

Promover la pedagogía ambiental a través de la implementación de puntos ecológicos automatizados.

Promote environmental pedagogy through the implementation of automated ecological points

Jhonattan Cano-Vargas¹

Jesús Céspedes-Rangel²

Andrea Dávila-Cadena³

Marieth Orcasitas-Peñoloza⁴

RESUMEN

El reciclaje es uno de los métodos más efectivos para la protección del medio ambiente, permite que un proceso de partes o elementos que llegaron al final de su vida útil puedan ser usados nuevamente. La estrategia de reciclaje más común es la implementación de los puntos ecológicos, los cuales, consisten en una serie de recipientes de distintos colores que tienen como objetivo la separación de los diferentes tipos de residuos, sin embargo, y pese a esta codificación por colores, las personas sitúan indistintamente los residuos en cualquier recipiente, presentándose dos escenarios: el primero es la confusión de la población a la hora de hacer la disposición de sus residuos en los puntos ecológicos, y el segundo consiste en el desinterés de realizar dicho proceso. El objetivo de esta investigación es diseñar un prototipo ecológico automatizado comandado por voz, como estrategia pedagógica para fomentar la recolección de los residuos sólidos de forma adecuada. La metodología aplicada es de tipo mixto con un enfoque descriptivo y de campo. Durante el desarrollo del proyecto se evidenció el agrado de los aprendices al hacer el proceso de clasificación de los residuos sin tener contacto físico con el depósito, gracias a la apertura automática del prototipo.

Palabras Clave: pedagogía ambiental, punto ecológico, residuos, reciclaje.

ABSTRACT

Recycling is one of the most effective methods for environmental protection, it allows a process of parts or elements that reached the end of its useful life can be used again. The most common recycling strategy is the implementation of ecological points, which consist of a series of containers of different colors that aim to separate the different types of waste, however, and despite this color coding, People indiscriminately place the waste in any container, presenting two scenarios: the first is the confusion of the population at the time of making the disposal of their waste in the ecological points, and the second consists in the disinterest of carrying out said process. The objective of this research is to design an automated ecological prototype commanded by voice, as a pedagogical strategy to encourage the collection of solid waste properly. The methodology applied is of mixed type with a descriptive and field approach. During the development of the project the apprentices' pleasure was evidenced by making the process of sorting the waste without having physical contact with the deposit, thanks to the automatic opening of the prototype.

Key words: environmental pedagogy, ecological point, waste, recycling

- 1 Ingeniero Electrónico, SENA-CIEA, jcano4@misena.edu.co, Riohacha.
- 2 Ingeniero mecánico. Magister Gerencia de Proyectos I+D, SENA-CIEA, jcespedes@sena.edu.co, Riohacha.
- 3 Tecnólogo en diseño sistemas mecánicos, SENA-CIEA, acdavila0@misena.edu.co, Riohacha.
- 4 Trabajadora Social, Dra Ciencias gerenciales Profesión, SENA-CIEA, morcasitas@sena.edu.co, Riohacha.

1. INTRODUCCIÓN.

La problemática ambiental impacta la calidad de vida de las personas, al considerarse una de las causantes de alteraciones en la salud del hombre, afectando su bienestar efectivo y sus posibilidades y perspectivas de vida. Sin embargo, no hay que dejar de lado que la contaminación ha sido el resultado del mal uso de los recursos y el consumo excesivo de los mismos. Lo que ha convertido la problemática ambiental en un asunto que involucra a toda la comunidad, de allí la necesidad de crear estrategias inclusivas que permitan reducir el daño al entorno natural y preservar el medio ambiente. De acuerdo con López (2009), en la actualidad, se logra evidenciar que hay una tendencia hacia la reutilización de residuos y desechos sólidos, como una alternativa para la reducción del impacto de contaminación ambiental que se genera a pasos agigantados en todo el mundo.

Uno de los métodos para mitigar el impacto ambiental, se basa en la operación de reciclaje, el cual consta en clasificar adecuadamente los residuos generados para su posterior disposición en los puntos ecológicos, donde cada recipiente es rotulado debidamente, facilitando la separación de materiales reciclables y residuos orgánicos para ser depositados adecuadamente en las canecas.

No obstante, pese a esta codificación por colores, las personas sitúan indistintamente los residuos en cualquier recipiente, presentándose dos escenarios: la confusión de la población a la hora de hacer la disposición de sus residuos en los puntos ecológicos, y el desinterés de realizar dicho proceso; lo

que dificulta la posibilidad de clasificar los residuos, debido a que estos se encuentran mezclados, requiriendo así una remodelación en el método de reciclaje. Una de estas opciones es correlacionar la tecnología con la manera apropiada de reciclar. Por esta razón el objetivo de esta investigación es diseñar un prototipo ecológico automatizado, comandado por voz como estrategia pedagógica para fomentar la recolección de los residuos sólidos de forma adecuada; de manera que sea posible integrar las herramientas tecnológicas con el aprendizaje en el contexto medioambiental.

Para ello, se requiere que el Estado adquiriera un papel significativo mediante la implementación y la auditoria de normativas y legislaciones, tendientes a motivar a la población, a sumarse a los procedimientos de reciclaje, así mismo, generar incentivos para involucrar a las empresas en función de promover las políticas ambientales (Lett, 2014).

Las ideas expuestas por Flores (2013), expresan que la pedagogía ambiental se encuentra estrechamente ligada a la educación ambiental conservacionista, y está integrada a las actitudes, comportamientos y valores ambientales, que propician una relación de compromiso con el medio ambiente, donde la diversidad e interculturalidad son componentes fundamentales.

Por su parte Zimmermann (2013), explica que:

La pedagogía ambiental se propone aportar la herramienta indispensable para ir forjando una nueva visión cívica del habitante de la Tierra, con una ética ambiental profunda, basada en un sistema de valores que se fundamente en la democracia plena y en el respeto auténtico de los demás habitantes y especies. (p.41)

Dentro de la pedagogía ambiental se desarrollan una serie de estrategias que promueven por el reciclaje y aprovechamiento de los recursos, ejemplo de ello son los puntos ecológicos, los cuales son definidos como:

Una zona especial claramente demarcada y señalizada, compuesta por 4 recipientes cuyo tamaño serán de libre determinación acorde al tipo de establecimiento comercial, institucional, cultural o recreativo, al número de usuarios que los frecuentan, cantidad de visitantes y por supuesto cantidad de residuos sólidos generados en su interior, producto de su actividad y razón social. (Martínez y Rentería, 2018, p.16).

Lo anterior, con la finalidad de lograr un adecuado manejo y clasificación de los residuos que el ser humano desecha en su día a día.

En lo que concierne al reciclaje, la Norma Técnica Colombiana GTC 24 (2009), lo define como el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación, como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Es por ello que la creación de este prototipo no solo facilita la correcta clasificación de los recursos, también es una herramienta de gran utilidad para estudiantes con discapacidad visual al ser comandado por voz, convirtiéndose en una herramienta didáctica inclusiva y fácil de usar.

2. METODOLOGÍA.

La metodología aplicada en esta investigación es de tipo mixta, contiene un enfoque cualitativo porque se realizaron observaciones orientadas a los aprendices con respecto en la forma de depositar los desechos en los puntos ecológicos del Centro Industrial y de Energías Alternativas-SENA, y cuantitativa porque una vez analizada dicho comportamiento, se procede a recopilar información, mediante un experimento, diseñado mediante una tabla de Excel, donde se indaga, la cantidad de desechos situados de manera errónea en los puntos ecológicos. Es un estudio de enfoque descriptivo porque sin afectar la conducta de los aprendices, se determina la estrategia para dar solución al mal uso de los puntos ecológicos.

De lo anterior, surge la necesidad de construir un punto ecológico automatizado, para ello se diseñó el sistema de los circuitos eléctrico y electrónico, el sistema mecánico de la apertura de las canecas, y el aplicativo móvil comandado por voz, el procedimiento se llevó a cabo en cuatro fases:

Fase I- Análisis.

Se determinó el mejor mecanismo de apertura para las canecas, donde se optó como mejor técnica, la cesta con sistema de pedal, siendo este el método de fácil adaptación (Figura 1).

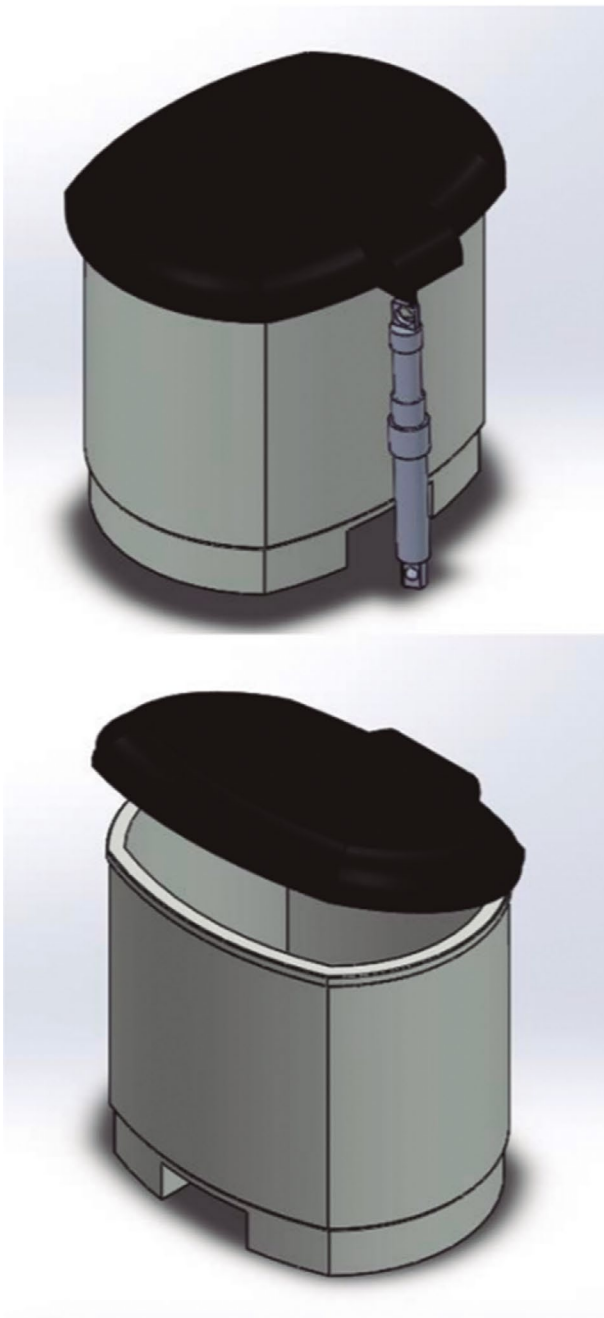


Figura 1. Diseño del mecanismo de apertura de la caneca en el programa de Solidworks.
Fuente: Elaboración propia.

Fase II- Planeación.

Se realizó la clasificación de las tecnologías adecuadas para el punto ecológico, en este caso, los cilindros neumáticos simple efecto, una unidad de compresión del aire, baterías,

dispositivos electrónicos como la tarjeta de desarrollo embebida arduino (Figura 2), módulo bluetooth, módulos relés, tanque de almacenamiento, y electroválvulas tipo 3/2 monoestables.

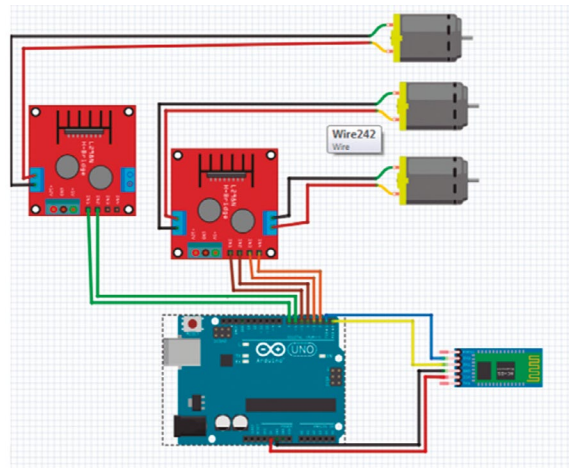


Figura 2. Diseño del sistema de conexión de los módulos.

Fuente: Elaboración propia.

Fase III- Diseño.

Se diseñó el sistema de los circuitos electrónicos y el aplicativo móvil comandado por voz en el programa App Inventor; y el sistema mecánico de la apertura de las canecas en el software SolidWorks.

Fase IV- Fabricación.

Se procede a realizar una pieza en forma de tapa, con un orificio en el centro, capaz de acoplar el cilindro simple efecto en la tapa de la caneca, para que el mecanismo de apertura sea eficiente. Luego se ensamblan los módulos al Arduino, con una alimentación eléctrica obtenida a través de una batería de 12 v.

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

Como resultado de esta investigación, se presentan los datos recopilados por cuatro semanas en el Centro Industrial y de Energías Alternativas-SENA (tabla 1), obteniendo que, por ejemplo, en el recipiente de papel, el 63% está entre cartón, papel y hojas de cuadernos (que son los elementos correspondientes), pero el 33% restante, son residuos inadecuados, permitiendo que ningún material sea aprovechable. Observando así que, en los puntos ecológicos convencionales, no se está depositando adecuadamente.

Tabla 1.

Datos recolectados de los puntos ecológicos.

Semanas.	Puntos ecológicos convencionales.			
	1	2	3	4
Línea comparativa.	Conven-cional	Conven-cional	Conven-cional	Conven-cional
Papel.	63%	57%	61%	60%
Plástico.	57%	64%	70%	71%
Orgánico.	62%	58%	60%	59%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Con base en los datos analizados se construyó el prototipo del punto ecológico automatizado, como se evidencia en la figura 3, y posterior a ello fue implementado en la comunidad estudiantil del SENA (Figura 4 y 5), mostrando significativamente optimización en la clasificación de los recursos y una muestra real en la separación de los residuos sólidos en cuidado del medio ambiente, como se evidencia en la tabla 2.

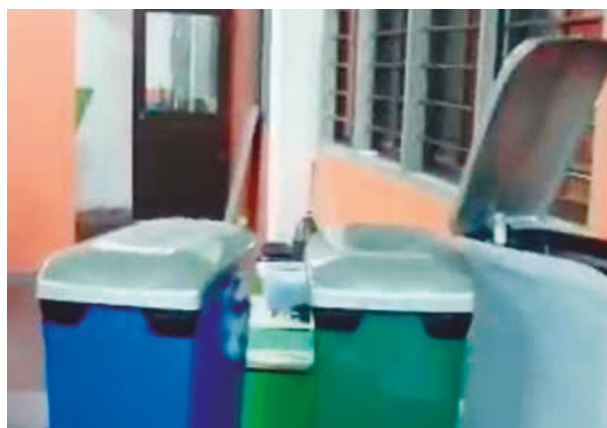


Figura 3. Instalación del punto ecológico automatizado en la institución.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Implementación del prototipo en la institución.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Implantación del punto ecológico automatizado por los aprendices SENA.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Verificación de los datos obtenidos con el punto ecológico automatizado frente al convencional.

Punto ecológico: Convencional VS automatizado								
Semanas.	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
Línea comparativa.	Convencional	Automatizado	Convencional	Automatizado	Convencional	Automatizado	Convencional	Automatizado
Papel.	63%	75%	57%	78%	61%	84%	60%	90%
Cartón.	57%	79%	64%	81%	70%	89%	71%	84%
Orgánico.	62%	83%	58%	87%	60%	75%	59%	92%

Fuente: Elaboración propia (2019).

4. CONCLUSIONES.

Los aspectos más relevantes de la investigación consistieron en la interacción existente entre el prototipo y la población estudiada. Durante el desarrollo, se evidenció el agrado de los aprendices al hacer el proceso de clasificación de los residuos sin tener contacto físico con el depósito, gracias a la apertura automática del prototipo. Por otro lado, se identificaron otras oportunidades de mejora, como la instalación de un panel solar fotovoltaico para la alimentación del sistema eléctrico, electrónico y neumático en el punto ecológico, mejorando la velocidad de respuesta del dispositivo, introduciendo una tarjeta con un mejor procesamiento de la información.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Flores, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7(1), 95-107. <https://doi.org/10.18359/reds.737>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación. (2009). Norma técnica colombiana

-GTC 24. En gestión ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la fuente. Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>

Lot, L. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto. Elzevir Doma. Argentina, Buenos Aires.

López, N. (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de cerete – Córdoba (Tesis de Maestría). Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá. Recuperado de: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

Martínez, C., & Rentería, F. (2018). Construcción de puntos ecológicos y disminución de residuos a través de la implementación del reciclaje y la educación ambiental en la Institución Educativa José Hilario López Inspección el Triunfo Municipio de La Montañita – Caquetá. Caquetá. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/21550/1/1110531010.pdf>

Zimmermann, M. (2013). Pedagogía ambiental para el planeta en emergencia (3a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co>