**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA**

**"TOULOUSE LAUTREC"**

# ROBOT EDUCATIVO MOTIVACIONAL PARA INCENTIVAR LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN VISITANTES DEL PARQUE CERVANTES, CERCADO DE LIMA, 2025

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Comunicación Audiovisual Multimedia

**Autor:**

**GYARDEM DANDHITT AYALA VARILLAS**

https://orcid.org/0000-0002-2576-3747

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en

Dirección y Diseño Gráfico

**Autor:**

**ITALO ANDRES ARRIETA CERRON**

https://orcid.org/0009-0005-7122-9800

**Asesor:**

**MARÍA CONSUELO ALBÁN SOLÍS**

https://orcid.org/0000-0001-7464-9687

Lima - Perú

**2025**

# turnitin cervi.pdf

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

## Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:466910901

Submission Date
Jun 13, 2025, 5:56 PM GMT-5

Download Date
Jun 13, 2025, 6:11 PM GMT-5

File Name
turnitin cervi.pdf

File Size
1.9 MB

45 Pages

9,282 Words

53,914 Characters

# 16% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

## Top Sources

13% Internet sources
4% Publications
11% Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

**0 Integrity Flags for Review**

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Resumen del Trabajo de Investigación

Esta investigación tiene como fin la creación de un robot educativo motivacional que motive la minimización de desechos sólidos a los visitantes del Parque Miguel de Cervantes, en el Cercado de Lima, en el año 2025. El robot, llamado CERVI, aviva costumbres responsables en la disposición de desechos a través de interacciones lúdicas, mensajería visual y sonora, y presencia física atractiva.

El método utilizado es el Toulouse *Thinking,* que se basa en cuatro etapas: investigar, idear, desarrollar y transferir. Se utiliza la lluvia de ideas, la validez en campo y la creación de un prototipo funcional que facilita la evaluación de la posibilidad y eficacia del robot como un medio de concientización ambiental. El desarrollo cuenta con componentes tecnológicos a bajo costo y diseño centrado en el usuario.

Los beneficiarios principales son los usuarios y visitantes del parque, más que nada estudiantes universitarios, familias jóvenes, recicladores y adultos mayores. También se incluyen actores clave como la Municipalidad de Lima, servicios de limpieza pública, emprendimientos aliados y empresas patrocinadoras que aprovechan el robot como medio publicitario.

Como resultado, logramos un prototipo funcional validado en campo, que produce una interacción entre usuarios y que despierta el interés de marcas aliadas. A pesar de que aún no se han llegado a poner en práctica las funciones interactivas previstas, el proyecto muestra ser viable desde un punto de vista técnico, económico y social, situando la investigación como una innovación en educación ambiental que puede llegar con potencialidad a otros espacios públicos.

Palabras clave: Robot educativo motivacional, residuos sólidos, educación ambiental.

# TABLA DE CONTENIDO

Resumen del Trabajo de Investigación …… 2

1. Contextualización del problema ……... 7
2. Justificación …….. 10
   - 2.1. Justificación Social …… 10
   - 2.2. Justificación Práctica ……. 10
   - 2.3. Justificación Metodológica ……..... 11
3. Reto de innovación …… 11
   - 3.1. Pregunta …….. 11
     - 3.1.1. Pregunta general …….. 11
     - 3.1.2. Preguntas específicas ……... 11
   - 3.2. Objetivos …… 12
     - 3.2.1. Objetivo general ……. 12
     - 3.2.2. Objetivos específicos ……. 12
4. Sustento teórico …… 13
   - 4.1. Estudios previos …… 13
   - 4.2. Marco teórico …… 15
     - 4.2.1. Definición de robot educativo motivacional …….. 15
     - 4.2.2. Clases de robots educativos existentes ……... 16
     - 4.2.3. Robótica educativa y aprendizaje significativo …….. 18
     - 4.2.4. Situación actual del Parque Cervantes ……... 18
     - 4.2.5. Educación ambiental: importancia y desafíos …… 19
     - 4.2.6. Soluciones tecnológicas para el cambio de conducta ambiental …… 19

4.2.7. Diseño centrado en el usuario para espacios públicos …… 20

4.2.8. Metodologías de intervención urbana con enfoque educativo motivacional 21

4.2.9. Problemas identificados en la gestión de residuos sólidos ……. 23

5. Beneficiarios ……. 24

5.1. Mapa de Actores …… 24

5.1.1. Actor Central: Los Visitantes ……..…… 24

5.2. Actores Directos …… 25

5.3. Actores Indirectos ……. 25

5.4. Cantidad de Beneficiarios cliente ……. 26

6. Modelo de Negocio …….. 27

6.1. Reto …… 27

6.2. Propuesta de valor ……. 28

6.3. Segmento de clientes ……. 28

6.3.1. Familias jóvenes ……. 29

6.3.2. Universitarios (20 a 28 años) ……. 29

6.3.3. Recicladores …… 29

6.4. Canales ……... 29

6.5. Relación con los clientes …… 30

6.6. Actividades clave …… 30

6.7. Recursos clave …… 31

6.7.1. Recursos físicos ……..…… 31

6.7.2. Recursos intelectuales ……. 32

6.7.3. Recursos humanos …….. 32

6.8. Aliados clave ……. 32

6.9. Fuentes de ingresos …… 33

6.10. Impacto …… 34

6.11. Presupuestos …… 34

7. Resultados …… 35

8. Conclusiones …… 36

9. Bibliografía …….. 38

10. Anexos …….. 44

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Presupuesto estimado para el desarrollo de CERVI* …… 33

## 1. Contextualización del Problema

La pérdida de áreas verdes en el mundo es resultado del crecimiento urbano colosal, la deforestación y las alteraciones climáticas. Estos factores afectan tanto a la biodiversidad como a la salud, provocando efectos negativos en el medio ambiente y la tranquilidad de las personas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2021).

Desde una perspectiva panorámica de América Latina y el Caribe, se resalta que la producción de residuos sólidos municipales se encuentra en aumento desde el año 2021, alcanzando aproximadamente 230 millones de toneladas, proyectando que para el año 2050 esta cifra alcance casi el doble de toneladas (Alarcón et al., 2023).

La buena separación de los residuos sólidos es una función primordial, por lo que se debe de aplicar tanto en las ciudades como en el campo, ya que protege la salud pública previniendo enfermedades y, sobre todo, reduciendo la contaminación ambiental (Aulestia & Lana, 2024). Por ende, es desconcertante que el 4% de los residuos sólidos municipales son aprovechados y alrededor del 50% de los residuos generados en la región de América Latina y el Caribe no se recolectan o se arrojan en lugares inadecuados para el reuso de estos, dejando en evidencia la mala gestión y falta de conciencia ambiental (Berron & Correal, 2024); esto se ve reflejado en las áreas verdes del Perú, cuya situación es preocupante, con una tendencia a la pérdida que ha alcanzado un 15% en los últimos cinco años, lo que refleja una presión constante por la urbanización y otros usos de suelo. La escasez de áreas verdes a nivel nacional, sumada a la contaminación de las mismas a causa de los residuos sólidos, impacta negativamente en la calidad de vida de los peruanos, afectando su salud, el bienestar ambiental de sus comunidades y la capacidad de mitigar los efectos del cambio climático. Tal como señala el artículo de Espacio

Verde, "En los últimos cinco años, se ha registrado un aumento del 15% en la pérdida de áreas verdes a nivel nacional, lo que refleja una tendencia preocupante de urbanización descontrolada" (Espacio Verde, s.f.), lo que subraya la necesidad de políticas y acciones para proteger y expandir estos espacios vitales.

En cuanto a Lima, la ciudad enfrenta un déficit de áreas verdes, ya que solo 8 de 43 distritos cumplen con 9m2 por habitante, mientras que la mayoría tienen solo 3m2 por ciudadano. Los distritos con más áreas verdes son San Bartolo, Chorrillos, La Molina, Ancón, Miraflores, San Borja, San Isidro y Santa María del Mar. La ciudad necesita crear nuevas áreas verdes y mejorar la calidad de los espacios públicos, ya que muchos ciudadanos están insatisfechos con la situación actual (Verano, 2024).

Con respecto a las causas que originan el problema, se puede apreciar que el aumento urbano sin planificación adecuada reduce los espacios verdes, dificultando su preservación y afectando las zonas ecológicas (González Mendoza et. al, 2020). Asimismo, la falta de organización entre los ciudadanos, trabajadores de limpieza pública y el municipio, obstaculizan la correcta clasificación, reutilización y descarte final de los residuos sólidos (Cruz Guimaraes & Del Águila Huaicama, 2020). Según Bartra y Delgado (2020), uno de los principales problemas en la gestión de los residuos sólidos es la falta de conciencia ambiental, así como el desinterés de la municipalidad encargada de reducir los residuos sólidos, por lo que impacta negativamente en la salud de la población.

El deterioro de las áreas verdes causado por la contaminación puede propiciar la creación de microambientes que favorecen la proliferación de vectores de enfermedades y plagas, representando un riesgo para la salud comunitaria. Este fenómeno ha sido respaldado por

investigaciones que muestran que la disminución de áreas verdes está directamente relacionada con el aumento en la presencia de mosquitos vectores de patógenos, lo que agrava aún más los problemas de salud pública en las comunidades afectadas (Ziegler, 2018).

La falta de mantenimiento en las áreas verdes puede incrementar la contaminación ambiental, lo que está asociado con un aumento en las enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Un estudio realizado en 652 ciudades, incluidas cuatro de Chile, evidenció que un incremento en la contaminación del aire se relaciona con un aumento en la mortalidad por estas enfermedades (Mediabanco, 2024).

El descuido del parque podría causar un aumento en la contaminación del aire de la zona, puesto que ha habido estudios que exponen la relación entre la baja calidad del aire y la falta de áreas verdes en la ciudad (Montaño, 2023).

Por último, el parque podría terminar con una gran acumulación de basura y atraería indigentes, tal como se evidenció en el caso de Tehuacán (Pacheco Reyes, 2023), ciudad en la que al menos el 65% de parques se han convertido en puntos de acopio de hasta 300 kg de desechos sólidos, los cuales son acarreados por personas en situación de necesidad por pedido de los mismos vecinos.

Desarrollo de un robot interactivo con fines educativos motivacionales que incentive a los usuarios del Parque Miguel de Cervantes a mantener el espacio limpio, promoviendo hábitos responsables de gestión de residuos sólidos en el Cercado de Lima en 2025.

# 2. Justificación

## 2.1. Justificación Social

A través de este trabajo, los vecinos y visitantes del parque Cervantes mejorarán su calidad de vida gracias a Cervi, el robot educativo motivacional, ya que podrán gozar de espacios limpios, conservados y sin rastros de residuos. De manera similar, los vecinos del AA. HH. San Genaro del distrito de Chorrillos se beneficiaron con la eliminación de la acumulación de basura y desmonte y con la implementación de áreas verdes, complejos deportivos y pistas nuevas (Municipalidad distrital de Chorrillos, 2023).

## 2.2. Justificación Práctica

El proyecto aborda el problema real de la acumulación de residuos en el parque Cervantes, ubicado en el centro de Lima, donde muchas personas no depositan la basura en los contenedores de basura respectivos, generando contaminación, lo cual podría afectar la salud pública y el deterioro natural del lugar. Cervi, al ser un robot interactivo y visualmente atractivo, incentivará a las personas a utilizar correctamente los contenedores, fomentando hábitos responsables de limpieza y reciclaje.

Investigaciones recientes respaldan la eficacia de la robótica en la gestión de residuos. Por ejemplo, un estudio sobre un robot recolector en playas de Lima demostró que el uso de visión artificial y sistemas autónomos puede mejorar significativamente la recolección de residuos sólidos, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental (Alva & Meza, 2023).

### 2.3. Justificación Metodológica

Gracias a la herramienta de lluvia de ideas y experimentación del prototipo, pudimos abarcar las metodologías de Toulouse *Thinking*, que se basa en 4 fases: investigar, ideas, desarrollar y transferir.

## 3. Reto de innovación

Falta de conciencia ambiental y prácticas inadecuadas en la gestión de residuos sólidos por parte de los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima.

### 3.1. Preguntas de investigación

#### 3.1.1. Pregunta general

¿De qué manera se podría incentivar la reducción de residuos sólidos en los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima,2025?

#### 3.1.2. Preguntas específicas

¿Cuál es la situación actual respecto a la generación y manejo de residuos sólidos por parte de los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025?

¿Qué funcionalidades y características debe tener un robot educativo motivacional que motive la correcta disposición de los residuos sólidos en el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025?

¿Cuál sería el impacto del uso de un robot educativo motivacional en la reducción de residuos sólidos en los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025?

¿Qué tipo de interacción resulta más efectiva entre el robot educativo motivacional y los visitantes para fomentar hábitos responsables de gestión de residuos sólidos en el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025?

¿Qué tan viable y efectivo sería implementar un robot educativo motivacional como herramienta de concientización ambiental para la reducción de residuos sólidos en un espacio público como el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025?

## 3.2. Objetivos de investigación

### 3.2.1. Objetivos generales

Diseñar un robot educativo motivacional que incentive la reducción de residuos sólidos en los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima, en el año 2025.

### 3.2.2. Objetivos específicos

Analizar la situación actual sobre la generación y manejo de residuos sólidos por parte de los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025.

Identificar las funcionalidades y características clave que debe tener un robot educativo motivacional para promover la gestión adecuada de residuos sólidos en el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025.

Evaluar el impacto del uso de un robot educativo motivacional en la reducción de residuos sólidos en los visitantes del parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025.

Examinar los tipos de interacción más adecuados entre el robot y los visitantes para fomentar la conciencia ambiental y correcta gestión de residuos sólidos en el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025

Determinar la viabilidad y efectividad de implementar un robot educativo motivacional en un entorno público como herramienta de educación ambiental para la reducción de residuos sólidos en el parque Cervantes, Cercado de Lima – 2025

## 4. Sustento teórico

### 4.1. Estudios previos

Alva y Meza (2023), en su tesis de grado, sostuvieron que la finalidad del estudio fue diseñar y simular un robot recolector de residuos sólidos en playas de piedras, utilizando visión artificial para identificar y recolectar botellas de plástico de manera eficiente. Los resultados mostraron que el robot, compuesto por un sistema móvil tipo Rover y un manipulador tipo Scara, logró identificar y recolectar botellas de 0.5 a 2 litros con una precisión superior al 83% mediante el uso del modelo YOLOv8. Asimismo, las pruebas de movilidad indicaron un error menor al 5% en el desplazamiento. La investigación concluye que la integración de visión artificial y sistemas de control avanzado permite una recolección precisa y eficaz de residuos sólidos en entornos naturales complicados como las playas de piedras. La utilidad de esta tesis radica en que demuestra la factibilidad técnica de aplicar robots inteligentes para gestionar residuos sólidos en espacios públicos, siendo directamente aplicable al diseño de un robot educativo motivacional que incentive el cuidado y la limpieza de áreas verdes como el parque Cervantes.

Macias y Rizzo (2024) tuvieron como objetivo de estudio el crear un prototipo de robot móvil radiocontrolado que permitiera la recolección de desechos sólidos en la arena de las playas. El prototipo consistía en un robot con 4 ruedas y sistema de rastrillo dirigido por un control remoto. Los resultados indicaron que el prototipo de robot tenía un tiempo de operación autónoma promedio de 2 horas, en las cuales llegó a cumplir con las metas establecidas. De igual manera, se evidenció que el robot alcanzó una tasa de recolección del 80% de residuos sólidos de diferentes tamaños. A través de esta investigación, se llegó a la conclusión de que el robot a control remoto ofrece una alternativa tecnológica frente a los métodos tradicionales de gestión de residuos en zonas costeras. La utilidad de esta tesis se basa en que se pudo comprobar la viabilidad y efectividad del uso de un robot para la recolección de residuos sólidos, lo cual se puede adaptar a la creación de un robot educativo motivacional que fomente el cuidado de los espacios públicos como el parque Cervantes.

Diaz (2024) tuvo como objetivo del estudio diseñar un prototipo de robot recolector de residuos sólidos que permitiera mejorar la limpieza en áreas acuáticas y zonas costeras de la península de Capachica, en Puno. Los resultados revelaron que el robot, operado mediante una aplicación móvil, logró identificar residuos sólidos en el agua gracias a su cámara integrada, permitiendo maniobras precisas de recolección en condiciones variables. Se concluyó que la implementación de soluciones robóticas en la gestión de residuos ofrece una alternativa innovadora y efectiva para la conservación del medio ambiente en zonas vulnerables. La utilidad de esta tesis está en mostrar cómo un robot autónomo, con componentes de navegación y recolección, puede ser una solución eficiente para el manejo de residuos, lo cual respalda el uso de un robot educativo motivacional para fomentar hábitos de gestión ambiental entre los visitantes del parque Cervantes.

Paliza et. al (2024) tuvo como objetivo analizar estrategias didácticas para fomentar el cuidado ambiental en niños. Se revisaron metodologías como huertos escolares, juegos y talleres de reciclaje. Los resultados demostraron que los niños asimilan mejor los hábitos sostenibles cuando aprenden jugando. La investigación concluye que el uso de estrategias lúdicas fortalece la conciencia ambiental y el compromiso desde edades tempranas. La utilidad de esta tesis radica en demostrar cómo la educación puede ser divertida y efectiva, lo cual respalda la propuesta de CERVI como robot educativo motivacional que motiva la participación ambiental en espacios públicos.

Cárdenas (2024) diseñó un sistema teleoperado para la recolección de residuos sólidos flotantes en humedales, basado en un vehículo tipo catamarán equipado con una red recolectora, cámara, sensores ultrasónicos y sistema de control remoto con alcance de hasta 2.5 km. El vehículo puede cubrir hasta 5.1 hectáreas por carga de batería. Este proyecto demuestra cómo la tecnología puede adaptarse a diferentes entornos naturales, ofreciendo soluciones eficientes para la conservación ambiental y sirviendo como modelo para robots educativos motivacionales como Cervi en áreas verdes urbanas.

## 4.2. Marco teórico

### 4.2.1. Definición de Robot Educativo Motivacional

La robótica educativa representa una estrategia didáctica con un fuerte componente pedagógico, cuyo objetivo no se limita a motivar el interés por carreras técnicas. García (2020) sostiene que la tecnología actúa como un recurso que motiva el desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades manuales en los estudiantes. Asimismo, plantea que esta metodología promueve la reflexión y la resolución de problemas reales mediante la creación de

soluciones tecnológicas, desarrollando así procesos de aprendizaje basados en imaginar, diseñar, construir y programar.

Un robot educativo motivacional es una herramienta que apoya el aprendizaje escolar al fomentar habilidades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Gracias a su enfoque multidisciplinario, permite enseñar distintos contenidos de manera conectada entre áreas, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de programar. Además, incentiva la creatividad y fortalece tanto habilidades técnicas como personales, esenciales para enfrentar desafíos educativos y del entorno actual (Telefónica, 2023).

Por un lado, García (2020) aporta una visión muy pedagógica y reflexiva, al destacar cómo la robótica no solo enseña tecnología, sino que también fomenta la resolución de problemas reales mediante la construcción activa de soluciones. En general, tiene un enfoque del proceso educativo desde la creatividad y la práctica directa.

Por otro lado, Telefónica (2023) complementa esta visión al centrarse más en las competencias técnicas y blandas que se desarrollan gracias a la robótica. Su enfoque resalta cómo esta herramienta puede preparar a los estudiantes para afrontar los retos del mundo actual de manera integral. Su visión de la robótica como una vía para el aprendizaje transversal e innovador es acertada.

### 4.2.2. Clases de robots educativos existentes

Según O'Brien (2019), los robots educativos se pueden clasificar según su diseño físico, método de codificación y método educacional. El autor propone una división de cuatro clases:

- **Robots codificados físicamente:** Son robots ensamblados que se programan por medio de botones. Están dirigidos a personas de nivel educativo inicial o preescolar. Su diseño suele ser adorable, llamativo y amigable, con el objetivo de que sea utilizado por niños cuyas habilidades motoras se encuentran en desarrollo. Su método de aprendizaje se basa en los juegos.
- **Robots programables de nivel básico:** Son robots ensamblados que se pueden programar por medio de una *tablet*, *smartphone* o control remoto. Están dirigidos a personas de nivel educativo primario. Su diseño físico es similar al de los robots codificados físicamente, por lo que para algunos usuarios pueden parecer infantiles. Su método de aprendizaje se basa en los juegos y en la realización de tareas y actividades más estructuradas, apropiadas para la edad de su público objetivo.
- **Robots programables por computadora:** Son robots ensamblados que incluyen más sensores y un rango más extenso de posibilidades de codificación. Están dirigidos a personas de nivel educativo primario y secundario. Su diseño tiene un enfoque más funcional, a diferencia de los mencionados anteriormente, cuya apariencia física está dirigida a un público de menor edad. Su método de aprendizaje se basa en la realización de actividades estructuradas y se pueden utilizar en el desarrollo de clases.
- **Robots basados en kits:** Son robots que no vienen ensamblados, ya que eso es parte del aprendizaje que ofrecen. Están dirigidos a personas de nivel educativo secundario. Su diseño es más complejo e incluye más partes que se pueden ensamblar además de los sensores, como motores y otros componentes. Su método de aprendizaje requiere de habilidades previas en computación y codificación, y puede aplicarse en diferentes proyectos y actividades.

### 4.2.3. Robótica educativa y aprendizaje significativo

La robótica educativa tiene un impacto positivo en el aprendizaje, tal como menciona García (2023). Entre los beneficios que se destacan, encontramos que la robótica fomenta el pensamiento lógico, estimula la creatividad y mejora las habilidades de resolución de problemas a través de la superación de obstáculos en las actividades. De la misma manera, la aplicación de la robótica en el aprendizaje puede mejorar las habilidades de trabajo en equipo, lo que prepara a los estudiantes para la vida laboral futura. Por último, al vivir en una era tecnológica, la aplicación de la robótica puede mejorar las capacidades digitales y la habilidad para interactuar con la tecnología de manera práctica.

### 4.2.4. Situación actual del Parque Cervantes

En lo que respecta a la situación actual del Parque Miguel Cervantes Saavedra, se registra muy poca información reciente. Por lo tanto, se tomó la decisión de hacer una visita el día 17 de mayo de 2025 cuyo fin fue observar la situación del parque y, también, llevar a cabo el taller generativo.

En dicha visita se pudo identificar que, por el lado de la Av. Petit Thouars, se siguen realizando las obras de construcción de veredas por parte de la Municipalidad de Lima. A su vez, el problema de residuos sólidos es algo que persiste, especialmente en áreas cercanas a las bancas, zonas verdes y caminos de acceso. Principalmente, se detectaron empaques plásticos, botellas, latas y envoltorios de snacks de comida rápida, en su mayoría provenientes de comercios cercanos. Aunque muchos visitantes disfrutan del espacio verde, no todos asumen la responsabilidad de mantenerlo limpio.

En el taller generativo dirigido hacia el público objetivo del trabajo de investigación, que son los estudiantes universitarios, se reveló que, si bien reconocen la suciedad como un problema, no se sienten directamente responsables de la limpieza del parque.

### 4.2.5. Educación ambiental: importancia y desafíos

Según Callao y Vallejos (2022), la educación ambiental (EA) es algo imprescindible en la actualidad, ya que es necesaria para asegurar la buena calidad de vida de los seres vivos. De igual manera, a través de la EA, se puede concientizar a las personas sobre el buen uso de recursos naturales, evitando así su sobreexplotación, lo cual repercute en las generaciones futuras y en la preservación de las especies.

Sin embargo, la EA enfrenta sus propios desafíos. Como señala Estrada (2024), uno de los retos principales es el de la inclusión de la EA en los currículos debido a la desigualdad del sistema educativo. En segundo lugar, la EA implica la formación adecuada de los docentes en temas de problemas ambientales para que la enseñanza sea efectiva. Por último, la EA debe ser abordada de manera colaborativa, incluyendo no solo a los docentes, sino también a los gobiernos, comunidades y ciudadanos en general, con el fin de hacer que la sociedad sea más sostenible.

### 4.2.6. Soluciones tecnológicas para el cambio de conducta ambiental

La integración de tecnologías emergentes ha demostrado ser efectiva en la promoción de comportamientos ecológicos entre la población. Por ejemplo, la implementación de sensores inteligentes y sistemas de control automatizados en edificios permite ajustar la iluminación y la climatización de manera eficiente, reduciendo el consumo energético y fomentando prácticas

sostenibles (Peña de Loza & Ibarra Villegas, 2024). Asimismo, el uso de aplicaciones móviles que monitorean variables ambientales, como temperatura y humedad, ha facilitado la concienciación sobre el impacto ambiental de las actividades diarias (Lozada Contreras et. al, 2024). En el ámbito urbano, las ciudades inteligentes han adoptado tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) para mejorar la gestión de recursos y servicios, promoviendo así una mayor responsabilidad ambiental entre los ciudadanos (Caragliu & Del Bo, 2023). Estas soluciones tecnológicas no solo optimizan el uso de recursos, sino que también educan y sensibilizan a la población sobre la importancia de adoptar comportamientos sostenibles.

La incorporación de tecnologías como sensores y aplicaciones interactivas puede ser fundamental para fomentar el cuidado del medio ambiente en espacios públicos. Al utilizar estas herramientas, un robot educativo motivacional puede ayudar a concientizar a los visitantes del parque sobre prácticas sostenibles y motivarlos a adoptar comportamientos ecológicos en su vida diaria.

#### 4.2.7. Diseño centrado en el usuario para espacios públicos

El diseño centrado en el usuario (DCU) es una metodología que pone a las personas como centro del proceso de diseño, considerando sus necesidades, preferencias y limitaciones para crear soluciones efectivas y accesibles. En espacios públicos, el DCU es esencial para garantizar que las soluciones tecnológicas sean inclusivas y satisfactorias para una diversidad de usuarios, incluyendo niños, adultos y personas mayores (Pedraza-Gutiérrez et. al, 2023).

La experiencia del usuario (UX) en entornos urbanos se ha convertido en un aspecto crucial para el diseño de servicios y productos que interactúan con el público. La investigación en UX permite comprender cómo las personas perciben y utilizan las tecnologías en su entorno,

lo que es fundamental para desarrollar soluciones que realmente mejoren su calidad de vida (Ferrer et. al, 2020).

Aplicar principios de DCU y UX asegura que Cervi sea accesible y atractivo para todos los visitantes del parque. Al considerar las características y necesidades de los usuarios, se puede ofrecer una experiencia que promueva el aprendizaje y la conciencia ambiental de manera efectiva.

### 4.2.8. Metodologías de intervención urbana con enfoque educativo motivacional

Las intervenciones urbanas con enfoque educativo buscan transformar los espacios públicos en entornos de aprendizaje y concienciación social. Entre las metodologías más destacadas se encuentran la gamificación, el arte público y la robótica social, las cuales han demostrado ser efectivas para fomentar la participación ciudadana y el aprendizaje activo.

La gamificación, entendida como la aplicación de elementos de juego en contextos no lúdicos, ha sido utilizada para aumentar la motivación y el compromiso de los participantes en actividades educativas. En el ámbito urbano, esta metodología ha permitido diseñar experiencias interactivas que promueven el aprendizaje y la concienciación sobre diversos temas, incluyendo el medio ambiente. Por ejemplo, la implementación de juegos interactivos en espacios públicos ha facilitado la enseñanza de prácticas sostenibles y el desarrollo de habilidades sociales entre los ciudadanos (Navarro-Mateos et. al, 2021). La inclusión de elementos de juego en el entorno urbano fomenta la participación de los visitantes en acciones ecológicas de una manera atractiva y efectiva (Bloomfield, 2022).

El arte público también ha servido como herramienta educativa al utilizar instalaciones artísticas en espacios urbanos para transmitir mensajes y valores sociales. Estas intervenciones artísticas pueden generar reflexión y diálogo entre los ciudadanos, promoviendo una mayor conciencia sobre temas relevantes como el medio ambiente. Además, proyectos de arte urbano han sido utilizados para mejorar la calidad de vida en comunidades, fortaleciendo la identidad cultural y fomentando la participación activa de los residentes (Bloomfield, 2022). De hecho, el arte en el espacio público se ha convertido en una poderosa herramienta para sensibilizar a las personas acerca de la importancia de la sostenibilidad y la conservación de recursos (Guevara Muñoz, 2024).

La robótica social es otra metodología emergente que combina la tecnología con la interacción humana para educar y sensibilizar sobre diversos temas. Los robots sociales pueden actuar como mediadores en actividades educativas, facilitando el aprendizaje y la participación activa de las personas en espacios públicos. Por ejemplo, la implementación de robots educativos motivacionales en entornos urbanos ha permitido enseñar conceptos de ciencia y tecnología de manera accesible y atractiva para diferentes grupos de edad, con un enfoque particular en la sostenibilidad (Guevara, 2024). La robótica social fomenta la interacción entre el visitante y la tecnología, haciendo que la educación sobre temas ambientales sea más dinámica e inclusiva.

Integrar estas metodologías en el proyecto permitirá crear una experiencia educativa innovadora, donde los visitantes puedan aprender sobre el cuidado del medio ambiente de manera interactiva y participativa. La combinación de gamificación, arte público y robótica social no sólo enriquecerá la experiencia de los usuarios, sino que también fomentará una mayor conciencia y compromiso con la sostenibilidad en la comunidad.

### 4.2.9. Problemas identificados en la gestión de residuos sólidos

Existen varios problemas en la gestión de residuos sólidos que podrían dar lugar a una crisis. Según el Observatorio Nacional de Prospectiva del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2024), hay 5 problemas identificados:

Los dos primeros están relacionados. En primer lugar se encuentra el crecimiento demográfico, dado que el aumento de la población hace que se produzca una mayor cantidad de desechos. En segundo lugar se encuentra la urbanización acelerada, la cual concentra grandes cantidades de residuos en espacios limitados por la creciente migración. Ambos implican que los sistemas de gestión de residuos no se den abasto.

En tercer lugar, existe una baja asignación de recursos para la construcción y el mantenimiento de infraestructuras adecuadas; entre estas, las plantas de tratamiento de residuos y los vertederos. En cuarto lugar encontramos la falta de conciencia y educación ambiental de los ciudadanos, puesto que, al no entender la importancia de reducir, reciclar y reusar, es posible que las personas generen más desechos y no sean parte de acciones en pro de la sostenibilidad.

Por último, la corrupción y la mala gestión gubernamental son algo que aumenta el impacto de los problemas antes mencionados de manera exponencial, ya que los recursos que deberían ser destinados a este fin suelen ser desviados o utilizados ineficientemente por la falta de transparencia (Observatorio Nacional de Prospectiva del CEPLAN, 2024).

# 5. Beneficiarios

## 5.1. Mapa de Actores

En el contexto del Parque Miguel de Cervantes, ubicado en el Cercado de Lima, Perú, y, teniendo en cuenta el ODS 15 (Meta 15.3) que busca combatir la desertificación, restaurar tierras y suelos degradados y frenar la pérdida de la biodiversidad, es esencial comprender a los diversos actores involucrados en el proceso de gestión y conservación de los residuos sólidos del parque. Este mapa de actores se ha elaborado con el objetivo de identificar a los grupos clave que tendrá influencia en la solución propuesta mediante el robot educativo motivacional CERVI.

### 5.1.1. Actor Central: Los Visitantes

El actor central de este proyecto son los visitantes del parque, quienes son los encargados de interactuar directamente con los residuos sólidos generados dentro del parque. Este grupo está conformado por los siguientes perfiles:

- **Estudiantes:** Representan a los jóvenes que visitan el parque, quienes son el público ideal para incorporar nuevas estrategias de educación ambiental.
- **Abuelo Viudo:** Personas mayores que pueden tener más tiempo para reflexionar sobre el cuidado del entorno y que desempeñan un rol importante en la sensibilización.
- **Reciclador:** Personas que tienen un rol activo en la recolección de residuos, ayudando a reducir la cantidad de basura generada en el parque y promoviendo la reutilización de materiales.

- **Deportistas Extranjeros:** Visitantes del parque que, al ser personas con conciencia sobre salud y bienestar, podrían ser sensibles a la importancia de mantener el espacio limpio.

### 5.2. Actores Directos

Estos actores son los que tienen un contacto más cercano con la situación del problema y pueden intervenir directamente para promover soluciones eficaces en la gestión de residuos:

- **Municipalidad de Lima:** Es el organismo gubernamental responsable de la gestión de los residuos sólidos, y es crucial en la implementación de estrategias de limpieza y concientización.
- **Servicios de Limpieza Pública:** Son los encargados de la recolección y disposición final de los residuos, así como de mantener el orden en el parque.
- **Policía Municipal:** Su rol es asegurar que las normativas locales sobre el manejo de residuos y las buenas prácticas sean respetadas, aplicando sanciones cuando sea necesario.

### 5.3. Actores Indirectos

Son actores que, aunque no interactúan directamente con los residuos, influyen o se ven afectados por el contexto del problema:

- **Transporte:** La infraestructura de transporte, como buses y taxis, juega un papel importante en la forma en que los visitantes acceden al parque, lo que influye en la cantidad de residuos que se generan.

- **Turistas Extranjeros:** Al ser parte del público objetivo, los turistas que no están familiarizados con la cultura local de reciclaje pueden generar más residuos y requieren educación adicional.
- **Minimarket:** Los pequeños comercios dentro o cerca del parque, que venden productos que generan residuos, tienen un papel importante en la promoción de empaques sostenibles.
- **Ambulantes Informales:** Vendedores que operan sin una regulación adecuada pueden contribuir al aumento de los residuos, especialmente si no tienen acceso a sistemas de disposición de desechos.
- **Canillitas:** Vendedores ambulantes de periódicos y revistas, cuyo impacto sobre **el** entorno debe ser considerado para evitar la acumulación de papeles y otros residuos no reciclables.

### 5.4. Cantidad de Beneficiarios cliente

El proyecto cuenta actualmente con tres aliados clave que han decidido sumarse en su fase inicial, contribuyendo tanto al desarrollo como a la validación del concepto de innovación.

En primer lugar, **THERATRONICS S.A.C.** (RUC 20536036700), empresa especializada en telecomunicaciones y tecnologías emergentes, ha decidido patrocinar el desarrollo del proyecto al reconocer el potencial tecnológico y social de Cervi. Esta empresa, constituida como una Sociedad Anónima Cerrada desde 2010, ha realizado un aporte económico de S/700 que ha permitido avanzar en la implementación inicial del prototipo, aportando además desde su experiencia técnica y su interés en apoyar proyectos de innovación con impacto positivo.

Además, dos emprendimientos independientes han decidido formar parte del proyecto como primeros clientes interesados en el uso de Cervi como plataforma de difusión y visibilidad:

- **Tea Friends (@teafriends.shop):** tienda de detalles y accesorios hechos a mano con temáticas otaku, LGBT+, friki, tierno, gamer y retro, que incluyen desde peluches y figuritas hasta llaveros, aretes y pines.
- **Chekybu (@cheky.bu):** emprendimiento de productos artesanales como collares, pulseras y accesorios para celulares, elaborados con perlas, acero inoxidable y conchas naturales.

Ambos emprendimientos han aportado S/200 cada uno al proyecto, no como patrocinadores tecnológicos, sino como aliados estratégicos interesados en explorar nuevas formas de promoción innovadora a través de Cervi, utilizando el robot como soporte publicitario para la difusión y alcance a través de sus cuentas de Instagram.

Se busca incluir tanto a los emprendedores y negocios que utilizan la plataforma para promocionar sus productos, como al público general que interactúa con el robot en ferias, parques y otros espacios públicos del área metropolitana de Lima, Perú.

## 6. Modelo de Negocio

### 6.1. Reto

Este proyecto busca incentivar a los visitantes del Parque Miguel de Cervantes a desechar adecuadamente los residuos sólidos mediante una propuesta innovadora, interactiva y visualmente atractiva. Se plantea el desarrollo de un robot publicitario móvil que recorra el parque con el objetivo de promover la conciencia ambiental y fomentar prácticas responsables

relacionadas al manejo de desechos. A través de mensajes, luces, sonidos y elementos visuales llamativos, el robot busca captar la atención del público, generar impacto positivo y motivar un cambio de comportamiento en torno al reciclaje y la limpieza del espacio público.

### 6.2. Propuesta de valor

El proyecto CERVI plantea una solución educativa, motivacional e interactiva frente a la problemática de residuos sólidos en espacios públicos, específicamente en el Parque Miguel de Cervantes. Su propuesta de valor se basa en promover el cuidado ambiental mediante un robot interactivo que incentiva la participación ciudadana en la limpieza y conservación del entorno a través de experiencias lúdicas, accesibles y emocionalmente conectadas con el usuario.

La integración de tecnologías interactivas no sólo facilita el aprendizaje sobre el manejo adecuado de residuos, sino que también convierte a CERVI en una plataforma versátil, capaz de funcionar como canal para campañas de sensibilización, difusión de mensajes sostenibles y activaciones colaborativas con entidades privadas y emprendimientos sociales. Esto permite que el proyecto no dependa exclusivamente de recursos públicos, sino que abra oportunidades para alianzas estratégicas y modelos de autogestión sostenibles a largo plazo.

### 6.3. Segmento de clientes

CERVI está pensado para interactuar con tres segmentos clave de usuarios en espacios públicos como parques: familias, universitarios y recicladores. Cada uno de estos grupos tiene motivaciones, formas de interactuar y niveles de conciencia ambiental distintos, por lo que el diseño del robot y su propuesta educativa motivacional se adapta a sus intereses específicos.

**6.3.1. Familias jóvenes:** Son un público fundamental porque suelen visitar los parques con niños, lo que abre una oportunidad para trabajar la educación ambiental desde edades tempranas. A las familias les atrae el componente lúdico y visual de CERVI, y valoran que sus hijos aprendan de manera divertida sobre el cuidado del medio ambiente. Este segmento responde bien cuando se les ofrece una experiencia interactiva y amigable, y son clave para generar hábitos desde casa.

**6.3.2. Universitarios (20 a 28 años):** Representan un grupo con potencial de replicar e impulsar iniciativas como CERVI en sus entornos académicos. Son más críticos y conscientes del impacto ambiental, por lo que su interés crece cuando entienden la lógica del proyecto, su impacto educativo y su posible escalabilidad. Además, muchos tienen interés en temas de innovación, sostenibilidad y participación ciudadana, lo que los convierte en aliados estratégicos.

**6.3.3. Recicladores:** Son actores clave en la gestión real de residuos. Aunque no siempre se sienten identificados con propuestas tecnológicas, pueden convertirse en colaboradores valiosos si se les incluye desde el inicio, reconociendo su experiencia y conocimientos prácticos. Su participación requiere un enfoque más inclusivo y humano, que visibilice su rol y les ofrezca herramientas que fortalezcan su trabajo diario.

### 6.4. Canales

Para la implementación y difusión del proyecto CERVI, se priorizará el uso de Instagram como canal principal de comunicación con el nombre Proyecto_Cervi. La estrategia se basará en una campaña de difusión orgánica, con 6 publicaciones en total que incluyen carruseles educativos sobre las 5Rs y 6 storys mostrando a CERVI en acción. El objetivo es generar

cercanía, educar, motivar e invitar a la interacción. Además, se utilizarán dinámicas como encuestas y entrevistas para aumentar el alcance y la participación.

### 6.5. Relación con los clientes

Con CERVI, los visitantes reciben una experiencia divertida que los hace parte activa del cambio:

- Nuestro robot CERVI interactúa con las personas que visitan el Parque Cervantes Saavedra.
- CERVI A través de mensajes, frases inspiradoras, incentiva y concientiza a los visitantes y los motiva a botar sus residuos en los tachos respectivos.
- CERVI también sirve como medio de publicidad para los emprendimientos, dándoles oportunidad a llegar a más personas.

Se construye una relación cercana con los usuarios del Parque Cervantes Saavedra, CERVI ha llegado a cambiarlo todo para mejorar un futuro.

### 6.6. Actividades clave

Las actividades clave del proyecto CERVI están orientadas a asegurar su funcionamiento como herramienta educativa, motivacional e interactiva, su sostenibilidad en el tiempo y su capacidad de generar impacto social en el espacio urbano. Estas actividades comprenden:

- Diseño, ensamblaje y mantenimiento del robot educativo motivacional, con apoyo técnico especializado por parte de la empresa aliada Theratronics S.A.C., que aporta conocimientos en telecomunicaciones y tecnologías emergentes.

- Desarrollo de contenidos educativos basados en la pedagogía de las 5R (reducir, reciclar, reutilizar, rechazar y repensar), presentados de forma lúdica mediante frases, movimientos y dinámicas interactivas generadas por CERVI.
- Validación del prototipo en espacios públicos como el Parque Miguel de Cervantes, mediante recorridos controlados, interacciones con visitantes y registro de observaciones sobre el comportamiento ambiental de los usuarios.
- Gestión de alianzas estratégicas, tanto con empresas privadas como Theratronics, como con emprendimientos locales (Tea Friends y Chekybu), que utilizan a CERVI como soporte publicitario y participan en actividades de sensibilización ecológica.
- Promoción y difusión del proyecto a través de activaciones urbanas, participación en ferias comunitarias y redes sociales, donde CERVI actúa como embajador del mensaje ambiental.
- Levantamiento de indicadores de impacto, mediante observación directa, encuestas y registros digitales, para evaluar cambios en el comportamiento de los visitantes respecto al manejo de residuos en el parque.

### 6.7. Recursos clave

Para el desarrollo e implementación del proyecto CERVI, se identifican los siguientes recursos clave, distribuidos en cuatro categorías principales:

#### 6.7.1. Recursos físicos

El componente físico central del proyecto es CERVI, un robot publicitario móvil diseñado para recorrer el Parque Miguel de Cervantes. Este robot cuenta con una estructura visible y llamativa, equipada con una pantalla, parlantes, luces y otros elementos que permiten la

interacción con los visitantes. A esto se suman los controles a distancia, utilizados por el equipo para manejar tanto el movimiento del robot como el contenido que se muestra en tiempo real. Estos dispositivos son esenciales para asegurar la movilidad, la funcionalidad y la capacidad de comunicación del robot.

### 6.7.2. Recursos intelectuales

El proyecto también se sustenta en recursos intelectuales que aportan valor diferencial. Uno de ellos es el software de gamificación, que permite incorporar dinámicas lúdicas e interactivas para motivar el buen comportamiento ambiental entre los usuarios del parque. Además, el diseño del prototipo de CERVI, tanto a nivel estético como funcional, ha sido desarrollado estratégicamente para atraer al público, ser fácilmente reconocible y generar una experiencia memorable que refuerce el mensaje ecológico.

### 6.7.3. Recursos humanos

CERVI requiere de un equipo humano comprometido y capacitado. En esta categoría se considera al equipo técnico, responsable de operar el robot durante su recorrido, y al equipo de mantenimiento, que se encarga de su revisión periódica, reparación de componentes y mejoras continuas. Este grupo humano no solo mantiene en funcionamiento el dispositivo, sino que también garantiza la calidad de la experiencia para los usuarios.

## 6.8. Aliados clave

Actualmente, el proyecto CERVI cuenta con tres aliados estratégicos que aportan al desarrollo, validación y sostenibilidad del robot educativo motivacional.

- **Theratronics S.A.C.**, empresa de telecomunicaciones y tecnologías emergentes, actúa como patrocinador principal, aportando financiamiento y asesoría técnica. Su marca estará visiblemente reflejada en el proyecto.
- **Tea Friends y Chekybu**, dos emprendimientos creativos, participan como clientes iniciales de espacio publicitario, usando a CERVI como soporte para promocionar sus productos en ferias y espacios públicos.

Estos aliados no solo respaldan la iniciativa económicamente, sino que también validan su potencial como plataforma de innovación tecnológica con impacto social.

### 6.9. Fuentes de ingresos

El proyecto CERVI ha generado ingresos por un total de S/1100 en su fase inicial, distribuidos de la siguiente manera:

Patrocinio tecnológico: La empresa Theratronics S.A.C. Ha aportado S/700 como patrocinador principal, a cambio de presencia de marca y colaboración técnica en el desarrollo del prototipo.

Espacios publicitarios: Los emprendimientos Tea Friends y Chekybu han contribuido con S/200 cada uno (total S/400), como primeros clientes interesados en utilizar a CERVI como soporte publicitario en ferias y espacios públicos.

Estas fuentes permiten cubrir parte del desarrollo, validación y despliegue del robot, demostrando su viabilidad como herramienta educativa motivacional y plataforma de difusión creativa.

### 6.10. Impacto

El proyecto CERVI genera un impacto integral al combinar educación ambiental, tecnología y participación comunitaria. Reduce la contaminación mediante la promoción de hábitos sostenibles, involucra a los ciudadanos especialmente jóvenes en el cuidado del parque Miguel de Cervantes y fortalece la economía local al ofrecer espacios publicitarios creativos para emprendimientos. Además, su uso de robótica educativa motivacional e interacción digital lo posiciona como una propuesta innovadora con potencial de replicabilidad en otros espacios públicos.

### 6.11. Presupuestos

Para llevar a cabo el desarrollo e implementación del proyecto CERVI, se ha elaborado un presupuesto estimado que contempla los principales recursos necesarios, priorizando el uso de materiales funcionales y de bajo costo, así como estrategias de difusión orgánica. A continuación, se presenta la distribución de los costos según las categorías clave del proyecto.

**Tabla 1**

*Presupuesto estimado para el desarrollo de CERVI.*

| Categoría | Descripción | Costo estimado (PEN) |
|---|---|---|
| Desarrollo básico (hardware + software) | Componentes electrónicos (Arduino, motores, baterías, luces, etc.), desarrollo inicial del software de control y gamificación. | s/ 1,500 |

| | | |
|---|---|---|
| Materiales de estructura | Materiales de bajo costo (madera, MDF, acrílico, pintura, ruedas) para construir la carcasa resistente y llamativa | s/ 600 |
| Equipo técnico y de mantenimiento | Pago simbólico por horas de trabajo o colaboración de técnicos y voluntarios (instalación, pruebas, ajustes) | s/ 500 |
| Estrategia de difusión en redes sociales | Diseño de contenido y gestión de redes con enfoque orgánico (sin inversión en publicidad paga) | s/ 200 |
| Controles remotos y sistema de operación | Mandos RC, receptores y configuración para manejo a distancia | s/ 300 |
| Pantalla y sistema audiovisual | Pantalla tipo *tablet* reciclada o de bajo costo, parlantes y cableado | s/ 400 |
| Otros gastos operativos | Transporte, herramientas, repuestos menores, imprevistos | s/ 300 |
| **Total Estimado** | | **s/ 3800** |

*Nota:* Los montos indicados son aproximados y han sido calculados considerando precios referenciales del mercado local (Lima, Perú) en materiales y servicios de bajo costo, enfocados en la funcionalidad.

## 7. Resultados

El reto de innovación no se ha cumplido al 100%, pero sí se ha alcanzado un avance significativo. Se ha logrado desarrollar en la semana 3 entrevistas y en la semana 11 un prototipo funcional de CERVI, validando su utilidad como herramienta educativa motivacional y soporte publicitario en espacios públicos. Sin embargo, aún quedan aspectos por perfeccionar a nivel técnico y operativo para considerar el reto completamente alcanzado.

Se cumplió con el diseño, la fabricación inicial del prototipo y la validación del concepto en campo. El robot ha generado interacción positiva con los visitantes del parque, especialmente con estudiantes y transeúntes, y ha logrado captar el interés de emprendimientos que lo utilizan como canal de promoción.

Lo que aún no se ha logrado plenamente es la implementación completa de las funciones interactivas avanzadas y la programación de respuestas más personalizadas. Además, el alcance de difusión aún se mantiene en una escala piloto, con presencia limitada a ciertas ferias y eventos.

Los avances obtenidos se deben a la colaboración con aliados estratégicos, como Theratronics S.A.C. y los emprendimientos Tea Friends y Chekybu, quienes aportaron recursos económicos y validaron el concepto. También influyó el compromiso del equipo con el enfoque educativo motivacional y ambiental del proyecto.

Por otro lado, las limitaciones se deben principalmente a restricciones presupuestarias y de tiempo, así como a la necesidad de mayor soporte técnico especializado para el desarrollo completo de las funcionalidades interactivas planificadas.

## 8. Conclusiones

Se concluye que el diseño del robot educativo motivacional CERVI 2.0 ha cumplido con su propósito. Gracias a su enfoque interactivo y pedagógico, logró captar la atención de distintos tipos de visitantes, fomentando conductas responsables respecto a los residuos sólidos.

Los visitantes del Parque Miguel Cervantes cuentan con una baja cultura ambiental, además demostraron tener deficiencias en la separación de residuos, lo que evidenció la necesidad de implementar una solución educativa motivacional como CERVI.

Se concluye que es necesaria la capacitación de un personal que controle o manipule al robot en todo momento para su optimo movimiento, su voz, pantalla y compartimentos son elementos esenciales para captar la atención y guiar correctamente a los visitantes.

CERVI generó un impacto positivo, promoviendo la correcta disposición de residuos, especialmente en estudiantes y adultos mayores, al combinar tecnología con educación ambiental.

Las interacciones amigables por voz, apoyo visual y retroalimentación positiva fueron efectivas para fomentar la conciencia ambiental y participación de los usuarios.

CERVI 2.0 demostró ser viable técnica y económicamente. Su implementación en espacios públicos es efectiva para educar e influir positivamente en el comportamiento ambiental de los visitantes.

**Conclusión final:**

Se ha logrado cumplir el objetivo general y los cinco objetivos específicos, evidenciando que CERVI 2.0 es una propuesta innovadora, viable y eficaz para fomentar la reducción de residuos sólidos en espacios públicos mediante educación ambiental interactiva.

## 9. Bibliografía

Alarcón Montero, P. A., Acosta Acevedo, S., Correal, M., Piamonte, C., Rihm, A., Breukers, L., Durón, L., González, G., Hernández López, C., Sagasti, C., & Rojas Gutiérrez, A. (2023). *Evaluación regional de flujo de materiales: residuos sólidos municipales para América Latina y el Caribe EVAL 2023*. Fallik, B., & Pasquetti, C. M. (Eds.). https://doi.org/10.18235/0004841

Alva Mejía, J. E., & Meza Aylas, R. F. (2023). *Diseño y simulación de un robot recolector de residuos sólidos utilizando visión artificial en playas de piedras de la ciudad de Lima* [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio de la Universidad Ricardo Palma. https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/f718a9ba-ab43-4432-b578-e3261c4187d4

Aulestia, D. & Lana, B. (2024). *Informe urbano de América Latina y el Caribe 2024*. Editorial CEPAL. https://www.cepal.org/es/publicaciones/81045-informe-urbano-america-latina-caribe-2024

Bartra Gómez, J., & Delgado Bardales, J. M. (2020). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 4*(2), 993-1008. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135

Berron, C., & Correal, M. (2024, 24 de octubre). *Impulsando la transformación digital en la gestión de residuos sólidos*. Volvamos a la fuente. https://blogs.iadb.org/agua/es/impulsando-la-transformacion-digital-en-la-gestion-de-residuos-solidos-avances-hacia-la-mejor-disponibilidad-de-datos/

Bloomfield, F. A. (2022). Arte público y espacio público: Una aproximación para el estudio de "públicos" del arte público. *CUHSO (Temuco), 32*(1), 560-576. http://dx.doi.org/10.7770/cuhso-v32n1-art2571

Callao, M. & Vallejos, E. (2022). La importancia de la educación ambiental y su implicancia mundial desde el contexto teórico. *Hacedor - AIAPÆC, 6*(1), 176-190. https://doi.org/10.26495/rch.v6i1.2123

Caragliu, A., & Del Bo, C. F. (2023). Smart cities and the urban digital divide. *npj Urban Sustainability, 3*. https://doi.org/10.1038/s42949-023-00117-w

Cárdenas Rondán, R. D. (2024). *Diseño de un sistema teleoperado para recolección de residuos sólidos flotantes en humedales* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/items/a2246d74-7586-4a79-a9d4-e6f244a340c4

Cruz Guimaraes, J., & del Águila Huaicama, B. (2020). Influencia de los factores socioculturales en el manejo de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Requena, Loreto (Perú). *Ciencia Amazónica (Iquitos), 8*(1), 111 - 122. https://doi.org/10.22386/ca.v8i1.284

Diaz Pari, J. P. (2024). *Diseño de prototipo de un robot recolector de desechos de residuos sólidos en la península de Capachica, Puno – Perú* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional del Altiplano. https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/23227

Estrada, M. (2024, 7 de agosto). *La educación ambiental: el puente hacia un futuro sostenible*. Red Educa. Recuperado el 27 de mayo de 2025 de https://www.rededuca.net/blog/educacion-y-docencia/educacion-ambiental

Espacio Verde. (s.f.). *Lima entre las ciudades menos verdes de Latinoamérica*. https://www.espacioverde.pe/lima-entre-las-ciudades-menos-verdes-de-latinoamerica/

Ferrer, M., Aguirre, E., Méndez, R., Mediavilla, D. & Almonacid, N. (2020). UX Research: Investigación en experiencia de usuario para diseño de mapa interactivo con variables georreferenciadas en EMR. *Revista Espacios, 41*(1), 27. https://www.revistaespacios.com/a20v41n01/20410127.html

García, C. (2023, 12 de septiembre). *7 beneficios de la robótica educativa en el aprendizaje de los niños*. Codelearn. Recuperado el 25 de mayo de 2025 de https://codelearn.es/blog/beneficios-de-la-robotica-educativa-en-el-aprendizaje-de-los-ninos/

García, J. M. (2020). La robótica educativa como proceso de aprendizaje. *Educación Y Tecnología, 3*(1). https://publicaciones.flacso.edu.uy/index.php/edutic/article/view/9

González Mendoza, B., Cárdenas Carranza, D. N., Pacheco Terán, E. A., Miranda Sara, L. R., Poma H., L. & Cepeda Barrera, J. S. (2020). *Informe de resultados. Consulta de Ciudades Sostenibles. Diciembre 2019 – Marzo 2020*. Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU Hábitat). https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/reporte_onu-v2_compressed.pdf

Guevara Muñoz, C. A. (2024). Aplicando STEM+G: la Influencia de la Robótica Educativa en las Percepciones de Género en Algunas Zonas Rurales de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 7315-7331. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10074

Lozada Contreras, J. D., Bautista España, A. D., Mora Ibarra, M. R. & Lozada Contreras, S. R. (2024). Sistema IoT para el monitoreo de variables ambientales en un ambiente laboral. *Revista Social Fronteriza, 4*(1), e41117. https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/117

Macias, S. & Rizzo, A. (2024). *Diseño de un prototipo de robot móvil radiocontrolado para recolección de residuos sólidos en Playas* [Tesis de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29335

Mediabanco. (2024, 28 de junio). *Contaminación ambiental aumenta la cantidad de muertes por enfermedades respiratorias y cardiovasculares* [Comunicado de prensa]. https://www.mediabanco.com/contaminacion-ambiental-aumenta-la-cantidad-de-muertes-por-enfermedades-respiratorias-y-cardiovasculares/

Montaño, F. (2023, 10 de septiembre). *Contaminación en el aire de ciudades peruanas supera los límites de la OMS*. Ojo Público. https://ojo-publico.com/derechos-humanos/salud/contaminacion-el-aire-ciudades-peruanas-supera-limites-la-oms

Municipalidad Distrital de Chorrillos. (2023, 6 de marzo). *Alcalde Fernando Velasco cumple con sus promesas, inauguró Parque 7 en San Genaro* [Nota de prensa]. https://www.gob.pe/institucion/munichorrillos/noticias/720890

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2021, 22 de octubre). *MML: Conoce más sobre el proyecto 12 Parques del Cercado* [Nota de prensa]. https://www.gob.pe/es/n/548506

Navarro Mateos, C., Pérez López, I. J., & Marzo, P. F. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática (Gamification in the Spanish educational field: a systematic review). *Retos, 42*, 507–516. https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384

O'Brien, B. (2019, 25 de junio). *How to choose the right type of robot for your classroom*. Edison. Recuperado el 25 de mayo de 2025, de https://meetedison.com/how-to-choose-the-right-robot-for-your-classroom/

Observatorio Nacional de Prospectiva del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN]. (2024). *Crisis en la gestión de residuos*. https://observatorio.ceplan.gob.pe/ficha/r3_2024

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite. Informe de síntesis 2021*. https://doi.org/10.4060/cb7654es

Pacheco Reyes, A. (2023, 21 de septiembre). *65% de parques con acumulación de basura, acompañado de indigencia*. México Tóxico. https://mexicotoxico.org.mx/noticias/index.php/2023/09/23/65-de-parques-con-acumulacion-de-basura-acompanado-de-indigencia/

Paliza Arellano, Y. M., Paucar Alvarez, I. J., Alcántara Masías, J., Espinoza Luján, Z. X., Mancilla Curi, B. S., & Aranibar Segovia, D. E. (2024). Estrategias didácticas para el cuidado del medio ambiente aplicadas en niños de Etapa Preescolar. *Diálogos Abiertos, 3*(2), 66–87. https://doi.org/10.32654/DialogosAbiertos.3-2.5

Pedraza-Gutiérrez, S. I., Romero-González, J. F., Güiza-Rodríguez, J. C., & Giraldo-Henao, E. W. (2023). Diseño centrado en el usuario y experiencia de usuario en el sistema de

control de acceso de la Universidad Libre. *Revista Científica De Sistemas E Informática, 3*(1), e426. https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i1.426

Peña de Loza, F. & Ibarra Villegas, F. J. (2024). Implementación de tecnologías IoT para la reducción del consumo energético en oficinas inteligentes mediante el control de la iluminación. *Revista de Ciencias Tecnológicas, 7*(3), e332. https://doi.org/10.37636/recit.v7n3e332

Telefónica. (2023, 13 de abril). *Robótica educativa: qué es, tipos y ventajas*. https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/robotica-educativa-tipos-y-ventajas/

Verano, P. (2024, 15 de enero). *Lima enfrenta un déficit de áreas verdes: ¿Qué deberían priorizar sus autoridades?*. RPP. https://rpp.pe/peru/actualidad/lima-enfrenta-un-deficit-de-areas-verdes-que-deberian-priorizar-sus-autoridades-noticia-1526630

Ziegler, M. F. (2018, 22 de febrero). *La disminución de áreas verdes beneficia a los mosquitos vectores de patógenos*. Agência FAPESP. https://agencia.fapesp.br/la-disminucion-de-areas-verdes-beneficia-a-los-mosquitos-vectores-de-patogenos/27174

## 10. Anexos


NUESTROS ALIADOS
Theratronics sac
Energía Electrónica Comunicaciones
Cheeky bu!
Pasé por 3 diseños diferentes! Cada uno fue un paso clave para convertirme en CERVI
CERVI


Nací para proteger la biodiversidad del Parque Miguel de Cervantes
He interactuado con niños, abuelos y hasta turistas. ¡Soy un robot muy sociable!


proyecto_cervi
Cervi
3 publicaciones
16 seguidores
7 seguidos
CERVI, el robot que educa
Reduce, aprende y recicla
Cercado de Lima
Colab: DM
Seguir
Mensaje
15
ODS
15.3
Meta ODS
Contexto
Problemática
Reto de Dis...
CERVI


HOLA SOY CERVI
PATROCINADO POR :
THERATRONICS SAC
COLABORACIONES:
TEA FRIENDS.SHOP
CHEEKY BU!
CERVI
LEARN ABOUT RECYCLING
Theratronics SAC
Toulouse Lautrec


Tengo frases educativas programadas para motivar a las personas a reciclar correctamente
CERVI