REUSO Y RECICLAJE DE COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRÓNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE ROBOTS

ROBOTICA COLGESAN

Investigadores:
Valentina Espitia
Mayerly Gómez
Cristian Martínez
Katerine Garcia
Sebastian Alexander Mancipe
Wendy Paola Escamilla M.
Harley Contreras
Yulian Camacho Bermudez
Yhoan Andres Rojas M.
Luis Balcarcel Quintero
Franic Mauricio Ochoa
Stiben Peña Mendoza
Michael Steven Estupiñan
Sulbey Karina Fernandez

Co Investigadores:
Alvaro Edison Martinez Delgado

Institución Educativa Colegio General Santander – Villa del rosario

CONTENIDO

- **Resumen**

La implementación de este proyecto, busca concientizar a la comunidad educativa de la importancia del reusó y reciclaje de los RAEE (RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS) de tal manera que se pueda contribuir en reducir el impacto ambiental, generados por el manejo inadecuado de los mismos problemática presentada en el municipio de villa del rosario. De igual manera se busca fortalecer y mejorar la sana convivencia de la comunidad educativa, promoviendo espacios para el uso adecuado y responsable de las TIC. Por último mediante actividades de construcción de robots, se ofrece a los estudiantes la oportunidad para desarrollar la creatividad, el pensamiento y la habilidad para solucionar problemas. Para alcanzar el éxito del proyecto se requiere de la participación y compromiso de estudiantes, docentes, directivos y padres de familia e incorporar esta estrategia al PEI.

- **Introducción:**

En América latina, la recolección, gestión, reciclado y disposición final de los residuos o chatarra de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) está conformada por una red compleja y diversa de actores, que

van desde la informalidad propia de las economías de subsistencia (cartoneros, chatarreros, hurgadores) hasta empresas u ONGs de Remanufactura, Reciclaje u Operadores de Residuos Especiales, con Sistemas de Gestión Ambiental, trazabilidad de la seguridad informática y cumplimiento de normativas, nacionales y provinciales, derivadas de la Convención de Basilea.

En muchas ocasiones, se ha encasillado a la educación en robótica como un área netamente técnica y dedicada al desarrollo de la ingeniería o como una tendencia "fashión" de la educación. Sin embargo, en educación encontramos como a través de la robótica podemos potencializar las habilidades de convivencia ciudadana, la disminución de la violencia y mejoramiento de los procesos de paz en nuestras comunidades.

El estudio de la robótica, el diseño y construcción de un robot es un proceso que se desarrolla en grupo. Cuando los estudiantes trabajan en grupo además de fortalecer sus habilidades comunicativas los estudiantes deben entablar negociaciones y colaboración con otros, en este sentido, el estudiante debe reconocer el otro como un integrante importante de su equipo quien tiene ideas y argumentos los cuales debe escuchar y respetar. Siendo esto uno de los principios para la sana convivencia.

Desde este enfoque, la robótica educativa evidencia una mejora en las situaciones de convivencia y de relaciones interpersonales en los estudiantes. Los estudiantes demuestran su capacidad de resolver conflictos en formas practicas, incluyendo la mediación entre pares, manejo y control de su temperamento, y potencia sus habilidades interpersonales. Los estudiantes mejoran notablemente en su trabajo colaborativo evidenciando una capacidad de liderazgo con un alto interés en participar en diferentes competencias y encuentros de robótica.

Siendo estas algunas de las ventajas que presenta la robótica educativa como eje transversal de estudio, muchas instituciones han desarrollado herramientas que permiten potenciar dichas habilidades en los estudiantes.

En esta experiencia educativa también se incluye el factor ambiental, en el cual se analiza la problemática a nivel mundial respecto a la contaminación de basura electrónica o E-waste. Desde este principio del cuidado ambiental, los estudiantes construyen sus prototipos extrayendo todos sus materiales de dispositivos electrónicos que se encuentran en des-uso. Bajo este paradigma los estudiantes potencian su habilidad para diseñar, construir y proponer soluciones a los diferentes retos.

- **Conformación del grupo de investigación:**

Tabla 1 Estudiantes integrantes del semillero

Nombre	Edad	Grado	Sexo
1. Valentina Espitia	15	11A	F
2. Mayerly Gómez	16	11A	F
3. Cristian Martínez	16	11A	M
4. Katerine Garcia	16	11A	F
5. Sebastian Alexander Mancipe	14	11A	M

6.	Wendy Paola Escamilla M.	16	11A	F
7.	Harley Contreras	15	11A	M
8.	Yulian Camacho Bermudez	16	11A	M
9.	Yhoan Andres Rojas M.	15	11A	M
10.	Luis Balcarcel Quintero	17	11A	M
11.	Franic Mauricio Ochoa	15	11A	M
12.	Stiben Peña Mendoza	16	11A	M
13.	Michael Steven Estupiñan	17	11A	M
14.	Sulbey Karina Fernandez	15	11A	F

Integrantes del semillero Robótica COLGESAN

Logo del semillero

REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

- **La pregunta como punto de partida:**

El taller inicia con la intervención del funcionario supervisor de enjambre sensibilizando a los estudiantes (investigadores) sobre la importancia de una buena redacción de la pregunta, para ello expone cuales son los pasos a seguir para poder lograr con éxito el objetivo, después de esto genera el espacio para que los estudiantes comiencen a generar las preguntas que les inquietan escribiéndolas en una hoja, se observa interés y participación por parte de ellos. Una vez generadas las preguntas el funcionario junto con el docente coinvestigador leen una a una y las socializan con todo el grupo donde se comienza con el trabajo a desechar algunas por varios motivos tales como que están por fuera del área de investigación o porque ya alguien la haya resuelto hasta llegar a la mejor.

- **El problema de investigación:**

El presente interrogante surge de la necesidad de dar solución a la problemática ambiental dada en la zona, lo que conlleva a una mala práctica para deshacerse de algunos residuos Eléctricos y electrónicos.

Con la implementación de este proyecto, se busca concientizar a la comunidad educativa de la importancia del reusó y reciclaje de los RAEE1 (RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS) de tal manera que se pueda contribuir en reducir el impacto ambiental, generados por el manejo inadecuado de los mismos. De igual manera se busca fortalecer y mejorar la sana convivencia de la comunidad educativa, promoviendo espacios para el uso adecuado y responsable de las TIC.

- **Trayectoria de la Indagación:**

PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se acerca desde la exterioridad para apreciar la percepción que se tiene acerca de la robótica. Se mueve en el paradigma cuantitativo pues se requiere del uso de instrumentos de medición y comparación que arrojaran asociaciones explicativas comprensibles por la aplicación de un modelo estadístico de clasificación e interpretación de la información recolectada. (Palella y Martins, 2006).

La investigación se fundamenta en la metodología cuantitativa con un enfoque de tipo descriptivo, dado que busca conocer Porque el ser humano intenta que el robot simule acciones humanas. Se sigue la definición clásica aportada por Hernández Sampieri y otros, en donde se específica que:

Los estudios descriptivos pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos de las variables a los que se refiere (…) recopilan la información de cada una de las variables, para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de su interés. (Hernández, y otros, 2006, p. 63).

Así también, Hurtado (2010), expresa que el objetivo de la investigación descriptiva es lograr la precisión y caracterización de un evento de estudio dentro de un contexto particular, buscando especificar las características propias de un grupo que le hacen marcar la diferencia.

[1] http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2012/03/Guia_RAEE_MADS_2011-reducida.pdf

Por tal razón, el estudio se inscribe en una metodología desde el paradigma cuantitativo, con un enfoque descriptivo de carácter exploratorio y tiene como objetivo general Porque el ser humano intenta que el robot simule acciones humanas, en dos contextos diferentes según docentes expertos y según los estudiantes.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Un Diseño es un "plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación" (Hernández y otros, 2006, p. 185). La estrategia para esta investigación es no manipular directamente las dos variables en cuestión, por lo que la intención es no variar en forma intencional dichas variables, si no describirla tal como dicen sus protagonistas que se desarrolla. Por esta razón se puede afirmar que el diseño de esta investigación es No Experimental de Campo. Según Hernández y otros (2003) la Investigación No Experimental, son aquellos "estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de las variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos" (p. 269). Al respecto, agrega Arias (2006), que la investigación de campo consiste en recolectar datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variables, por lo que se obtiene la información sin alterar las condiciones de tales variables, de allí su carácter de investigación no experimental.

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

La técnica y el instrumento empleado para guiar la construcción del objeto de investigación, la realidad de lo que se pretende estudiar, es la encuesta aplicada a docentes expertos y estudiantes, con el fin de encontrar los elementos necesarios para describir los fenómenos y analizar su incidencia en ese momento dado. (Hernández, y otros, 2006).

Las técnicas de recolección de datos pueden considerarse como la forma o procedimiento que utiliza el investigador para recolectar la información necesaria en el diseño de la investigación. Así lo expresa Arias (2006), cuando dice que "son las distintas formas o maneras de obtener la información" (p.53). Entre las técnicas de recolección de información están la observación en sus distintas modalidades, la entrevista, el análisis documental, entre otras.

Dada la naturaleza de esta investigación, y en función de los datos que se requerían, la técnica que se utilizara es la Encuesta. Según Méndez (1995):

Tiene aplicación en aquellos problemas que se pueden investigar por método de observación, análisis de fuentes documentales y demás sistemas de conocimiento. La encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, actitudes, opiniones de los individuos con relación a su objeto de investigación (p.106).

Esta técnica se considera válida en la investigación porque permitirá obtener información de la muestra seleccionada, en lo relacionado con el objetivo tanto de docentes expertos como de estudiantes, mediante la modalidad del cuestionario escrito.

La encuesta será estructurada con preguntas según la escala Liker y preguntas abiertas que permitían múltiples respuestas que enriquecían el contenido de la información obtenida.

- **Recorrido de las trayectorias de indagación:** Descripción de las actividades desarrolladas (Barrido de las herramientas de investigación, fotografías de las actividades desarrolladas con su respectivo pie de foto)

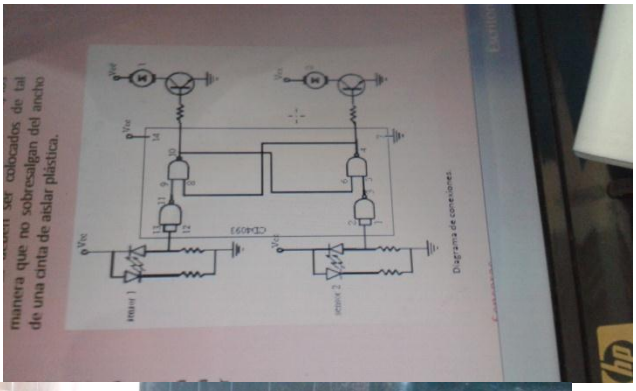
Taller de la pregunta

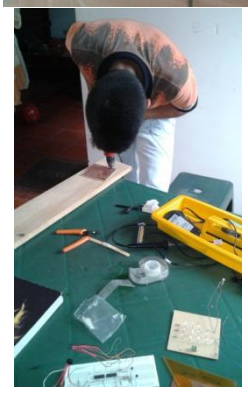
Recolección de material (reciclaje de Elementos)

REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

Diseño de instrumento de recolección de la información

Diseño de Robot



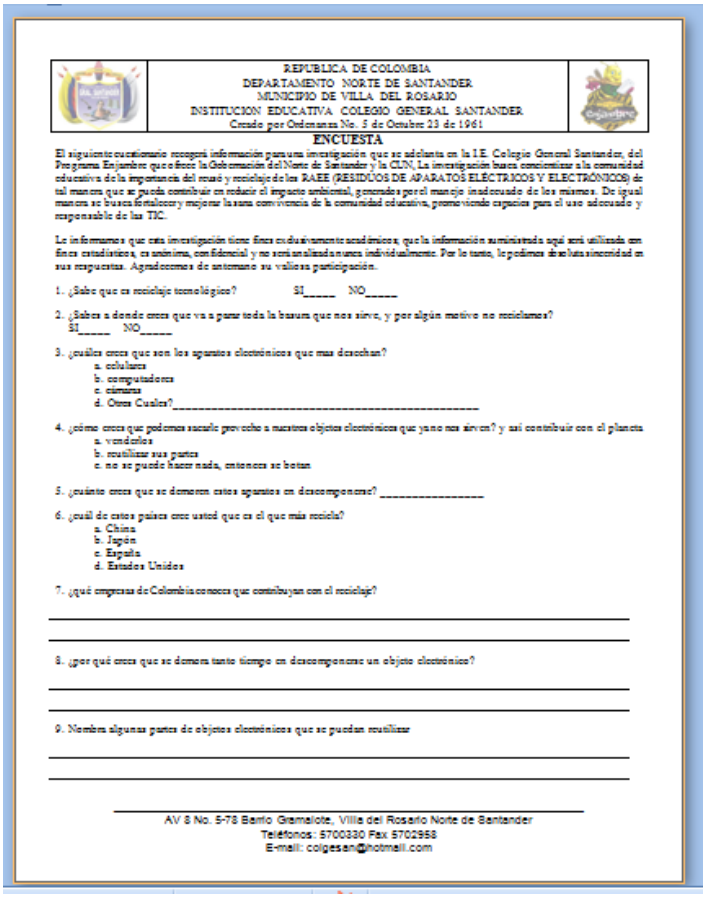


Participación feria municipal

REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

- **Reflexión/Análisis de resultados:**

Al trabajar con una encuesta para obtener la información de la investigación, los estudiantes se dieron cuenta que era la mejor técnica a emplear. Con la encuesta se pueden construir fácilmente gráficas estadísticas y concluir en base a las preguntas diseñadas y los porcentajes correspondientes a las respuestas de selección múltiple, soluciones que en conjunto respondan a la pregunta orientadora del proyecto de investigación. Se muestra a continuación la encuesta final que se va a aplicar:



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER
MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO
INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO GENERAL SANTANDER
Creado por Ordenanza No. 5 de Octubre 23 de 1961

ENCUESTA

El siguiente cuestionario recogerá información para una investigación que se adelanta en la I.E. Colegio General Santander, del Programa Enjambre que ofrece la Gobernación del Norte de Santander y la CUN. La investigación busca concientizar a la comunidad educativa de la importancia del reusó y reciclaje de los RAEE (RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS) de tal manera que se pueda contribuir en reducir el impacto ambiental, generados por el manejo inadecuado de los mismos. De igual manera se busca fortalecer y mejorar la sana convivencia de la comunidad educativa, promoviendo espacios para el uso adecuado y responsable de las TIC.

Le informamos que esta investigación tiene fines exclusivamente académicos, que la información suministrada aquí será utilizada con fines estadísticos, es anónima, confidencial y no será analizada unos individualmente. Por lo tanto, le pedimos absoluta sinceridad en sus respuestas. Agradecemos de antemano su valiosa participación.

1. ¿Sabe que es reciclaje tecnológico? SI_____ NO_____

2. ¿Sabes a donde crees que va a parar toda la basura que nos sirve, y por algún motivo no reciclamos?
SI_____ NO_____

3. ¿cuáles crees que son los aparatos electrónicos que mas desechan?
a. celulares
b. computadores
c. cámaras
d. Otros Cuales?_____

4. ¿cómo crees que podemos sacarle provecho a nuestros objetos electrónicos que ya no nos sirven? y así contribuir con el planeta
a. venderlos
b. reutilizar sus partes
c. no se puede hacer nada, entonces se botan

5. ¿cuánto crees que se demoran estos aparatos en descomponerse? _____

6. ¿cuál de estos países crees usted que es el que más recicla?
a. China
b. Japón
c. España
d. Estados Unidos

7. ¿qué empresas de Colombia conoces que contribuyan con el reciclaje?
_____
_____

8. ¿por qué crees que se demora tanto tiempo en descomponerse un objeto electrónico?
_____
_____

9. Nombra algunas partes de objetos electrónicos que se puedan reutilizar
_____
_____

AV 8 No. 5-78 Barrio Gramalote, Villa del Rosario Norte de Santander
Teléfonos: 5700330 Fax 5702958
E-mail: colgesan@hotmail.com

Aunque la encuesta es bastante sencilla y cuenta con pocas preguntas, fue realizada por los estudiantes y es suficiente información para que comiencen a trabajar. En posteriores investigaciones se puede crear una más sofisticada.

Resultados de la Encuesta:

Item	Pregunta	Opciones	Valor	Porcentaje
1	¿Sabe que es reciclaje tecnológico?	Si	45	90
		No	5	10
2	¿Sabes a donde crees que va a parar toda la basura que nos sirve, y por algún motivo no reciclamos?	Si	40	80
		No	10	20

REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

3	¿Cuáles crees que son los aparatos electrónicos que más desechan?	celulares	26	52
		computadores	2	4
		cámaras	1	2
		Otros Cuáles?	21	42
4	¿cómo crees que podemos sacarle provecho a nuestros objetos electrónicos que ya no nos sirven? y así contribuir con el planeta	venderlos	35	70
		reutilizar sus partes	5	10
		no se puede hacer nada, entonces se botan	10	20
5	¿Cuánto crees que se demoren estos aparatos en descomponerse?	Los resultados a esta pregunta en muy variable pero según los encuestados estan entre los 8 y 20 años, y otros No saben o no responden		
6	¿Cuál de estos países cree usted que es el que más recicla?	China	13	26
		Japón	6	12
		España	2	4
		Estados Unidos	29	58
7	¿Qué empresas de Colombia conoces que contribuyan con el reciclaje?	Entre los resultados escribieron los siguientes: Computadores Para Educar Aseo Urbano No Sabe o no Responde		
8	¿Por qué crees que se demora tanto tiempo en descomponerse un objeto electrónico?	Por los materiales que están elaborados No sabe o no Responde		
9	Nombra algunas partes de objetos electrónicos que se puedan reutilizar	Motores, Plásticos, Cables, tarjetas, Chips, No sabe o no responde		

- **Conclusiones**:

La robótica educativa se ha convertido en una herramienta que plantea como estrategia el diseño de una actividad tecnológica, la cual motiva a los estudiantes a concentrar toda su atención en el diseño y desarrollo de un artefacto, para solucionar una situación problema en particular, siendo esto una excusa para aprender y vivenciar los conceptos que se estudian en las diferentes áreas, por ejemplo: en matemáticas para calcular la distancia recorrida según el perímetro de la rueda, desde la física, en donde fácilmente ponemos a prueba los conceptos de fricción y centro de gravedad, o mejor aún, desde las ciencias sociales entendiendo como el mundo occidental basa su forma de pensar y actuar, bajo la lógica aristotélica binaria, la cual fue y es la base de la robótica de los últimos siglos y se aplica en el funcionamiento y programación de los robots.

Las TIC, por sí solas no son la solución para el crecimiento y desarrollo sostenible de la sociedad, estas requieren del compromiso por parte del individuo para la apropiación y uso responsable de las mismas. Sin embargo, sirvió para que los jóvenes investigadores a través de la observación directa determinaran la contaminación que se evidencia en diferentes zonas del municipio, a su vez para recolectar algunos elementos eléctricos y electrónicos como parte de insumos. Esto conllevo a realizar un cuestionamiento de cómo realizar un

aporte significativo desde el campo científico al mejoramiento del ambiente, se realizo una encuesta para saber que piensa la comunidad educativa sobre nuestro tema y que tanto conocen del mismo.

- **Bibliografía:**

MORALES, A. ROBÓTICA AMBIENTAL: DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIUDADANAS Estrategias del re-uso en ambientes de tecnología. Buenos Aires, Argentina, ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 184, 2014.

Oscar Espinoza, Libio Villar, Talía Postigo, Humberto Villaverde y Carlos Martínez (IPES). Diagnóstico del Manejo de los Residuos Electrónicos en el Perú. Lima, mayo del 2011.

Elisabeth Jeffries. Basura electrónica, Juguetes y artilugios se transforman en residuos tóxicos, gracias a la placa de circuitos. 2007.

- **Agradecimientos.**

El grupo de Robótica COLGESAN desea expresar agradecimientos a:

Equipo Emjambre, Corporación Unificada Nacional de la Educación Superior, por el excelente material impreso, recurso humano y tecnológico al iniciar la era para Norte de Santander y Colombia la experiencia de investigación desde las aulas, que repercutirá en el mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia.

A las directivas, estudiantes, docentes y padres de familia de la Institución Educativa Colegio General Santander, ya que sin su apoyo hubiera sido imposible llevar a buen término este proyecto.