

## “Cultivar futuros makers: experiencias STEAM para la conciencia ambiental”

María Silvana Uez

Escuela Primaria N° 217. “Ciudad de Rada Tilly”. Rada Tilly- Chubut- Argentina.

[msilvanauez@gmail.com](mailto:msilvanauez@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0006-4691-0423>

Hugo Iván Sinches

Estudiante del Instituto Superior de Formación Docente N° 802 Edith Litwin.

Comodoro Rivadavia- Chubut-Argentina.

[hugo.ivan.sinches@gmail.com](mailto:hugo.ivan.sinches@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-9328-0754>

### Resumen

El presente trabajo sistematiza una experiencia educativa desarrollada en los primeros cuatro grados de la Escuela Provincial N.º 217 de Rada Tilly, enmarcada en la educación tecnológica y el enfoque STEAM, con el propósito de promover conciencia ambiental frente a la contaminación por plásticos y microplásticos.

La propuesta integró actividades de diseño, construcción y exploración tecnológica utilizando materiales reciclables, articuladas con instancias de sensibilización sobre la fauna marina y la problemática ambiental local.

Los estudiantes participaron en diversas etapas que incluyeron la elaboración de animales marinos, la construcción de robots con diferentes niveles de complejidad —algunos de ellos con funcionalidades básicas propias de una etapa temprana de la robótica escolar—, el trabajo con máquinas simples y compuestas, circuitos eléctricos iniciales y, finalmente, la creación colectiva de “La Ciudad de Halloween”. En el caso de los robots, algunos lograban caminar, otros incorporaban un rodillo para levantar basura, y algunos más funcionaban como prototipos conceptuales que describían su propósito —como tender la ropa o enseñarte a bailar—, aunque aún no contaban con movimiento mecánico ni control.

La visita de una artista local y la participación de las familias fortalecieron el vínculo escuela–comunidad. La experiencia favoreció el desarrollo de habilidades creativas y tecnológicas, junto con valores ambientales, impulsando la formación de futuros makers con una mirada crítica y responsable hacia su entorno.

**Palabras clave:** Educación tecnológica, Educación ambiental, STEAM, Reciclaje, Creatividad

## Abstract

This paper systematizes an educational experience carried out with first to fourth grade students at Provincial School No. 217 in Rada Tilly, framed within technological education and the STEAM approach, with the aim of fostering environmental awareness regarding plastic and microplastic pollution.

The project integrated activities of design, construction, and technological exploration using recyclable materials, along with sensitization activities related to local marine fauna and environmental issues.

Students participated in different stages that included the creation of marine animals, the construction of robots with varying levels of complexity—some of which incorporated basic functionalities appropriate to an early stage of school robotics—, work with simple and compound machines, introductory electrical circuits, and the collective creation of “The Halloween City.”

The involvement of a local artist and families strengthened the school–community bond. The experience supported the development of creative and technological skills, as well as environmental values, promoting the formation of future makers with a critical and responsible perspective toward their environment.

**Keywords:** Technological education, Environmental education, STEAM, Recycling, Creativity.

## Introducción

El presente trabajo final sistematiza una experiencia educativa innovadora desarrollada en el nivel primario de la Escuela Provincial N.º 217 de Rada Tilly, Chubut (Argentina), con estudiantes de primer grado (6 años) y segundo grado (7 años), así como también con grupos de tercer grado (8 años) y cuarto grado (9 años), quienes se incorporaron en una instancia posterior del proyecto.



La propuesta se enmarca en el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) y en los principios de la tecnología educativa, integrando la robótica y la programación con la educación ambiental y la creatividad artística. A partir de la reutilización de materiales reciclables —vidrio, plástico, papel, cartón, latas y componentes electrónicos en desuso— se abordaron temáticas vinculadas con la contaminación ambiental, el impacto de los residuos en la fauna terrestre y marina, y la necesidad de repensar los hábitos de consumo en clave sustentable.

La elección de este tema responde a la urgencia de formar, desde edades tempranas, una ciudadanía crítica y responsable, capaz de comprender la interrelación entre la tecnología, el ambiente y la vida cotidiana. El contexto educativo se sitúa en una comunidad costera patagónica, con acceso limitado a recursos tecnológicos avanzados, pero con una fuerte identidad territorial y cultural asociada al mar y a la biodiversidad.

Si bien este trabajo fue desarrollado en coautoría, la experiencia de aula presentada fue llevada adelante por una de las integrantes del equipo, quien tuvo a su cargo la planificación, implementación y seguimiento del proyecto con los distintos grupos de estudiantes. Su rol docente incluyó tanto el diseño de las propuestas como la gestión cotidiana del aula, la observación de los procesos de aprendizaje y la toma de decisiones pedagógicas necesarias para acompañar el recorrido. Esta participación directa permitió construir una mirada situada sobre las dinámicas del grupo, identificar avances, dificultades y oportunidades de mejora, y enriquecer la sistematización con reflexiones provenientes de la práctica concreta.

Asimismo, esta integrante cuenta con una vivencia personal que enriqueció la mirada inicial: durante su residencia en Italia, pudo observar cómo desde el jardín de infantes y la escuela primaria se inculca a los niños la cultura del reciclaje. Esta práctica no solo formaba parte de los hábitos comunitarios, sino que se encontraba

alineada con políticas europeas que promueven activamente la economía circular y la gestión sostenible de los residuos.

La Comisión Europea destaca que una economía verdaderamente circular requiere “mejorar la reutilización, la recolección y el reciclado de los residuos plásticos”, promoviendo sistemas de separación eficiente y participación ciudadana desde edades tempranas (Comisión Europea, 2018).

Asimismo, lineamientos recientes en materia de sostenibilidad industrial señalan la necesidad de avanzar hacia modelos productivos más limpios y coherentes con la descarbonización, enfatizando la importancia de prácticas responsables y educativas que involucren a toda la sociedad (Comisión Europea, 2025). Esta vivencia permitió reflexionar sobre la relevancia de fomentar hábitos ambientales en la escuela desde la infancia, aportando una base conceptual clave para el proyecto que aquí sistematizamos.

En coherencia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la experiencia se articula con el ODS 4 (Educación de calidad), que promueve garantizar una educación inclusiva y equitativa y propone que los estudiantes adquieran competencias para el desarrollo sostenible. Asimismo, se vincula con el ODS 12 (Producción y consumo responsables), al fomentar prácticas de reducción de residuos, reutilización de materiales y decisiones responsables frente al consumo. También se relaciona con el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos), dado que integra la colaboración con las familias y actores comunitarios —como una artista local que trabaja con materiales reciclados—, fortaleciendo aprendizajes significativos con impacto social y ambiental (UNESCO, 2017).

La experiencia buscó sensibilizar sobre el fenómeno de los microplásticos, pequeños fragmentos derivados de la degradación del plástico que invaden mares y océanos, ingresan en la cadena alimentaria y afectan la salud humana. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, los microplásticos “han sido encontrados en el agua, el aire, los alimentos y hasta en el cuerpo humano”, representando un riesgo creciente para los ecosistemas y la salud (PNUD, 2024).

Esta preocupación coincide con lo expresado por la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que reconoce que la contaminación plástica —incluidos los microplásticos— constituye un problema ambiental grave que afecta los ecosistemas marinos y las actividades humanas dependientes de ellos (UNEP, 2022). Incorporar esta problemática permitió que los estudiantes comprendieran cómo la contaminación no solo daña a especies marinas propias de la zona, sino también repercute en la vida de las personas, reforzando la importancia del reciclaje, la reducción y la reutilización de materiales.

Tal como sostiene Avalos (2025), “ ‘Hazlo tú mismo’, ‘Club de reparadores’, ‘Makerspaces’ nos invitan a construir un mundo sostenible desde la economía, con una mirada responsable ecológicamente” (p. 17). Desde esta perspectiva, consideramos necesaria la implementación de proyectos que promuevan la reflexión y la acción frente al reciclaje y el cuidado del ambiente, integrando ciencia y arte para la construcción de soluciones creativas y colectivas.

A continuación, presentamos el recorrido pedagógico de la propuesta, describiendo cómo fue pensada, implementada y acompañada en el aula. Más adelante, compartimos los aprendizajes observados, los desafíos surgidos y algunas proyecciones para su continuidad o ampliación en futuras instancias educativas.

## Fundamentación

### 1. Marco teórico

El enfoque STEAM integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática para promover aprendizajes interdisciplinarios basados en la creatividad, la indagación y la resolución de problemas reales (Yakman y Lee, 2012). Esta perspectiva resulta especialmente valiosa para abordar temáticas ambientales desde múltiples lenguajes.

La educación ambiental busca desarrollar conciencia ecológica y responsabilidad ciudadana mediante el análisis crítico de las relaciones entre sociedad y naturaleza. Involucra conocimientos, actitudes y valores orientados al cuidado del ambiente y la sostenibilidad (Sauvé, 2005). En este marco, el reciclaje constituye un recurso didáctico concreto para reflexionar sobre los residuos, los hábitos de consumo y las prácticas responsables.

El arte ambiental aporta una dimensión creativa que sensibiliza sobre problemáticas ecológicas y permite resignificar materiales reciclados como medios de expresión y reflexión (Andreu, 2010). Asimismo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) favorece la investigación, el trabajo colaborativo y la construcción de soluciones frente a desafíos reales del entorno (Thomas, 2000).

### 2. Marco normativo

El marco normativo que sustenta esta experiencia se compone de un conjunto de lineamientos, acuerdos y disposiciones tanto internacionales como nacionales y provinciales, que orientan el abordaje de la educación ambiental y la integración de propuestas STEAM en la escuela. Estas normativas permiten contextualizar el proyecto dentro de políticas educativas más amplias, garantizan su

pertinencia pedagógica y refuerzan la importancia de promover prácticas formativas que articulen sostenibilidad, creatividad y ciudadanía responsable desde los primeros años de la educación obligatoria.

### **Marco internacional — Agenda 2030 y ODS**

La Agenda 2030 constituye un compromiso global asumido por los Estados miembros de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible a través de 17 Objetivos que abordan dimensiones sociales, ambientales, económicas y educativas. Este marco internacional orienta políticas públicas y propuestas pedagógicas que buscan formar ciudadanos capaces de actuar críticamente frente a los desafíos contemporáneos, entre ellos la sostenibilidad ambiental, la equidad y la participación comunitaria.

La experiencia se articula con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, especialmente con el ODS 4 (educación de calidad), ODS 12 (producción y consumo responsables) y ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos), que promueven la sostenibilidad, la responsabilidad ambiental y la participación comunitaria (Naciones Unidas, 2015).

### **Marco nacional — Ley 26.206 y Ley 27.621**

En Argentina, la Ley Nacional de Educación N.º 26.206 establece en su artículo 89 que la educación ambiental debe garantizarse en todos los niveles y modalidades. La define como un proceso transversal orientado a formar conciencia crítica, responsabilidad ciudadana y compromiso con la protección de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales.

Este marco se complementa con la Ley de Educación Ambiental Integral N.º 27.621, que incorpora principios de justicia ambiental, participación, diversidad y equidad, e integra contenidos sobre ambiente, conservación, prevención de daños y gestión de residuos, en consonancia con el artículo 41 de la Constitución Nacional.

### **Marco provincial — Lineamientos educativos de Chubut**

El marco normativo provincial ofrece orientaciones específicas para contextualizar la educación ambiental dentro de la realidad sociocultural y geográfica de Chubut. Estos lineamientos permiten adaptar las políticas educativas nacionales a las particularidades del territorio, fortaleciendo la identidad local y promoviendo propuestas pedagógicas que reconozcan los desafíos ambientales propios de la provincia.

En esta línea, los lineamientos y cuadernos de Educación Primaria de Chubut destacan la importancia de abordar problemáticas locales como la contaminación

marina, la preservación de la biodiversidad y la gestión de residuos. Asimismo, promueven el desarrollo de proyectos interdisciplinarios que integren indagación científica, creatividad, trabajo colaborativo y participación comunitaria como componentes fundamentales del aprendizaje situado (Ministerio de Educación del Chubut, 2018, 2020).

### **3. Justificación de la experiencia**

La experiencia se justifica por la necesidad de abordar problemáticas socioambientales que afectan directamente a la comunidad costera de Rada Tilly, donde los residuos plásticos y microplásticos impactan en los ecosistemas marinos y en la vida de las personas.

Integrar reciclaje, arte y tecnología desde un enfoque STEAM permite que los estudiantes comprendan estas problemáticas mediante la indagación, la creatividad y el trabajo colaborativo, fortaleciendo competencias vinculadas al pensamiento crítico, la responsabilidad ambiental y la ciudadanía activa.

La propuesta adquiere relevancia institucional al alinearse con los marcos internacionales, nacionales y provinciales que establecen la educación ambiental como un derecho y como un proceso formativo transversal. De este modo, el proyecto se convierte en una oportunidad concreta para articular escuela, familias y comunidad en acciones de sensibilización y cuidado del ambiente desde edades tempranas.

### **Desarrollo de la experiencia**

El desarrollo del proyecto se organiza en fases que permiten describir de manera secuencial y comprensiva el recorrido pedagógico realizado. Esta organización responde a la concepción de la enseñanza como un proceso metódico y reflexivo, en el cual el docente analiza su propia práctica, observa las respuestas del grupo y ajusta las propuestas en función de las necesidades y aprendizajes que emergen (Davini, 2008).

Desde esta perspectiva, presentamos a continuación las distintas etapas implementadas, sus propósitos, actividades, intervenciones docentes y reflexiones que acompañaron el proceso.

#### **Fase 1: Sensibilización inicial y diagnóstico (Primer y segundo grado)**

El proyecto comenzó con una instancia de sensibilización orientada a reconocer el problema de la contaminación ambiental y su impacto en la comunidad de Rada Tilly. En ambos grados se presentó una exposición realizada en Canva que

abordaba los peligros de los plásticos en el mar, los efectos de la contaminación en la fauna y la importancia del reciclaje como acción concreta para el cuidado del entorno.

A partir de esta presentación, se propuso un juego de clasificación de residuos. Los estudiantes, organizados en equipos, buscaban elementos previamente distribuidos en el aula (plásticos, papeles, metálicos, vidrios) y debían colocarlos en contenedores diferenciados. Esta actividad permitió trabajar de forma lúdica la identificación de materiales y comprender la relevancia de la separación en origen. Finalmente, los residuos se llevaron a los contenedores de reciclaje de la escuela, reforzando el compromiso con el ambiente.

Rol docente: diseñar la propuesta, guiar la búsqueda, facilitar la reflexión posterior.

Materiales: presentación Canva, residuos limpios para clasificación, tachos diferenciados.



Figura 1. *Formación de los equipos.* Elaboración propia



Figura 2. *Pleno juego de selección.* Elaboración propia



Figura 3.. *En pleno juego de selección.* Elaboración propia



Figura 4. *Recogida y selección final con tachos de residuos de la escuela.* Elaboración propia.

Desde una perspectiva de práctica reflexiva (Davini, 2015), observamos que, durante esta primera instancia, el grupo manifestó un fuerte entusiasmo, especialmente en el juego de clasificación. Los estudiantes se mostraron interesados en comprender qué residuos correspondía colocar en cada contenedor y por qué era importante hacerlo.

Esta reacción nos permitió confirmar la pertinencia de iniciar el proyecto con actividades lúdicas y concretas, ya que estas propuestas facilitaron un acercamiento significativo a la problemática ambiental y despertaron un interés genuino en los estudiantes. El juego se convirtió en un recurso clave para promover la participación activa, favorecer el trabajo colaborativo y generar un clima de confianza que habilitó el intercambio de ideas. Además, permitió construir aprendizajes significativos al vincular sus vivencias cotidianas con prácticas de cuidado del entorno, fortaleciendo conocimientos básicos sobre reciclaje y desarrollando una mayor conciencia respecto del impacto de los residuos en la vida diaria. Estos primeros intercambios sentaron bases sólidas para avanzar hacia propuestas más complejas en las siguientes etapas del proyecto.

## Fase 2: Indagación a través de cuentos y diálogo (Primer y segundo grado)

En ambos grados se utilizó literatura infantil en formato audiovisual como recurso para profundizar la comprensión de la problemática ambiental.

- Primer grado: se trabajó con el cuento “*Las tortugas y la basura en el mar*”, donde una tortuga confunde una bolsa plástica con una medusa. El relato permitió conversar sobre los peligros que enfrentan especies como tortugas, peces, pulpos y ballenas cuando los residuos llegan al mar. (véase Figura 5 y 6 del Anexo Fotográfico)
- Segundo grado: se leyó “*K3: El robot desprogramado*”, un cuento que permitió introducir nociones de automatización, programación y acciones responsables. El relato abrió el diálogo sobre cómo los comportamientos humanos afectan a las máquinas, al ambiente y a los otros. (véase Figura 7 del Anexo Fotográfico)

En ambos casos, el cuento funcionó como puerta de entrada para pensar, preguntar y conectar la ficción con la realidad local.

Rol docente: mediador de lectura, guía del diálogo, facilitador de relaciones entre cuento, territorio y problemática ambiental.

Materiales: videos de cuentos — “*Las tortugas y la basura en el mar*” ([https://www.youtube.com/watch?v=kQQRg\\_IwlW4](https://www.youtube.com/watch?v=kQQRg_IwlW4)) y “*K3: El robot desprogramado*”

(<https://www.youtube.com/watch?v=N7pavByexVE&t=1s>), imágenes de fauna marina y guía de preguntas.

La lectura del cuento generó un impacto emocional notable; los niños y niñas expresaron preocupación genuina por los animales marinos y compartieron experiencias vinculadas al mar y la vida costera. Estas reacciones nos permitieron reconocer el valor de los recursos narrativos para promover sensibilidad y empatía, así como para construir puentes entre las vivencias de los estudiantes y los contenidos ambientales del proyecto. Desde nuestra mirada docente, esta fase reafirmó la importancia de integrar materiales que favorezcan la reflexión crítica desde edades tempranas.

### **Fase 3: Exploración creativa con materiales reciclados (Primer grado y Segundo grado)**

La dimensión creativa del proyecto se desarrolló a través de la reutilización de materiales reciclables para construir producciones vinculadas a la temática.

- Primer grado: los estudiantes elaboraron animales marinos con materiales reciclados traídos desde sus hogares. Luego los presentaron oralmente, explicando qué materiales habían utilizado y cómo los transformaron. (véase *Figuras 8-24* del Anexo Fotográfico)
- Segundo grado: se propuso la construcción de robots con materiales reciclables, retomando las ideas del cuento trabajado en clase. Cada estudiante presentó su robot explicando sus posibles funciones, partes y materiales utilizados, integrando nociones de tecnología, diseño y oralidad. (véase *Figuras 25-34* del Anexo Fotográfico).

Estas actividades permitieron articular sostenibilidad, expresión artística, comunicación oral y creatividad. Tal como señalan Rubina Ticlla et al. (2021), la educación ambiental requiere generar experiencias que vinculen lo cognitivo con lo actitudinal, promoviendo sensibilidad ecológica y responsabilidad en las prácticas cotidianas. Desde esta perspectiva, las propuestas creativas con materiales reciclados favorecen aprendizajes significativos relacionados con el cuidado del ambiente.

Estas actividades permitieron articular sostenibilidad, expresión artística, comunicación oral y creatividad. Desde la perspectiva del aprendizaje experiencial, el aprendizaje se construye cuando los estudiantes interactúan con materiales y situaciones reales, transformando la experiencia concreta en conocimiento significativo. Tal como explica Kolb, este proceso implica atravesar un ciclo que integra la vivencia directa, la observación reflexiva, la conceptualización y la

experimentación activa, permitiendo dar sentido a lo vivido y aplicarlo en nuevas situaciones (Gómez Pawelek, 2013).

Rol docente: orientar la producción, acompañar las presentaciones, valorar la creatividad y promover el uso responsable de materiales.

En esta instancia creativa observamos un alto nivel de participación y compromiso tanto por parte de los estudiantes como de sus familias. En el caso de los animales marinos, los niños y niñas no solo trabajaron la reutilización de materiales, sino que también mostraron gran interés por describir las características de cada especie: qué comían, cómo se movían, cómo era su cuerpo y por qué los habían elegido. Estas explicaciones espontáneas evidenciaron una apropiación significativa de los contenidos ambientales y una sensibilidad creciente hacia la fauna marina afectada por la contaminación.

En el caso de los robots, las producciones revelaron una notable creatividad en la combinación de materiales y en la invención de funciones posibles. Nos sorprendió la diversidad de propósitos que imaginaron —enseñar a bailar, maquillar, ordenar juguetes, ayudar en tareas del hogar o acompañar en actividades diarias—, lo que muestra un pensamiento divergente y la capacidad de proyectar soluciones a situaciones de su vida cotidiana.

Como docentes, estas observaciones nos permitieron reafirmar la importancia de sostener propuestas que integren expresión creativa, participación familiar y reflexión ambiental como parte de un aprendizaje significativo. Desde una perspectiva de práctica reflexiva (Davini, 2008), estos momentos nos brindaron la oportunidad de analizar lo que ocurría en el aula, comprender cómo los estudiantes se apropiaban de los contenidos y ajustar nuestras decisiones pedagógicas para enriquecer el proceso.

Consideramos un acierto didáctico el enfoque progresivo utilizado en la experiencia de robótica. Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), el aprendizaje requiere andamiajes que permitan transitar de lo concreto a lo abstracto, respetando los tiempos de desarrollo cognitivo. En esta línea, comenzar con maquetas permitió que los estudiantes comprendieran la finalidad y la forma del robot antes de abordar aspectos técnicos más complejos.

La propuesta se articuló con las etapas del *Análisis de Producto*, priorizando inicialmente lo morfológico y lo funcional, y postergando el funcionamiento interno para momentos posteriores. Esta secuencia resultó fundamental para evitar la saturación cognitiva y sostener aprendizajes progresivos y significativos.

## Fase 4: Integración con el entorno, arte ambiental y participación comunitaria (*primer, segundo, tercer y cuarto grado*)

Como parte del proyecto, los grupos recibieron la visita de la artista local Adriana Portilla, reconocida por su trabajo con materiales plásticos recolectados en las playas de Rada Tilly. Durante el encuentro, la artista compartió fotografías de sus obras, realizadas íntegramente con residuos marinos —palitas de juegos infantiles, hisopos, cucharas de helado, palitos de chupetín, anteojos, tapas y fragmentos plásticos de múltiples colores—, lo que permitió visibilizar la magnitud y diversidad del plástico presente en la costa. (véase *Figuras 35-55* del Anexo Fotográfico).

Entre las imágenes presentadas se destacó una “paleta de colores” construida clasificando los residuos plásticos según su tonalidad. Este recurso visual resultó especialmente significativo, ya que permitió a los estudiantes comprender de manera concreta y estética el volumen de desechos encontrados en la playa, promoviendo una reflexión profunda sobre la relación entre consumo, desecho y contaminación ambiental.

La actividad generó sorpresa, curiosidad y numerosas preguntas por parte de los estudiantes, lo que evidenció su impacto formativo. Desde nuestra práctica reflexiva, reconocemos que la presencia de la artista y el contacto con obras vinculadas directamente al territorio fortalecieron la sensibilidad ambiental, el vínculo con la comunidad y la comprensión crítica de la problemática de los residuos marinos. Tal como señala Andreu (2010), las manifestaciones artísticas favorecen la vinculación afectiva con el entorno y facilitan “el encuentro del ser humano con su medio ambiente” (pp. 3–4), lo que reafirma el valor pedagógico de integrar voces y experiencias locales dentro de propuestas educativas con sentido social y ambiental.

## Fase 5: Articulación de contenidos tecnológicos por niveles (3.<sup>º</sup> y 4.<sup>º</sup> grado)

En esta fase se incorporaron los grupos de tercer y cuarto grado para abordar contenidos tecnológicos diferenciados pero complementarios, necesarios para avanzar hacia el proyecto final de Halloween. Se planificaron actividades ajustadas a cada nivel, respetando sus tiempos de aprendizaje y construyendo una progresión coherente entre grados. Mientras tercer grado trabajó conceptos vinculados a las máquinas simples y compuestas, cuarto grado se centró en el diseño y construcción de estructuras sólidas, como casas y maquetas que requieren estabilidad y resistencia. Esta organización permitió que cada grupo aportara saberes específicos que luego se integrarían en la producción colectiva.

### 3.<sup>º</sup> grado: Máquinas simples y máquinas compuestas

En esta etapa se incorporaron estudiantes de tercer grado, con quienes se trabajaron contenidos vinculados a las máquinas simples: palancas, poleas, cuñas, ruedas y ejes. A partir de ejemplos cotidianos, videos y actividades exploratorias, los estudiantes identificaron cómo estas herramientas multiplican la fuerza o facilitan el movimiento. Luego se avanzó hacia las máquinas compuestas, analizando cómo la combinación de varias máquinas simples permite crear sistemas más complejos, presentes en objetos de uso diario. Esta fase preparó al grupo para diseñar construcciones móviles en el proyecto final.

### 4.<sup>º</sup> grado: Energía y circuitos eléctricos

Con cuarto grado se introdujeron contenidos relacionados con las fuentes de energía, abordando ejemplos como la energía solar, química, eólica e hidráulica, y analizando cómo cada una puede aprovecharse para generar trabajo útil. Posteriormente, se trabajó específicamente el circuito eléctrico simple, identificando sus componentes —fuente, conductor, interruptor y carga— y explorando su funcionamiento a través de actividades prácticas. Esta base conceptual permitió que el grupo comprendiera cómo se produce y se transmite la energía eléctrica, y pudiera integrar iluminación y elementos eléctricos en sus producciones para el proyecto final. (véase *Figuras 56-61* del Anexo Fotográfico).

### Fase 6: Síntesis creativa — “La Ciudad de Halloween” (1.<sup>º</sup> a 4.<sup>º</sup> grado) (Integración total del proyecto)

Como cierre del recorrido, se propuso a los cuatro grados construir una “Ciudad de Halloween”, integrando arte, reciclaje y los contenidos tecnológicos trabajados en cada nivel. Esta fase funcionó como una instancia de síntesis creativa, en la que cada grupo aportó saberes específicos: primero y segundo grado se centraron en la exploración estética, la ambientación y la creación de personajes y elementos decorativos con materiales reutilizados; tercer grado contribuyó con construcciones que incorporaban máquinas simples y mecanismos básicos; mientras que cuarto grado aportó estructuras sólidas y diseños que integraban iluminación y circuitos simples trabajados previamente.

La propuesta buscó que los y las estudiantes comprendieran el sentido de articular aprendizajes diversos en un proyecto colectivo, experimentando cómo cada producción individual se vuelve parte de un sistema mayor. Además, esta instancia

favoreció la colaboración entre niveles, la toma de decisiones conjuntas y la apropiación del espacio escolar desde una perspectiva creativa y sostenible, otorgando un cierre significativo al proceso pedagógico.

### **Primer grado – Ambientación del escenario**

El grupo elaboró elementos decorativos y escenográficos utilizando materiales reciclables:

- árboles embrujados
- plantas carnívoras
- lámparas
- relojes
- escobas de bruja
- calabazas y adornos temáticos

Estas producciones permitieron trabajar volumen, texturas, creatividad y reutilización responsable. En esta línea, *Andreu-Lara (2010)* señala que el arte ambiental posibilita “resignificar los materiales de desecho, transformándolos en recursos expresivos que favorecen la creatividad y sensibilizan sobre la relación entre el ser humano y su entorno”, lo que otorga fundamento pedagógico al trabajo con materiales reciclados en la infancia. (véase *Figuras 62-72* del Anexo Fotográfico).

### **Segundo grado – Personajes clásicos de Halloween**

Los estudiantes crearon figuras tridimensionales representando personajes tradicionales, tales como:

- brujas
- fantasmas
- esqueletos
- zombis
- vampiros
- payasos tenebrosos

Esta experiencia favoreció la expresión artística y el trabajo cooperativo. Como señalan diversos autores, el uso de materiales de desecho en procesos de creación artística promueve la reflexión sobre el vínculo entre arte, sustentabilidad y conciencia ambiental. Por ejemplo, Jaime de Vicente Núñez (2010) destaca que el reciclaje aplicado al arte estimula la creatividad y el sentido ético en relación con el entorno, al utilizar “materiales de desecho aparentemente sin valor” como motor de nuevas producciones artísticas. Asimismo, Carmen Andreu (2010) subraya la importancia del arte como medio para reconocer, valorar y sensibilizar sobre el

ambiente, integrando procesos creativos con experiencias significativas para los estudiantes. (véase *Figuras 73-82* del Anexo Fotográfico).

### Tercer grado – Elementos móviles y mecánicos

Aplicando los conceptos de máquinas simples y compuestas, el grupo construyó:

- trenes
- autos
- aviones
- grúas
- portones móviles
- un puente levadizo
- molinos de viento

Estas producciones incorporaron movimiento mediante ruedas, ejes, palancas y poleas, demostrando la comprensión de los principios trabajados en clase. Tal como explica Macaulay (1998), las máquinas simples permiten visualizar cómo la fuerza se transforma y se transmite a través de mecanismos concretos, favoreciendo el aprendizaje significativo mediante la experimentación. (véase *Figuras 83-93* del Anexo Fotográfico).

### Cuarto grado – Construcciones complejas e iluminación

Integrando conocimientos de energía y circuitos eléctricos, desarrollaron:

- castillos
- iglesias góticas
- casas embrujadas
- estación de tren
- cementerio iluminado

Muchos trabajos incluyeron circuitos eléctricos simples para generar luz en ventanas, techos o escenas específicas, potenciando el efecto visual de la ciudad. Tal como explica Cajas (2001), el estudio de circuitos eléctricos en la escuela es fundamental para la alfabetización científica, ya que permite a los estudiantes comprender fenómenos tecnológicos cotidianos y desarrollar nociones esenciales de control en sistemas eléctricos. (véase *Figuras 94-106* del Anexo Fotográfico).

La creación de la Ciudad de Halloween superó nuestras expectativas iniciales. Los estudiantes participaron con entusiasmo, alegría y un alto grado de compromiso durante todo el proceso. La muestra final abierta a las familias evidenció el valor del trabajo colectivo y la apropiación que el grupo hizo del

proyecto. Incluso después de la exposición, los estudiantes continuaron visitando la muestra durante los recreos, observando sus producciones y las de sus compañeros, lo cual refleja orgullo, motivación y construcción de sentido compartido. (véase *Figuras 107-117* del Anexo Fotográfico).

Esta experiencia consolidó nuestra convicción acerca del potencial pedagógico de los proyectos integradores para promover aprendizajes significativos y fortalecer la vida escolar. Tal como señalan Atencio de la Rosa, Flores Allier y Valadez Rodríguez (2020), desde la perspectiva construccionalista el aprendizaje se potencia cuando los estudiantes construyen productos, integran saberes y se enfrentan a situaciones motivadoras que favorecen la creación de conocimiento propio.

### Cuadro Resumen de las fases y actividades del proyecto

Fase	Grados	Actividades principales	Propósito
<b>1. Sensibilización</b>	1. <sup>º</sup> y 2. <sup>º</sup>	Presentación Canva; juego de clasificación; reflexión ambiental.	Reconocer la problemática de residuos y su impacto.
<b>2. Cuentos e indagación</b>	1. <sup>º</sup> y 2. <sup>º</sup>	Lectura de cuentos; diálogo; relación con la vida cotidiana.	Sensibilizar; conectar literatura y ambiente.
<b>3. Producciones creativas</b>	1. <sup>º</sup> y 2. <sup>º</sup>	Animales marinos; robots; presentaciones orales.	Integrar reciclaje, creatividad, pensamiento tecnológico y oralidad
<b>4. Arte ambiental</b>	1. <sup>º</sup> a 4. <sup>º</sup>	Visita de artista; fotografías; reflexión comunitaria.	Conciencia territorial; impacto del plástico.
<b>5. Tecnología</b>	3. <sup>º</sup> y 4. <sup>º</sup>	Máquinas simples/compuestas; energía; circuitos eléctricos.	Comprender nociones mecánicas y eléctricas.
<b>6. Ciudad de Halloween</b>	1. <sup>º</sup> a 4. <sup>º</sup>	Ambientación, personajes, mecanismos móviles e iluminación.	Integrar aprendizajes en una producción colectiva.

### Conclusión

La experiencia desarrollada permitió integrar educación ambiental, creatividad, tecnología y participación comunitaria en una propuesta pedagógica situada y significativa. El proyecto favoreció aprendizajes vinculados al cuidado del ambiente, la comprensión crítica de la contaminación por plásticos y el desarrollo de habilidades STEAM mediante actividades lúdicas, progresivas y contextualizadas. Tal como plantea Dewey, la educación debe apoyarse en experiencias concretas que otorguen sentido y coherencia al aprendizaje, de modo que los estudiantes construyan conocimiento a partir de vivencias significativas (Dewey, como se citó en Zuluaga et al., 1994, p. 20). Esta premisa se hizo evidente en todas las instancias del recorrido, donde la exploración, el juego y la acción colectiva permitieron transformar las experiencias en aprendizajes relevantes.

Entre los principales aportes se destacan la participación activa de los estudiantes, el fortalecimiento del vínculo escuela–familia–comunidad y la articulación de contenidos con problemáticas reales del entorno. Propuestas como el juego de clasificación de residuos y la construcción colectiva de *La Ciudad de Halloween* mostraron cómo la imaginación y la expresión artística incrementaron la motivación y el compromiso. Tal como señala Andreu-Lara (2010), el arte ambiental permite resignificar materiales y convertirlos en recursos expresivos que favorecen la creatividad y la sensibilidad ecológica, aspecto que se reflejó en las producciones del proyecto.

Asimismo, el proyecto contribuyó al desarrollo de habilidades propias de la cultura maker: creatividad, pensamiento divergente, diseño, construcción y resolución de problemas, integradas con una mirada ambiental crítica. Sin embargo, el proceso también visibilizó tensiones habituales del contexto escolar, como el tiempo acotado —solo 40 minutos semanales—, la gran cantidad de estudiantes por aula y la necesidad de acompañamiento constante en las actividades tecnológicas. Estas condiciones llevaron, en ocasiones, a continuar producciones en el hogar con apoyo familiar y a reorganizar actividades frente a la disponibilidad limitada de materiales.

A pesar de estas dificultades, la propuesta mostró un alto potencial de replicación y adaptación, dado que se basa en metodologías activas, recursos accesibles y contenidos transversales que pueden reconfigurarse para distintos niveles y contextos educativos. La integración entre arte, reciclaje, juego, gamificación y tecnología conforma un modelo flexible para abordar problemáticas socioambientales, fortaleciendo la creatividad y el pensamiento crítico desde edades tempranas.

De cara a futuras ediciones, se proyecta profundizar la alfabetización tecnológica incorporando actividades de pensamiento computacional desenchufado, el diseño de mecanismos simples como Junkbots, la introducción gradual de

programación física mediante placas accesibles, y acciones con impacto comunitario vinculadas a la reparación y reutilización de juguetes u otros objetos con la posibilidad de luego realizar una donación de ellos. Estas líneas permitirían ampliar la complejidad técnica del proyecto y promover una comprensión más integral de la tecnología como herramienta creativa, social y ambientalmente responsable.

En conjunto, la experiencia evidencia que es posible construir propuestas educativas integrales que promuevan sensibilidad ecológica, pensamiento crítico y creatividad desde la escuela. Tal enfoque dialoga con la perspectiva de Papert, quien sostiene que el aprendizaje se potencia cuando los estudiantes construyen conocimiento a través de proyectos significativos y creativos, elaborando ideas “en el mundo” tanto como “en la mente” (Papert, 1993). Desde esta mirada, integrar arte, ciencia y tecnología en clave STEAM favorece la capacidad de imaginar, crear y transformar el entorno, consolidando el rol de la educación como práctica emancipadora y socialmente comprometida.

## Referencias

- Andreu-Lara, C. (2010). *Arte, medio ambiente y educación ambiental*. Aula Verde: Revista de Educación Ambiental, (36), 3–4.  
[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Publicaciones\\_Divulgacion\\_Y\\_Noticias/Publicaciones\\_Periodicas/aula\\_verde/aula\\_verde\\_36/av\\_36\\_web.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Publicaciones_Periodicas/aula_verde/aula_verde_36/av_36_web.pdf)
- Atencio de la Rosa, A. M., Flores Allier, I. P., y Valadez Rodríguez, S. (2020). El papel de la corriente construcciónista en la práctica docente y el aprendizaje. *Humanidades*, 22(enero–junio), 1–15.  
[https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/23/HUMANIDADE\\_S\\_23\\_000873.pdf](https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/23/HUMANIDADE_S_23_000873.pdf)
- Ávalos, M., y Pane, A. (2025). *Cómo trabajar proyectos STEAM en el aula: Actividades y propuestas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas para el nivel primario* (1.<sup>a</sup> ed.). Bonum. ISBN 978-987-667-521-5.
- Cajas, F. (2001). *Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico*. Enseñanza de las Ciencias, 19(2), 243–254.

Comisión Europea. (2018). *Una estrategia europea para el plástico en una economía circular*. Comisión Europea.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52018DC0028>

Comisión Europea. (2025). *Pacto por una industria limpia: Una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización* (COM(2025) 85 final). Comisión Europea.<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52025DC0085>

Cuentos infantiles – Mis cuentos infantiles. (2020, 7 de abril). *Las tortugas y la basura en el mar* [Video]. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?v=kQQRg\\_IwlW4](https://www.youtube.com/watch?v=kQQRg_IwlW4)

Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza: Didáctica general para maestros y profesores* (1.<sup>a</sup> ed.). Santillana. ISBN 978-950-46-1910-9

De Vicente Núñez, J. (2010). *Reciclar, esculturas con material reciclado*. Aula Verde, (36), 5–6.

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Publicaciones\\_Divulgacion\\_Y\\_Noticias/Publicaciones\\_Periodicas/aula\\_verde/aula\\_verde\\_36/av\\_36\\_web.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Publicaciones_Periodicas/aula_verde/aula_verde_36/av_36_web.pdf)

Gómez Pawelek, J. (2013). *El aprendizaje experiencial*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología.

[https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_5/1/3.Gomez\\_Pawelek.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf)

Macaulay, D. (1998). *The new way things work* (2nd ed.). Dorling Kindersley. ISBN 978-0751356434

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

[https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)

Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. Basic Books.

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/b34bcc2c-4770-4c0a-bc2f-3126568d7a12/content>

PNUD. (2024). *El ABC de los plásticos*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.undp.org/es/el-abc-de-los-plasticos>

Rubina Ticlla, M. E., Padilla Caballero, J. E. A., Gutiérrez Cárdenas, M. C., y Espinal Farfán, C. (2021). Conciencia ambiental desde la educación: Estado del arte.

*Revista Iberoamericana de la Educación.*

<https://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/117/227>

Sauvé, L. (2005). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. En M. Sato y I. C. M. Carvalho (Orgs.), *Educação ambiental: pesquisa e desafios* (pp. 1–22). Artmed. ISBN 978-85-363-0518-9

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation. <https://www.autodesk.com/foundation>

TIC TIC – Educación Infantil. (2017, 23 de junio). *K3: El robot desprogramado* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=N7pavByexVE>

UNEP. (2022). *UNEA Resolution 5/14: End plastic pollution—Towards an international legally binding instrument*. United Nations Environment Assembly. <https://digitallibrary.un.org/record/3999257?ln=en&v=pdf>

UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423/PDF/252423spa.pdf.mu\\_lti](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423/PDF/252423spa.pdf.mu_lti)

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, Ed.). Harvard University Press. ISBN 0-674-57629-2

Yakman, G., y Lee, H. (2012). *Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea*. Journal of the Korean Association for Science Education, 32(6), 1072-1086.

Zuluaga Garcés, O. L., Molina Osorio, A., Velásquez Acevedo, L., y Osorio Vega, D.

B. (1994). *La pedagogía de John Dewey*. Revista Educación y Pedagogía,

10–11, 20–30.

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/b34bcc2c-4770-4c0a-bc2f-3126568d7a12/content>

## Declaración de uso ético de la Inteligencia Artificial

Este trabajo contó con el apoyo de herramientas de Inteligencia Artificial para tareas de organización de la estructura del texto, asistencia en el formateo de citas y referencias según normas APA 7, y revisión de coherencia en la redacción. También se empleó IA para orientar la selección de autores pertinentes y para ajustar la formulación de ideas sin sustituir el proceso de reflexión pedagógica. Todas las

Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías

Emergentes en el Desarrollo de las STEM.

ISSN 2683-8648

Número especial



Revista Electrónica de Divulgación de STEM de la Universidad  
Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. ISSN 2683-8648



Diplomado STEAM

DIPLOMADO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y PROYECTOS  
STEAM DESDE UN ENFOQUE INTERCULTURAL Y TERRITORIAL



ideas, interpretaciones, decisiones conceptuales y definiciones finales del contenido corresponden exclusivamente a los autores de este trabajo.