



RECICLAJE DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS APLICADO A LA ROBÓTICA EDUCATIVA

Faustino Ramón López Villalba *

Antonia Thalia Ramírez Aquino † Claudia Raquel Ibarrola Chamorro ‡ Gabriela López §

*†‡§Universidad Internacional Tres Fronteras

UNINTER

Ciudad del Este, Paraguay

*fauslopez18@gmail.com, †thaliaramirez997@gmail.com, ‡clauibarrola87@.com, §gasulob@gmail.com

Resumen—El cambio climático es un reto global que no tiene fronteras y que para combatirlo requiere del trabajo coordinado por parte de todos los estamentos de la sociedad. En este punto la educación se presenta como un factor preponderante en las diferentes propuestas que pueden hacerse, pues ofrece varias ciencias que pueden ayudar a resolver este problema desde varios ámbitos. El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar e implementar un método eficiente para reutilizar y aumentar la vida útil de los distintos componentes electrónicos ayudando en el proceso de la prolongación de la vida útil de objetos creados por el hombre, y ajenos a la degradación que puede realizar la madre naturaleza.

Keywords-reciclaje; reutilización; componentes electrónicos;

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el uso de aparatos electrónicos se ha incrementado significativamente, por lo tanto, también su fabricación y desecho [2]. Con el avance vertiginoso de la tecnología, los equipos electrónicos son reemplazados de manera mas frecuente, hecho que provoca que los mismos sean desechados con mayor facilidad, llegando rapidamente a clasificarse como basura electrónica [3]. Se calcula que el 75% de las computadoras vendidas en los distintos países terminan almacenadas cuando dejan de funcionar, por lo que a lo largo del tiempo se acumulan toneladas de basura electrónica proveniente de ordenadores en desuso [4].

Existen varias técnicas para moderar la fabricación de los distintos tipos de materiales cuyo efecto a largo plazo redundan en un considerable deterioro del medio ambiente, una de estas estrategias es el reciclaje, con la que se trata de aumentar el tiempo de vida útil de los distintos componentes a través de la reutilización del mismo, el principal beneficio de esta técnica es la reducción del impacto ambiental generado sobre el planeta [5].

En algunos países se han implementado leyes que responsabilizan a los fabricantes de equipos electrónicos de todo su ciclo de vida, desde su fabricación hasta el final de su vida útil [3]. Por otro lado, una estrategia interesante para abordar esta situación es desde la perspectiva de la educación, [6] menciona la importancia de un perfil definido de la educación ambiental, según [6] el punto de partida

de la educación ambiental siempre han sido los problemas derivados del uso de los recursos naturales. Una parte del problema consiste en que el uso desmedido de los recursos naturales produce efectos que empeoran las condiciones de vida, presente y futuras.

Uno de los factores que pueden ayudar a paliar estos problemas es la educación, pues ella se ocupa de proveer conceptos fundamentales que permiten al educando comprender mejor la realidad. Esta realidad puede ser mejor asimilada cuando viene acompañada por actividades lúdicas.

Por su parte [7], [8] y [9] coinciden en la importancia del juego en la educación, [8] afirma que cualquier capacidad del niño se desarrolla más eficazmente en el juego que fuera de él. No hay diferencia entre jugar y aprender, porque cualquier juego que presente nuevas exigencias al niño se ha de considerar como una oportunidad de aprendizaje.

Este trabajo tiene por objeto combinar los aspectos más relevantes concernientes al reciclaje, la educación y la protección del medio ambiente, identificando los principales aparatos electrónicos en desuso disponibles en el medio, sus componentes, y el modo en que los mismos puedan ser reutilizados en proyectos originales y creativos dentro del campo de la robótica educativa, propiciando de este modo la adquisición de nuevos conocimientos y generando un ambiente adecuado para la investigación y el desarrollo. Además se despierta en los estudiantes un sentido de responsabilidad social con el cuidado del medio ambiente, dándole otra oportunidad de uso a componentes que no se desintegran en la naturaleza. Para lograr los objetivos propuestos se recurre a la reutilización de componentes pertenecientes a aparatos considerados obsoletos, propiciando el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, ya que se combinan elementos como el cartón, plástico, pintura y otros.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se denotarán las herramientas utilizadas y el procedimiento seguido para la ejecución de cada fase del proyecto de construcción de juguetes con materiales reciclados, llevado a cabo en la Escuela 13 de Mayo, ubicada en el barrio Pablo Rojas, a 10 cuadras de la Universidad.

A ella asisten alumnos que trabajan en las calles y acuden a clases en los turnos opuestos a sus horarios de trabajo. Los niños ayudaron con la recolección de materiales como: cartón, tapas de botellas, palitos de helados y de churrasco; mientras que los encargados del proyecto colaboraron con el reciclado de materiales tecnológicos como ser: cables, motores y algunos mecanismos de encastre. El proyecto se llevó a cabo en tres fases fundamentales desarrolladas en las siguientes subsecciones.

II-A. Fase 1

Con una extensa revisión bibliográfica se busca conocer la situación actual de los principales aparatos electrónicos que están siendo utilizados por la sociedad, los tiempos de vida útil o de reemplazo de los mismos, su composición, etc, así como las formas de desecho y las propuestas de reutilización de los dispositivos seleccionados. En esta fase se identificó que los principales dispositivos que se encuentran en el área de influencia del proyecto son las computadoras en desuso, convirtiéndose éstas en la fuente de obtención de recursos electrónicos a ser utilizada.

II-B. Fase 2

Luego de la revisión bibliográfica realizada en II-A, fueron seleccionados los materiales a ser manipulados y reutilizados, entre ellos fueron definidos como materia prima principal los siguientes componentes:

- **Papel cartón:** Los más comercializados son los corrugados, los cuales se utilizan para la fabricación de cajas corrugadas, sacos y empaques. Entre los beneficios del reciclaje de este material se encuentran la reducción de tala de árboles y el ahorro energético [10].
- **Motores pequeños:** La aparición de las memorias USB convirtió a los lectores de CD/DVD en accesorios dispensables, dejándolos en la obsolescencia y el desuso [11], este hecho convierte a los lectores de CD/DVD en candidatos perfectos para el reciclaje, teniendo en cuenta que los mismos cuentan con pequeños motores con dos pares de bobinas fácilmente identificables.
- **Cables:** La gran mayoría de componentes electrónicos en desuso cuentan con cables de diversos espesores que son ideales para realizar las conexiones entre los distintos circuitos.
- **Herramientas:** Entre las herramientas utilizadas están: pinzas, alicates, pelacables, cola, tijeras, etc.

Una vez definidos los materiales necesarios se pasa a la siguiente fase II-C, donde se detallan los pasos para el desarrollo de los robots.

II-C. Fase 3

En la tercera fase se procede al montaje del cuerpo y el circuito del robot. En la Figura 1 se ilustran los pasos seguidos para tal efecto, comenzando por la definición de las medidas del prototipo seguido del corte y separación de cada

pieza, paralelamente se realiza la extracción de los motores a ser utilizado para dotar de movimiento al robot, así como los cables que serán utilizados para realizar las distintas conexiones, posteriormente se procede al ensamblaje de las distintas partes, por último se realiza la estilización del robot, agregando pintura y ciertos detalles para realizar la estética del mismo.

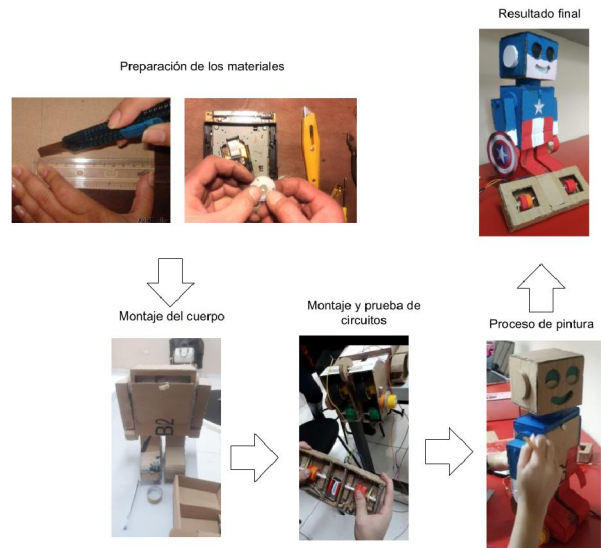


Figura 1. Proceso de montaje del robot reciclado Optimus.

II-D. Controlador de movimientos

Para controlar los motores que posibilitan los movimientos del robot fue construido un controlador adaptado, reutilizando componentes electrónicos extraídos de aparatos en desuso. En la figura 2 se observa el diagrama del circuito empleado para tal efecto.

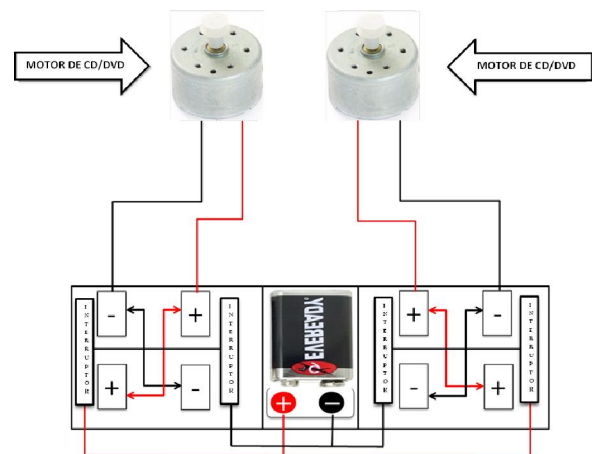


Figura 2. Diagrama de conexiones del controlador de movimientos.

III. RESULTADOS

Entre los principales resultados se encuentran el empleo de materiales reciclados para el desarrollo del robot Optimus cuyo desplazamiento se realiza a través de un controlador conectado al mismo. El robot cumple con los objetivos propuestos al principio de la investigación, prolongando la vida útil de los materiales utilizados y proporcionando a cualquier niño un juguete entretenido, con proceso de fabricación sencillo y coste accesible.

Otro resultado importante a destacar es el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades en electrónica reflejados a lo largo de la ejecución del proyecto en los niños que participaron del mismo. De este modo se establece el vínculo entre la universidad y el entorno social propiciando la transferencia de conocimientos al aplicar la tecnología de manera simple convirtiendo una teoría abstracta en una actividad concreta como el juego, a través de dispositivos motorizados desarrollados por ellos mismos.

IV. CONCLUSIÓN

El cuidado del medio ambiente es una tarea que debe ser asumida por todos. No podemos excluirnos de la labor que ésta demanda. La educación permite al individuo medir exactamente la consecuencia de sus actos y adquirir profundidad en saberes específicos a partir de los cuales pueden generarse múltiples soluciones.

Se observó que la estrategia escogida para la ejecución del proyecto redundó en la exitosa administración de los considerados desechos electrónicos encontrados en el área de influencia del trabajo.

A modo de trabajo futuro se prevé ampliar la línea de juguetes con la implementación de otros elementos reutilizables como: placas, pulsadores, rieles, correas, entre otros.

REFERENCIAS

- [1] H. Kopka and P. W. Daly, *A Guide to L^AT_EX*, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.
- [2] L. Hidalgo Aguilera, *La basura electrónica y la contaminación ambiental*, Enfoque UTE, vol. 1, no. 1, pp. 46 - 61, Dec. 2010.
- [3] P. Velez, *E-WASTE: la basura del siglo XXI, Que hacer con ella?*, Scientia et Technica, Universidad Tecnológica de Pereira, 2010.
- [4] T. Ortiz and J. Azamar, *Análisis cualitativos en plásticos de los desechos electrónicos y conchas de ostión para la reparación de nuevos materiales*. Memorias del XVI Verano de la Investigación Científica de la UJAT. México, 2006.
- [5] I. Cabalova, F. Kak, A. Geffert and D. Kakov, *The Effects of Paper Recycling and its Environmental Impact*, ISBN 978-953-307-358-3, doi 10.5772/23110, 2011.
- [6] S. Breiting, *Hacia un nuevo concepto de educación ambiental*. Carpeta informativa del CENEAM, 1-8. 1997
- [7] M. Andrés and M. García, *Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico*. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/obref/ciefe/pdf/01/cvc_ciefe_01_0016.pdf
- [8] I. López, *EL JUEGO EN LA EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA*. ISSN : 1989-9041, Autodidacta, 2010.
- [9] Unicef, *Aprendizaje a través del juego. Reforzar el aprendizaje a través del juego en los programas de educación en la primera infancia*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2018.
- [10] N. Aguilar, *El reciclado de papel y cartón*, Elementos No. 53, Vol. 11, 2004.
- [11] B. Vela, R. Martínez and B. Recinos, *Aplicación de tecnología moderna para la reutilización de lectores de CD/DVD: Implementación de CNC con materiales reciclados controlada con Arduino*. IEEE Central America and Panama Student Conference (CONESCAPAN). doi:10.1109/conescapan. 2017