a aquellos que se producen específicamente dentro de los núcleos urbanos y sus zonas de influencia. Estos residuos suelen ser producidos en los domicilios particulares (casas, apartamentos, etc.), las oficinas o las tiendas. Los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los residuos sólidos peligrosos y los no peligrosos. **Los peligrosos**, como su nombre indica, agrupan aquellos residuos que pueden suponer un

peligro para el ciudadano o para el medio ambiente, debido a sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas. Mientras que los residuos **no peligrosos** no suponen un peligro para el ciudadano ni para el medio ambiente Sánchez, J. (2020).

## RECICLAJE

El reciclaje es un proceso que tiene por objeto la recuperación, de forma ya sea directa o indirecta, de aquellos componentes que contienen los residuos urbanos. Dicho sistema de tratamiento debe tender a lograr los objetivos y metas siguientes:

- Conservación y ahorro de energía
- Conservación y ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- Protección del medio ambiente.

## LAS TRES ERRES

Para llevar a cabo una buena gestión de los residuos, debemos seguir la regla de las tres “R”: *Reducir, Reutilizar y Reciclar*.

**Reducir:** consiste en la limitación de la generación de residuos mediante la utilización de técnicas limpias y racionales las cuales originan un menor volumen de residuos y desechos, persiguiendo con ello hacer más fácil su transporte y posterior tratamiento, así como su almacenamiento o eliminación.

**Reutilizar:** son numerosos los materiales que pueden llegar a ser recuperados y nuevamente utilizados antes de que éstos lleguen a ser inservibles. La reutilización incentiva y promueve el ahorro tanto económico como ecológico de materias primas y de energía.

**Reciclar:** el reciclado debe ser lo último que se ponga en marcha tras la reducción y la reutilización. Muchos materiales que ya son inservibles para el uso para el que fueron elaborados, pueden ser recuperados en su totalidad o parte de ellos, y ser así utilizados para la fabricación y manufactura de nuevos productos. Los principales materiales que pueden ser recuperados y reciclados son el

papel, el cartón, el vidrio, los plásticos y los metales.

## ¿Cómo reciclamos?

Antes de poder transformar los materiales reciclados en material reutilizable, se debe clasificar los residuos. Esto lo hacemos con contenedores de colores. Los colores son:

- **Blanco:** residuos aprovechables limpios y secos, como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.
- **Negro:** residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros. En esta bolsa o recipiente también deberán disponerse los residuos COVID-19 como tapabocas, guantes, entre otros.

**Verde:** residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, residuos de corte de césped y poda de jardín, etc. **Rosendo Ramos, D. (2010).**

La caracterización de los residuos sólidos es una etapa básica e importante dentro de su propia gestión, ya que busca identificar fuentes, cantidades y variaciones en el tiempo, al igual que la observación y calidad de los productos. El problema principal es que existen muy pocos métodos, que se emplean únicamente para caracterizar residuos sólidos municipales y urbanos, situación que lo hace aun más complejo. Por lo anterior, se propone esta guía que presenta un método para caracterizar y cuantificar de una manera más sencilla y eficaz, no solo los residuos sólidos municipales y urbanos, sino también los institucionales, comerciales e incluso de fincas, es decir conocer los componentes individuales que constituyen el flujo de los residuos, usualmente basados en porcentaje por peso.

Una vez conocida la distribución de los componentes se procede a cuantificarlos con el fin de obtener la producción por persona también llamada producción per cápita (ppc), cuyas unidades son Kg/ hb.día.

**Alayón Castro, E. (2020).**

El enfoque de la investigación es mixto; en la parte cuantitativa, se tiene el porcentaje de residuos sólidos, las medidas del prototipo, las cantidades para el aprovechamiento y reciclaje del plástico. Sin embargo, cualitativamente se debe realizar una observación para identificar las zonas con mayor cantidad de residuos, el código de colores de las canecas, las técnicas de aprovechamiento en las cuales se tuvo en cuenta la precepción de la población.

El tipo de investigación es descriptiva, ya que, se realizará una caracterización de los residuos sólidos presentes en el colegio. Adicional a esto, se incluye un tipo de investigación explicativa, debido a que se pretende buscar las razones de la contaminación en la institución.

Se desarrolló un proceso de capacitación entre los diferentes miembros del grupo orientados por el profesor tutor, con temas relacionados con el aprovechamiento de los residuos sólidos; por lo tanto, a cada miembro del grupo se le asignó un tema de investigación relacionado con el reciclaje. Posteriormente cada uno de ellos se apropió de los conceptos

Después del proceso de sensibilización, se comenzó una fase de intervención de forma directa con el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Institución con diferentes estrategias de elaboración de materiales como escobas, elementos de ornato y aseo. Además, el aprovechamiento de material plástico se dividió en dos etapas, inicialmente se llevó a cabo un proyecto interinstitucional titulado “Reciclaje Para Vida” donde los miembros del grupo investigación y la comunidad educativa, incluyendo padres de familia, recolectaron y donaron tapas plásticas esto con el objetivo apoyar la realización de quimioterapias a niños con cáncer y de bajos recursos, de la mano de una fundación que aprovecha este material reciclable. Seguidamente, con el fin de separar correctamente el resto de material plástico reciclable, se realizó la instalación de un centro de acopio donde se identificaba el material que podía ser reutilizado en procesos de ornato de sitios de la institución educativa o, por otra parte, identificar el material que

podía ser aprovechado para su reciclaje en empresas dedicadas al proceso de transformación. Durante esta segunda etapa se llevaron a cabo técnicas de investigación como la observación directa y la entrevista a personal dedicado a este proceso; finalmente, los materiales no reciclables se ubicaron en canecas negras, posteriormente se vaciaron en bolsas del mismo color para ubicarlas en el lugar de recolección del carro de basuras de la empresa Bioger S.A.E.S.P., la cual dispone los residuos de manera responsable con el medio ambiente. Cabe destacar la implementación de la tecnología durante el proceso de ejecución del proyecto realizando una caneca inteligente, de tal manera que cuando una persona se acerca a depositar un residuo la caneca por medio de un sensor se abre y se deposita el residuo esto debido a que en una encuesta aplicada los estudiantes manifestaron la falta de caneca en la institución, también se implementó la construcción de un prototipo de brazo robótico esto debido a que los estudiantes debían recurrir directamente a la fuente para la disposición de los residuos sólidos

## **RESULTADOS**

Los hallazgos de esta investigación revelan que la institución educativa es uno de los principales generadores de residuos sólidos dentro de la comunidad, según lo manifestado por un representante de BIOGER durante la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios (PGIRS). Este dato se respalda con los resultados obtenidos: el volumen semanal de residuos sólidos recolectados por la empresa de aseo es de 14.6 m<sup>3</sup>, con un peso total de 75 kg. En promedio diario, se generan 564 botellas plásticas (22 g/unidad), lo que equivale a 12.43 kg/día y una producción per cápita de 7.21 g/habitante/día. Además, se producen diariamente 420 envolturas de mecatos, 65 vasos desechables de jugos naturales y 88 ensaladas en envases desechables.

Un aspecto notable es la dispersión de envolturas de mecatos en áreas como zonas verdes, pasillos y patios, lo que contribuye

significativamente a la percepción de contaminación ambiental. Del total de residuos generados en la institución, el 80% es no reciclable y el 20% es reciclable, con la siguiente distribución: envolturas de alimentos (31.4%), envases plásticos (26.4%), papel y cartón (22.3%) y residuos orgánicos (19.8%); cabe reseñar que los sitios de mayor contaminación son las zonas verdes, patios y las aulas de clase.

El proceso de reciclaje liderado por los estudiantes ha logrado recolectar principalmente botellas plásticas de 350 mL a 500 mL, con un peso aproximado de 9 g por unidad. Semanalmente, se recolectan en promedio 25 kg, alcanzando un estimado mensual de 100 kg. Sin embargo, no todas las botellas generadas en una semana son recolectadas, debido principalmente a factores de tipo humano.

En respuesta a la falta de infraestructura adecuada, los estudiantes desarrollaron una caneca inteligente con sensores, utilizando tecnología como arduinos, servomotores, sensores y lenguaje de programación. Además, se elaboró un prototipo de brazo robótico para optimizar la recolección de residuos directamente desde la fuente.

Finalmente, las acciones de sensibilización realizadas por los jóvenes involucrados en el proyecto, junto con el apoyo de la administración de la institución, han generado una mejora significativa en la gestión de residuos. Aunque cambiar una cultura de deterioro ambiental es un proceso lento, el impacto del proyecto es evidente en el avance hacia una cultura ambiental más consciente, resaltando la importancia del reciclaje en un contexto de crisis climática.

## CONCLUSIONES

Dentro de los hallazgos de esta investigación se pueden señalar que:

La reducción significativa en la mala disposición de los residuos sólidos en los diferentes sitios de la institución que se evidencian en unos ambientes escolares mucho más agradables y limpios, también se puede destacar que en promedio diario generan en botellas plásticas lo que equivale a una producción per cápita de 7.21 g/est.día, lo que equivale al consumo de 1 botella plástica por cada 2 estudiantes, además se señala el consumo de mecatos en una relación de 1 una envoltura por cada 3 estudiantes, también cabe señalar que el 80% de los residuos sólidos generados no son reciclables y solo el 20% son reciclables con la siguiente distribución: envolturas de alimentos (31.4%), envases plásticos (26.4%), papel y cartón (22.3%) y residuos orgánicos (19.8%) que por consiguiente el volumen semanal de residuos sólidos recolectados por la empresa de aseo es de 14.6 m<sup>3</sup>, con un peso total de 75 kg; aunque se avanzado en la problemática ambiental señalada todavía se hace necesario aunar mayores esfuerzos en mejorar la cultura ambiental en nuestra institución de aquí la necesidad de seguir en con las campañas de sensibilización desarrolladas por el grupo de investigación PILIN

## BIBLIOGRAFIA

*Alayón, E. (2020). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. Uniminuto, 76-94.*

*Berenguer; Moncada; Deas;. (2008). Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado. Cuba: Universidad del Oriente.*

*Cañamero. (03 de Abril de 2009). El rincón de la ciencia. Obtenido de El rincón de la ciencia.*

*Chang. (2002). Obtenido de <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/>*

*Rincon-C/Practica/PR-21/PR-21.htm*

CHANG, R. *QUÍMICA*. 7 ed. México, McGraw Hill, 2002.

Cortés, M. (27 de Enero de 2021). PINLIN. Obtenido de PINLIN: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-solidos-en-el-pais-posibles-inquietudes-sobre-la-medida/>

Noguera. (2020). *¿Qué es la saponificación?*

Ramos, R. (2020). *El reciclaje en la sociedad actual*. Madrid: Wanceulen Editorial Deportiva S.L.