

## **Actividad STEM: "Superhéroes de las 3R: En Busca de un Futuro Sostenible"**

Laura Fernanda Aguilera Mulfo \*

lfaguileram@udistrital.edu.co

Myriam del Socorro Sepúlveda Ruíz \*

mdssepulvedar@udistrital.edu.co

John Alexander Pulido Varela \*

<https://orcid.org/0000-0001-9311-4071>

japulidov@udistrital.edu.co

### **Resumen:**

La propuesta educativa titulada "Superhéroes de las 3R: En Busca de un Futuro Sostenible" aborda el problema de la separación inadecuada de residuos en hogares y escuelas, proponiendo una campaña que convierta a los estudiantes en superhéroes. La iniciativa incluye la creación de un robot recolector mediante la aplicación de las tres R (reducir, reutilizar, reciclar) y la implementación de diversas disciplinas como matemáticas, ciencias, español, inglés, tecnología e ingeniería. Las competencias del siglo XXI, la colaboración y la creatividad son fundamentales en el enfoque STEM, con objetivos de desarrollo relacionados con la salud, las comunidades sostenibles y la acción por el clima.

**Palabras clave:** STEM, Objetivos desarrollo sostenible, competencias del siglo XXI, creatividad.

### **Summary:**

The educational proposal titled "Superheroes of the 3R: In Search of a Sustainable Future" addresses the issue of improper waste separation in homes and schools, proposing a campaign that transforms students into superheroes. The initiative involves creating a collecting robot by applying the three Rs (reduce, reuse, recycle) and integrating various disciplines such as mathematics, science, Spanish, English, technology, and engineering. 21st-century skills, collaboration, and creativity are essential in the STEM approach, with development goals related to health, sustainable communities, and climate action.

**Keywords:** STEM, Sustainable development goals, 21st-century skills, creativity.

## **Introducción:**

La propuesta educativa "Superhéroes de las 3R" surge en respuesta a la preocupante falta de clasificación adecuada de residuos en entornos escolares y domésticos. Este proyecto, dirigido a estudiantes de quinto grado de educación básica primaria, busca transformarlos en superhéroes comprometidos con la sostenibilidad ambiental. A través de la construcción de un robot recolector y el desarrollo de habilidades en disciplinas como matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería, se pretende abordar de manera integral la problemática de la contaminación y fomentar competencias del siglo XXI.

La propuesta, se alinea con estándares de aprendizaje en diversas disciplinas, promoviendo la interdisciplinariedad y brindando a los estudiantes una experiencia educativa integral. Además, busca contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con un énfasis especial en la salud, las comunidades sostenibles y la acción por el clima.

## **Justificación:**

La implementación de esta propuesta pedagógica se justifica en la necesidad de abordar activamente la problemática de la contaminación por la mala gestión de residuos. La falta de clasificación adecuada de basuras en hogares y escuelas es una preocupación evidente, y el enfoque STEM adoptado en este proyecto proporciona una solución integral. Al integrar matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería, se brinda a los estudiantes una experiencia de aprendizaje práctica y significativa que va más allá de las aulas.

Además, la propuesta se alinea con las competencias del siglo XXI, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real, fomentando la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico. La inclusión de actividades previas, como la observación de la película Wall-E, y la utilización de recursos como Scratch y la elaboración de un lapbook, aseguran un enfoque práctico y participativo.

## **Descripción de la actividad STEM:**

### **Contexto del problema:**

La separación inadecuada de los residuos, pues se ha evidenciado que tanto en los hogares como en el colegio no se clasifican correctamente las basuras, lo cual genera un mayor índice de contaminación en el medio ambiente. Por ello, implementar una campaña para que los estudiantes apropien la técnica de las tres R convirtiéndose en superhéroes y diseñando un robot recolector, resulta valioso para solucionar esta problemática y cuidar su entorno.

## **Estándares básicos de aprendizaje:**

Las áreas que intervienen en el proceso pedagógico de la actividad STEM, se relacionan a continuación, en la cual se establecen sus estándares de formación de acuerdo al ministerio de educación:

**Matemáticas:** Aplicación de medidas y trazos para crear patrones de figuras geométricas tridimensionales.

**Ciencias:** Contaminación del medio ambiente, Las 3 R y su implementación.

**Español:** Elaboración y presentación de un lapbook mostrando la experiencia con esta actividad.

**Inglés:** Creación de un texto informativo que dé cuenta de la importancia de las 3 R. Igualmente, los módulos y comandos básicos del programa *Scratch*

**Tecnología:** Diseño y elaboración de un robot mecánico. Programación básica en *Scratch*.

**Ingeniería:** Desde el diseño y la construcción de robots hasta la programación, la resolución de problemas, la ética y la comunicación.

A partir de las asignaturas establecidas para la actividad, también se relacionan sus DBA (Derechos básicos de aprendizaje):

**Matemáticas:** Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. Reconoce diferentes distribuciones de plantillas de un cuerpo en una superficie, las formas en que pueden acoplarse o encajar.

**Ciencias:** Identifica y reconoce problemas relacionados con el medio ambiente y sus posibles soluciones.

**Español:** Construye textos orales atendiendo a los contextos de uso, a los posibles interlocutores y a las líneas temáticas pertinentes con el propósito comunicativo en el que se enmarca el discurso.

**Inglés:** Explica causas y consecuencias de una situación a través de oraciones simples de manera oral y escrita siguiendo un modelo establecido.

**Tecnología e informática:** Diseña y construye un robot mecánico como objeto de solución a la problemática establecida. Identifica y reconoce los módulos básicos de *Scratch*. Realiza programaciones sencillas en *Scratch*.

**Ingeniería:** Análisis de la problemática, propuesta de solución, construcción y presentación.

**Líneas disciplinarias:** robótica, pensamiento STEM, pensamiento de diseño.

## **Metas de aprendizaje STEM:**

En relación con la actividad STEM propuesta se establecen las competencias transversales, las competencias del siglo XXI relacionadas y los Objetivos de desarrollo (ODS) correspondientes.

## Competencias Siglo XXI:

- **Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas:** Los estudiantes identificarán un problema relacionado con la contaminación del medio ambiente en su entorno y buscarán soluciones a través del diseño de un robot y la aplicación de las 3 R.
- **Colaboración:** Trabajarán en equipos para diseñar, construir y programar un robot mecánico, así como el lapbook y el texto informativo, fomentando la colaboración y la toma de decisiones compartidas.
- **Comunicación:** Presentarán su experiencia y aprendizaje a través de la elaboración de un lapbook y la creación de un texto informativo en inglés.
- **Creatividad:** Desarrollarán soluciones creativas para abordar la contaminación y aplicarán medidas y trazos para crear patrones de figuras geométricas tridimensionales en su robot. Igualmente, utilizarán su ingenio en la presentación de los resultados de su trabajo.
- **Habilidades Digitales:** Aprenderán a usar *Scratch* para programar el robot y crearán un texto informativo en inglés, lo que desarrollará sus habilidades digitales y lingüísticas.

**Objetivos de Desarrollo:** Salud y bienestar, ciudades y comunidades sostenibles, acción por el clima, producción y consumo responsables.

## Actividades previas:

Las actividades o preguntas para la exploración de conocimientos y/o saberes previos para el desarrollo de estas actividades son:

- Observación de la película Wall-e en familia.
- Dibujos en el cuaderno de las escenas que más los impactó.
- Distribución en equipos de trabajo y dibujo de un avatar que los identifique con sus talentos y habilidades.

## Recursos:

Los recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta, si como los materiales, insumos, aplicaciones a utilizar y sus especificaciones se determinan de la siguiente manera:

- Televisor

- Guía con preguntas orientadoras y espacio para el dibujo del diseño.
- Cartón, regla, lápiz, tijeras, tapas de gaseosa, marcadores, palos de pincho, silicona, cauchos.
- Computadores
- Hojas blancas y colores.
- Cuadernos.
- Octavos de cartulina

### **Recomendaciones de uso:**

Los aspectos que se deben tener en cuenta para un manejo eficiente de los materiales y recursos por parte de los estudiantes, así como las recomendaciones para el mejor desarrollo de la experiencia de aprendizaje son:

- Previamente el grupo de trabajo distribuye las responsabilidades del material a llevar.
- Si se va a usar silicona caliente será con la supervisión del maestro. Por lo tanto, se recomienda el uso de silicona líquida.
- Así mismo, solo se permite el uso de tijeras punta roma por lo que se recomienda usar cartón delgado.
- Se sugiere tener en el aula un espacio para guardar los trabajos realizados y así evitar daños y pérdidas de su proceso de construcción.

### **Experiencia creativa :**

**Contextualización:** Cierra los ojos por un momento, piensa en el futuro y en todo lo que puede traer. Imagínate que las personas dejan de reciclar, olvidamos separar los residuos y botamos todo al vertedero más cercano ¿Cómo se ve eso? ¿Es esperanzador? ¿La vida es igual en nuestro planeta? Tal vez podría verse así ¿cierto? (Estudiantes responden estas preguntas y observan el vídeo):

<https://www.youtube.com/watch?v=a46jnML6kTM>

Quizás hayas respondido que no será de esta manera y que estamos exagerando, sin embargo, hay algunas pistas en el presente que nos pueden llevar a analizar mejor el panorama y repensar nuestras respuestas (Estudiantes visualizan estos videos y expresan sus opiniones al respecto).

(1) La problemática del relleno Doña Juana | EL TIEMPO - YouTube

<https://youtube.com/shorts/ga1DgrJSQiE?si=KR-70bSa1CrF3ZpK>

<https://www.youtube.com/watch?v=qdbQpmkB9Kg>

<https://www.youtube.com/shorts/h5XC1HozwYo>

Ahora ¿Qué estás haciendo tú para evitar este futuro catastrófico? ¿Separas los residuos en tu casa y en el colegio? ¿Sabes cómo debes hacerlo? ¿Crees que tus pequeñas acciones no pueden ayudar al problema de las basuras? Observa el siguiente video:

(1) ¿Que pasaría si TODOS DEJAMOS DE RECICLAR? - YouTube

Asusta un poco el panorama ¿no? Sin embargo, aún hay mucho que hacer y desde tu contexto puedes contribuir significativamente. Imagínate que te conviertes en un superhéroe defensor de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar) y ayudas a que los desechos de residuos disminuyan y tu entorno esté más limpio. Y tú dirás “¿Cómo? Si yo no tengo superpoderes” Pues sí, sí los tienes: son tu conocimiento y habilidades de creatividad, resolución de problemas y trabajo en equipo. Además, tienes toda la tecnología de esta época a tu disposición, piensa en un artefacto o aliado creado con esta herramienta para ayudar a concientizar a las personas sobre la separación de residuos y que facilite esta tarea ¿Qué te parece un robot?

Recuerda a Batman, no tiene superpoderes como volar o ser súper fuerte, pero es increíblemente inteligente y tiene habilidades impresionantes. Se entrenó durante muchos años, aprendiendo artes marciales, mejorando su mente y su cuerpo, y construyendo equipos y gadgets asombrosos.

O piensa en Wall-E, a pesar de ser solo un robot, se dedicó a limpiar la Tierra, recolectando la basura y apilándola en torres. Pasaba sus días compactando la basura y buscando cosas interesantes en medio de todo ese desorden. Pero lo más importante es que Wall-E tenía algo que muchos humanos habían olvidado: cuidado y amor por la Tierra.

### **Primer reto (2 horas)**

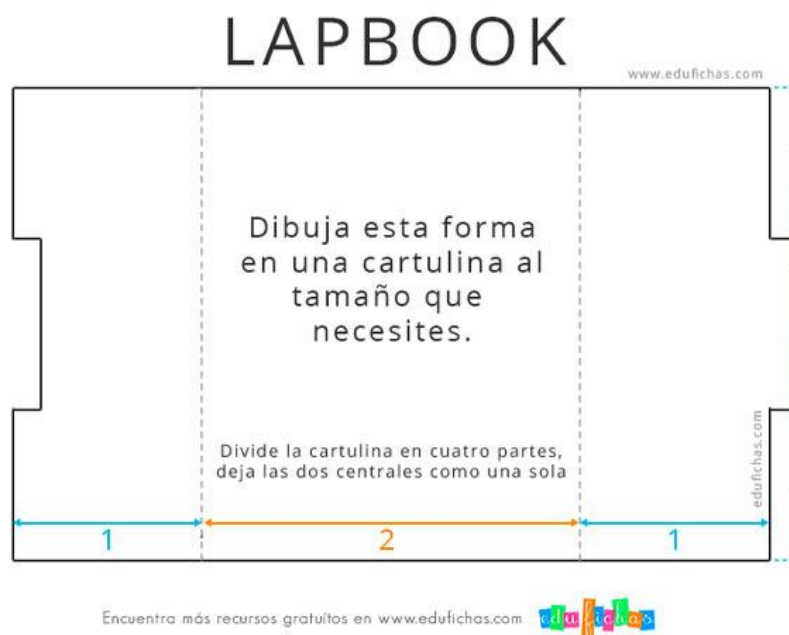
### **BIENVENIDO ¡SUPERHÉROE DE LAS 3R!**

¿Cómo podrías ayudar en esa separación de la basura para que sea más rápida y agradable? ¿Sabes cómo se separan? Entra al siguiente link para profundizar tus conocimientos y empieza a convertirte en superhéroe <https://www.cokitos.com/separar-la-basura-y-reciclar/play/>



¿Tendrías un ayudante? ¿Qué tal un amigo como Wall-E? ¿Cómo te gustaría construirlo?  
 ¿Cómo te gustaría diseñarlo? Dibújalo.

Ahora vas a elaborar un *lapbook*, un tipo de folleto que te ayudará en la idea/proceso de construcción del robot y sus funciones. Así que piensa ¿Cuál es el problema que vas a solucionar con el robot?, ¿Que necesitas para su elaboración? ¿cómo funcionaría? A continuación, hay un ejemplo del formato que puedes utilizar, en él podrás expresar que forma tendrá tu robot, que materiales usarás y como ayudaría en la separación de residuos ¡Así que manos a la obra y mucha creatividad!



Ahora estarás listo con tú primera estrella:

Continúa con el próximo reto ...

### **Segundo reto: Construcción del robot (2 horas)**

**Hola superhéroe de las 3R**, ahora comenzarás tu gran hazaña siendo el constructor de tu propio robot y para ello, trabajarás en compañía de otros 4 superhéroes.

A continuación, te damos algunas ideas para que se guíen en este proceso. Si desean, pueden cambiar el diseño e implementar sus propias medidas.



Recuerda que la base del cuerpo es un cubo, entonces podrías iniciar trazando la medida del plano de un cubo ¿Recuerdas cuántas caras tiene esta figura geométrica?

Junto con tu grupo de trabajo observa el siguiente video tutorial y dejen volar sus ideas:

<https://www.youtube.com/watch?v=DGdUPgE9bYY>

Además, puedes adelantar las pinzas en las manos de tu robot que lo ayudarán a recoger y separar los residuos. Empieza con un prototipo en origami:

[How to make pincers | How to make origami pliers - YouTube](#)

Cada integrante de tu grupo deberá cumplir con una función en esta tarea, por ejemplo: el diseñador, el ingeniero, el artista, entre otros.

Cuando terminen de elaborar el robot le pueden colocar un nombre y probar su movimiento mecánico, así habrán ganado la segunda estrella:

**Tercer reto (4 horas): Bienvenido superhéroe de las 3R**, ahora serás un programador y aprenderás a darle movimiento a tu robot. Para esto contacta a tu equipo de superhéroes de las 3 R y cumplan la siguiente misión:

- En grupo diseñaran una historieta con 4 viñetas para programarla en *Scratch*.  
<https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>  
Recuerden registrarse con el correo de su acudiente y ayuda del profesor.
- De acuerdo con el recurso disponible, podrán trabajar en parejas en el proceso de diseño y programación.



- Primero dibujen el robot en *Scratch*, luego utilicen los módulos de movimiento y giro que se han venido trabajando en la clase de informática. Pueden escoger los escenarios alusivos a la historia o también los pueden dibujar. Si es posible observen el video orientador: <https://www.youtube.com/watch?v=rJ91tXDqWRM>
- Al finalizar la historia animada seleccionen el idioma inglés y copien los módulos de programación en esta lengua para afianzar su pronunciación.
- Al finalizar guarden el proyecto, de esta manera podrán compartirlo en el sitio web de *Scratch*.

Ahora han obtenido la tercera estrella:

**Cuarto reto (2 horas): Hola de nuevo, superhéroe de las 3R,** ahora es momento de que conozcan tus superpoderes y los de tu grupo cumpliendo la siguiente misión:

- Dar a conocer de una forma divertida y creativa el robot construido y su función. No olvides actualizar tu lapbook con la nueva información; además de incluir un texto informativo en inglés sobre las ventajas de tu nuevo ayudante, pues tus seguidores no solo hablan español.
- Evaluar tu trabajo y el de tus compañeros superhéroes considerando los aspectos de la creatividad, practicidad, materiales, funcionalidad. Para ello, crea una rúbrica con emojis que represente dicha evaluación. Ejemplo:
- Reflexionar acerca de las modificaciones o mejoras para futuros diseños del robot y la actividad.

			
Me cuesta hacerlo	Estoy aprendiendo	Lo hago bien	Soy un experto
1	2	3	4

### Conclusiones:

En conclusión, "Superhéroes de las 3R" emerge como una propuesta educativa innovadora y relevante para abordar la problemática de la separación inadecuada de residuos.

Este proyecto no solo busca sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de las tres R, sino que también promueve habilidades cruciales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad. A través de actividades prácticas,

los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también aplican sus habilidades en la creación de un robot recolector y la presentación de soluciones creativas.

La propuesta no solo cumple con estándares de aprendizaje en diversas disciplinas, sino que también contribuye de manera significativa a la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

## Referencias

AFP Español. [@afpes]. (2019, junio 5). Una montaña de basura en Nueva Delhi casi tan alta como el Taj Mahal | AFP. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=qdbQpmkB9Kg>

Garro, P. [@ProfeGarro]. (2019, septiembre 23). Como hacer un wall-e con cartón.

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=DGdUPgE9bYY>

juankiayala [@juankiayala]. (2013, febrero 28). "Planeta basura" película Wall-E.

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=a46jnML6kTM>

Borrás, C. (2017, noviembre 21). Las 3R: Reducir, reutilizar y reciclar - ¡resumen con vídeo! ecologiaverde.com. <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-reducir-reutilizar-y-reciclar-315.html>

Diy, 123 Easy Paper [@123EasyPaperCraftsDIY]. (2023, febrero 13). How to make pincers | How to make origami pliers. Youtube.

[https://www.youtube.com/watch?v=sRXlK3\\_b8gA](https://www.youtube.com/watch?v=sRXlK3_b8gA)

El Tiempo. [@ElTiempo]. (2017, agosto 16). La problemática del relleno Doña Juana | EL TIEMPO. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=2xtgBDfzdCs>

Mau, I. [@IronMauOficial]. (2022, julio 24). La isla de basura la consideran el séptimo continente - #shorts. Youtube. <https://www.youtube.com/shorts/h5XC1HozwYo>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2016). Derechos básicos de aprendizaje. <https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2022). Orientaciones Curriculares de Tecnología e Informática. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-411706\\_recurso\\_5.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-411706_recurso_5.pdf)

Mohju, S. [@somos\_mohju]. (2023, febrero 6). Aquí termina la ropa que no se vende. Youtube. <https://www.youtube.com/shorts/ga1DgrJSQiE>

T. I. C. [@practicastic7634]. (2020, mayo 11). Historia animada en scratch. Youtube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=rJ91tXDqWRM>

---

\* Licenciada en Español y Lenguas Extranjeras con Énfasis en Inglés y Francés, de la Universidad Pedagógica Nacional. Maestrante en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



\* Licenciada en educación con especialidad en Educación Pre-escolar, Especialista en Computación para la docencia, Especialista en comunicación Educativa. Maestrante en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



\* Licenciado en diseño tecnológico, magister en tecnologías de la información aplicadas a la educación, doctor en educación de la Universidad Autónoma de Madrid. Docente de educación tecnología e informática, docente de la universidad distrital Francisco José de Caldas de Colombia. Docente en Uninnova de México.

