

Gamificación como estrategia de aprendizaje sobre la clasificación de residuos sólidos en la  
institución educativa municipal Chambú, San Juan de Pasto – Nariño

Anyeli Herrera Pinza  
Nathalia Vanessa Castro Vallejo

Universidad Mariana  
Facultad ingeniería  
Programa ingeniería ambiental  
San Juan de Pasto  
2024

Gamificación como estrategia de aprendizaje sobre la clasificación de residuos sólidos en la  
institución educativa municipal Chambo, San Juan de Pasto - Nariño

Anyeli Herrera Pinza  
Nathalia Vanessa Castro Vallejo

Informe de investigación para optar al título de: Ingeniera ambiental

Asesor  
Mg. Pablo José Pabón Santacruz

Universidad Mariana  
Facultad de ingeniería  
Programa ingeniería ambiental  
San Juan de Pasto  
2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son  
responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007  
Universidad Mariana

## Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la Universidad Mariana y a su Facultad de Ingeniería Ambiental por brindarnos el espacio, los recursos y el apoyo necesario para la realización de este trabajo de grado. Su constante compromiso con la formación integral y su orientación hacia el desarrollo de soluciones sostenibles fueron pilares fundamentales para llevar a cabo esta investigación.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento al Mg. Pablo José Pabón Santacruz, nuestro asesor de tesis, por su guía, dedicación y valiosas aportaciones durante todo el proceso de investigación. Su experiencia y retroalimentación continua nos permitieron superar los desafíos y alcanzar los objetivos propuestos con éxito.

De igual manera, extendemos nuestro reconocimiento a la Institución Educativa Municipal Chambú, en especial a los directivos, docentes y estudiantes, quienes colaboraron activamente en la implementación del proyecto. Su participación y disposición fueron esenciales para la correcta aplicación del juego de mesa y para la recolección de datos que contribuyeron a esta investigación.

Por último, queremos expresar agradecimiento a Santiago Saavedra, quien se encargó de ilustrar el tablero principal del juego de mesa. Su aporte fue fundamental para enriquecer nuestra propuesta, proporcionando una representación visual que facilita la comprensión de los conceptos y hace el juego más atractivo para los estudiantes.

## Dedicatoria

Este trabajo está dedicado, ante todo, a mis padres, quienes con su amor incondicional, esfuerzo y sabias enseñanzas me han brindado el apoyo necesario para llegar hasta aquí. Gracias por ser mi guía y por estar siempre presentes en cada paso de mi camino.

A mi querida hermana, por ser mi compañera inquebrantable y brindarme su apoyo en todo momento. Tu confianza y aliento han sido fundamentales para superar los retos de este camino.

A mi sobrina Laura Sofía, cuya alegría y energía han sido una fuente constante de inspiración. Que este logro también sirva como ejemplo de que, con dedicación y esfuerzo, todo es posible.

Finalmente, dedico este proyecto a todos los que han creído en mí y me han motivado a seguir adelante. A ustedes, gracias por estar presentes en mi vida y acompañarme en este viaje.

Anyeli Herrera Pinza

Este trabajo está dedicado con todo mi amor a mi mamá, por ser mi pilar más fuerte, mi ejemplo de esfuerzo y dedicación. Gracias por tu apoyo incondicional y por creer en mí en cada momento. Todo lo que he logrado es un reflejo de los valores y la fortaleza que me has inculcado.

A mi hermano, por estar siempre a mi lado, brindándome su apoyo y ánimo en los momentos más importantes. Tu presencia ha sido fundamental en este proceso, y te lo agradezco profundamente.

A todos mis familiares, quienes de una u otra manera han contribuido con su amor, paciencia y palabras de aliento. Este logro es también de ustedes, por ser parte fundamental de mi vida y de mi formación.

Nathalia Vanessa Castro Vallejo

## Contenido

Agradecimientos.....	4
Dedicatoria .....	5
1 Resumen del proyecto .....	13
1.1 <i>Introducción</i> .....	14
1.2 <i>Antecedentes</i> .....	16
1.3 <i>Justificación y Planteamiento del problema</i> .....	19
1.3.1 <i>Justificación</i> .....	19
1.3.2 <i>Planteamiento del problema</i> .....	20
1.3.3 <i>Hipótesis</i> .....	21
1.4 <i>Objetivos</i> .....	21
1.4.1 <i>Objetivo general</i> .....	21
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	21
1.5 <i>Materiales y Métodos</i> .....	21
1.5.1 <i>Área de estudio</i> .....	21
1.5.2 <i>Descripción de metodologías</i> .....	23
1.6 <i>Análisis estadístico</i> .....	26
1.7 <i>Resultados esperados</i> .....	27
1.8 <i>Línea de investigación y área temática</i> .....	28
2 Resultados y discusión .....	28
2.1 <i>Análisis y discusión del primer objetivo</i> .....	28
2.2 <i>Análisis y discusión del segundo objetivo</i> .....	40
2.3 <i>Análisis y discusión del tercer objetivo</i> .....	50
3 Conclusiones .....	57
4 Recomendaciones.....	59
Referencias bibliográficas .....	60
Anexos.....	71





## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Clasificación y cuantificación de residuos sólidos .....	33
Tabla 2. Resultado de los cuestionarios de estudiantes .....	36
Tabla 3. Resultado de los cuestionarios de profesores.....	37
Tabla 4. Cuestionarios a los estudiantes después de la aplicación del juego.....	53

## **Índice de Cuadros**

Cuadro 1. Diseño metodológico de la investigación.....	27
Cuadro 2. Guía Técnica de Observación .....	29

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Mapa de la ubicación del lugar de estudio.....	22
Figura 2. Representación Integral del Juego Gamificado.....	51
Figura 3. Diagrama de Flujo: Proceso de Aplicación del Juego Gamificado.....	52
Figura 4. Aplicación del Juego de Clasificación de Residuos en el Aula.....	53

## **Índice de Anexos**

Anexo A. Cuestionarios realizados en diagnostico.....	67
Anexo B. Informe entregado a la Institución Educativa Chambo.....	72
Anexo C. Matriz de revisión sistemática .....	75
Anexo D. Pruebas Piloto: Recomendaciones y Ajustes del Prototipo.....	76
Anexos E. Juego Gamificado Elaborado - Versión Final .....	85
Anexos F. Cuestionarios realizados después de la aplicación del juego.....	91

## **1 Resumen del proyecto**

La inadecuada clasificación de residuos sólidos, afecta negativamente los esfuerzos de reciclaje, por lo tanto, se propone implementar la gamificación como una estrategia innovadora para mejorar el aprendizaje sobre la clasificación de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambú, fomentando un conocimiento más profundo y práctico sobre la gestión de residuos. Donde inicialmente se realizó un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en la institución. Para ello, se llevaron a cabo visitas a la institución, cuantificación de residuos y encuestas tanto a estudiantes como a docentes, los resultados proporcionaron una base sólida para orientar las estrategias educativas. Luego se enfocó en seleccionar las técnicas más adecuadas para el desarrollo del juego gamificado. Esto incluyó una revisión exhaustiva de la literatura sobre la gamificación en la educación ambiental, así como pruebas piloto del prototipo del juego. La metodología adoptada permitió ajustar y mejorar el diseño, garantizando que las mecánicas del juego se adaptaran a las necesidades pedagógicas de los estudiantes y al contexto específico de la institución. Por último, se centró en analizar el impacto del juego en el aprendizaje de los estudiantes, luego de la implementación del juego en el entorno escolar y la aplicación de encuestas.

## **1.1 Introducción**

La gestión adecuada de residuos sólidos es un desafío ambiental cada vez más relevante, particularmente en instituciones educativas donde la conciencia ambiental entre estudiantes y docentes es fundamental para promover prácticas sostenibles. En Colombia, los problemas asociados con la clasificación inadecuada de residuos generan impactos negativos en la calidad de vida y en el medio ambiente, afectando no solo las instalaciones escolares, sino también el entorno comunitario. La falta de separación de residuos desde su origen y la ausencia de programas educativos efectivos son barreras que impiden una correcta gestión de los desechos sólidos. En este contexto, se hace necesario implementar estrategias innovadoras que no solo eduquen, sino que también motiven a los estudiantes a adoptar prácticas responsables. Una de estas estrategias es la gamificación, la cual ha demostrado ser efectiva en mejorar el aprendizaje y la participación activa en procesos educativos complejos como la clasificación de residuos (Fonseca, 2019).

Por lo tanto, surge la necesidad de una solución educativa y práctica para la clasificación de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambu, donde la problemática identificada radica en la inadecuada disposición de residuos sólidos en la institución, lo que genera contaminación y dificulta los esfuerzos de reciclaje. El objetivo general de este estudio es desarrollar un juego de mesa gamificado para estudiantes de los grados 4° y 5°, que facilite la comprensión y aplicación de buenas prácticas en la gestión de residuos. A través de la implementación de esta herramienta lúdica, se busca no solo mejorar el aprendizaje de los estudiantes, sino también crear conciencia ambiental y promover hábitos sostenibles desde una edad temprana (Quiroz et al., 2022).

Para ello se realizó un diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos en la institución, el diseño y validación del juego de mesa, y la evaluación de su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. La investigación se limita a estudiantes de los grados 4° y 5°, debido a que en estas edades (8 a 12 años) los niños están en una etapa cognitiva propicia para adquirir conocimientos mediante el juego y la interacción social (Hernandez et al., 2018). La metodología aplicada combina un enfoque cualitativo y cuantitativo, que incluye observación directa, cuantificación de residuos, y la

aplicación de cuestionarios a estudiantes y docentes para medir el impacto del juego en el aprendizaje de conceptos sobre la clasificación de residuos (Ariza et al., 2020).

Por otra parte, la gamificación ha sido reconocida como una metodología innovadora que incrementa la motivación de los estudiantes al incorporar elementos lúdicos como puntos, recompensas y retos, en los procesos de enseñanza (Pinilla, 2019). Al aplicar esta técnica en la enseñanza sobre la clasificación de residuos sólidos, se espera no solo mejorar el nivel de conocimiento de los estudiantes, sino también generar un cambio positivo en sus comportamientos ambientales. La literatura reciente ha destacado que las actividades gamificadas tienen el potencial de transformar la forma en que los estudiantes se relacionan con el medio ambiente, al convertir el aprendizaje en una experiencia interactiva y participativa (Carrera, 2020). Además, estudios previos han demostrado que el uso de juegos educativos puede aumentar significativamente la retención de conocimientos y fomentar una mayor implicación por parte de los estudiantes en temas ambientales (Mantilla, 2021).

En consecuencia, el proceso de desarrollo del juego incluyó diversas etapas, como la creación de un prototipo, pruebas piloto, y la implementación en el entorno escolar. Las pruebas piloto resultaron fundamentales para ajustar las mecánicas del juego y garantizar su efectividad pedagógica. A través de estas pruebas, se identificaron áreas de mejora en la estructura del juego y se adaptaron las dinámicas para asegurar que los estudiantes pudieran comprender y aplicar correctamente los conceptos de clasificación de residuos (Gavilán, 2017).

Finalmente, los resultados de esta investigación no solo son relevantes para la Institución Educativa Municipal Chambú, sino que también tienen implicaciones más amplias para otras instituciones educativas que enfrentan problemas similares en la gestión de residuos. La implementación del juego de mesa gamificado como una herramienta pedagógica puede ser replicada en diversas escuelas, convirtiéndose en una estrategia eficaz para fomentar la educación ambiental y mejorar la conciencia sobre la importancia de clasificar los residuos sólidos (Rodríguez, 2022).

## **1.2 Antecedentes**

La gestión integral de residuos sólidos constituye un proceso esencial que abarca una amplia gama de actividades y aspectos con el propósito de abordar de manera efectiva el manejo de estos, este proceso implica la reducción de la producción de residuos, considerando diversos factores como sus características, cantidad, origen y costos, así como las posibilidades de recuperación de energía y su viabilidad para la comercialización. Además, comprende el tratamiento y la disposición adecuada de aquellos residuos que no pueden ser reutilizados o reciclados (Rivas, 2018), sumado a esto es importante destacar que este enfoque se alinea con las disposiciones del CONPES 3874 de 2016, el cual establece la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos y promueve la adquisición significativa de conocimientos en esta área (CONPES, 2016).

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho es crucial abordar este tema debido a que la gestión de los residuos sólidos representa un desafío que nos afecta a todos, ya que estos residuos generan problemas significativos tanto para nuestro entorno ambiental como para la salud pública (Perez, 2020), por ello, este tema debe abordarse de manera adecuada, siguiendo las directrices de la resolución 2184 del 2019, que exige la implementación del código de colores como una herramienta esencial para el correcto aprovechamiento y disposición de los residuos (MINAMBIENTE, 2019).

Sumado a ello, es importante destacar que la colaboración activa de la comunidad escolar y local juega un papel crucial en la implementación de los Modelos de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en las escuelas esta participación no solo fortalece los programas ambientales a nivel municipal, sino que también desempeña un rol esencial en la reducción de residuos sólidos a lo largo de todas las etapas de su ciclo, desde su generación hasta su disposición final (Choles, 2013).

La investigación llevada a cabo por Carvajal et al. (2023) Ofrece una perspectiva específica sobre la generación de residuos sólidos en el entorno universitario. Sus hallazgos muestran que en el campus universitario se generan aproximadamente 1,146.9 kg de residuos por semana, destacando una proporción significativa de residuos orgánicos, así como una contribución importante de las cafeterías y restaurantes. Estos datos revelan oportunidades importantes para implementar prácticas de reciclaje y reducción de residuos en el campus universitario. Además,



plantean la posibilidad de desarrollar estrategias de sostenibilidad y políticas públicas relacionadas con la gestión de residuos sólidos, no solo en la comunidad circundante, sino también en el entorno universitario.

No obstante, en un estudio piloto de la Escuela de Ingeniería Industrial seleccionaron 14 escuelas de manera no probabilística para analizar la generación de residuos sólidos, los datos se recopilaron entre abril y junio de 2013, registrando la cantidad de residuos sólidos recolectados en kilogramos. Los resultados revelaron que los residuos sólidos con una mayor frecuencia de generación son los de tipo orgánico, seguido del papel y plástico. Además, con relación al tipo de escuela (pública o privada), los resultados revelaron que la generación per cápita de residuos sólidos para las escuelas públicas es mayor que para las escuelas privadas (Saez et al., 2014).

En otro estudio realizado en Bogotá, se seleccionaron tres colegios considerando diferentes tamaños y la presencia de Programas Ambientales Educativos (PRAE), donde se identifican oportunidades de mejora en la gestión de residuos sólidos en colegios de Bogotá, basándose en la comparación de programas ambientales y la opinión de un experto en la materia, los resultados muestran que los residuos más abundantes, y que continúan siendo una tendencia constante, son el papel y cartón, representando un 51% del total de los desechos generados. Esta alta proporción se explica por el papel esencial que desempeñan estos materiales como materia prima en numerosas actividades llevadas a cabo en el colegio, lo que evidencia la necesidad de abordar estrategias específicas para la gestión y el reciclaje de estos tipos de desechos (Choles, 2013).

En cuanto a la investigación de Velásquez (2022), evidencian una percepción mayoritariamente negativa sobre la gestión de residuos y las estrategias de las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar) en una institución específica. Por lo tanto, se propone promover activamente las 3R y la participación comunitaria en la protección ambiental mediante charlas y talleres para cambiar esta percepción y fomentar una mayor conciencia y responsabilidad en la gestión de residuos sólidos, contribuyendo así a un entorno más sostenible y saludable. Estos estudios subrayan la importancia de abordar el manejo de residuos desde una perspectiva educativa e investigativa, con el potencial de generar un impacto positivo a nivel individual y comunitario.

Con base en lo expuesto anteriormente, la implementación de la gamificación como metodología de aprendizaje de las ciencias en educación infantil ha ganado un lugar destacado en

la investigación educativa, en la cual la técnica se centra en la incorporación de elementos de juegos, como puntos y recompensas, con el objetivo de aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Esta estrategia ha demostrado ser efectiva en la mejora de habilidades y la promoción de la colaboración entre los alumnos. Su diseño requiere la creación de narrativas y reglas claras, y su impacto en el aprendizaje que se evalúa a través de cuestionarios y análisis de datos (Pinilla, 2019).

La investigación de Quiroz et al. (2022), respalda la utilidad de la gamificación en la educación, destacando su capacidad para promover la participación activa tanto de estudiantes como de docentes, en el contexto educativo de Ecuador, esta metodología puede impulsar la innovación en el aula, además de motivar a los alumnos, la gamificación fomenta la autonomía y la interacción social, contribuyendo así al proceso de aprendizaje y enriqueciendo la experiencia educativa tanto para docentes como para estudiantes.

Así mismo, Ortiz et al. (2018) adopta una metodología cualitativa basada en el análisis de contenido, lo que les permitió a los autores revisar una serie de experiencias gamificadas que mediante búsquedas permitan revisar el estado de la cuestión sobre el tema. Los resultados del estudio indican que un 75% de los estudiantes obtuvieron una motivación alta en la competición y una alta satisfacción en la utilidad de la actividad en su proceso de aprendizaje.

Un estudio realizado en el Centro Lope, Sena Regional Nariño, señaló que la metodología magistral empleada para enseñar la separación en la fuente de residuos sólidos no ha tenido el impacto deseado en los puntos de recolección de la institución. Por lo tanto, esta investigación propone la implementación de la gamificación en el proceso educativo de separación de residuos sólidos, donde la metodología adoptada comprendió una investigación-acción práctica, basada en la observación, reflexión y acción, así como el uso de enfoques cualitativos en la recolección y análisis de datos, demostrando que la gamificación en la educación convierte la motivación externa en interna, incentivando a los estudiantes a participar activamente en el aprendizaje de la separación de residuos sin necesidad de estímulos externos (Perez, 2020).

## **1.3 Justificación y Planteamiento del problema**

### ***1.3.1 Justificación***

Los residuos sólidos se han convertido en un tema de creciente importancia en el ámbito educativo y han comenzado a abordar este problema como una estrategia pedagógica que va más allá de la simple gestión de desechos. En este sentido, se destacan beneficios como la sensibilización ambiental y el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas entre los estudiantes con la intención de mejorar la educación, fomentar el desarrollo de habilidades científicas y, al mismo tiempo, abordar la cuestión del manejo de residuos sólidos (Jimenez et al., 2018).

Esta investigación tiene como objetivo sensibilizar a los estudiantes sobre su papel fundamental en la separación y clasificación de residuos sólidos en la institución educativa. Asimismo, beneficiar a varios actores, en primer lugar, beneficia a la sociedad al promover un manejo adecuado de los desechos sólidos, lo que reduce la contaminación ambiental y sus efectos adversos en la salud. Además, beneficia a las instituciones educativas al proponer la implementación de estrategias de gamificación para mejorar el aprendizaje sobre la gestión de residuos sólidos. Al integrar elementos de juego en el método educativo, se involucra al estudiante en una experiencia de aprendizaje más dinámica, lo que le permite generar y adquirir conocimientos de manera más efectiva (Rodríguez, 2022).

De la misma manera, la implementación de mecánicas de gamificación se convertirá en una solución que facilitará la accesibilidad del entendimiento al alcance de todos (De Puy y Miguelena, 2017), contribuyendo al desarrollo de la memoria e inteligencia, aplicando los procesos del pensamiento como la lógica, el razonamiento, el orden y la deducción. Los juegos incorporan elementos gamificados que brindan influencias positivas tanto en niños como en adolescentes, acorde a la temática, se adquieren destrezas, estrategias o la capacidad de aprendizaje. Así mismo, el proyecto aporta de manera significativa al Programa de Educación Ambiental (PRAE) del colegio, en línea con los objetivos del PRAE y el compromiso del colegio con el cuidado del medio ambiente (Rodríguez, 2022).

Esto implicaría que el estudiante se convertirá en el principal protagonista, reconociendo su responsabilidad en la integración de los residuos aprovechables, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la gestión de residuos y, por tanto, creará un entorno más sostenible y consciente (Perez, 2020).

### ***1.3.2 Planteamiento del problema***

En muchos países de América Latina, no se le da la importancia necesaria a la gestión de los residuos sólidos, por lo cual no hay trascendencia en estrategias que contribuyan a abordar la problemática ambiental, social y cultural que genera la mala disposición de residuos sólidos generando afectaciones adversas a los recursos naturales (Acuña, 2020).

En Colombia, la contaminación por residuos es un problema que está en constante aumento por factores como el crecimiento poblacional, el consumismo, las prácticas inadecuadas por parte de ciudadanas y la falta de conciencia ambiental suele llevar a la generación cada día de grandes cantidades de residuos, que sin un control adecuado derivan en importantes focos de contaminación que amenazan tanto la salud pública como la calidad de vida de los habitantes (Quenan, 2020), evidenciando así que a nivel nacional se ha producido un claro agotamiento de la capacidad de almacenamiento de los vertederos, lo que pone de manifiesto la falta de monitoreo adecuado y medidas correctivas en los planes de gestión de estos sitios (Banguera, 2022).

Además, es importante destacar que las escuelas desempeñan un papel significativo en la producción de residuos sólidos (Choles, 2013), donde se presenta un manejo inadecuado de los residuos dentro de la institución por la acumulación semanal de basuras, este problema es de gran relevancia, ya que tiene un impacto negativo en el entorno escolar, por los malos olores y otorga un aspecto desfavorable a la institución, además de incrementar el deterioro de áreas verdes (Romero y Echeverri, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior se pretende responder a esta pregunta ¿Existe una mejora en el aprendizaje para clasificar los residuos sólidos entre los estudiantes de grado 4 y 5 de la Institución Educativa Municipal Chambú después de la implementación de la gamificación?

### ***1.3.2 Hipótesis***

A partir de la implementación de la gamificación los estudiantes de grado 4 y 5 de la institución educativa municipal Chambu mejoran su aprendizaje en la clasificación adecuada de los residuos sólidos.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Desarrollar un juego de mesa gamificado que facilite la comprensión y aplicación de prácticas adecuadas de clasificación de residuos sólidos en la institución educativa Chambu para los estudiantes de grado 4to y 5to.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Realizar un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambu.
- Seleccionar las técnicas adecuadas para el desarrollo de la gamificación sobre la clasificación de residuos sólidos en la institución educativa municipal Chambu para los estudiantes de grado 4to y 5to.
- Analizar el aprendizaje sobre el manejo responsable de residuos sólidos a través del juego entre los estudiantes de grado 4to y 5to de la institución educativa municipal Chambu.

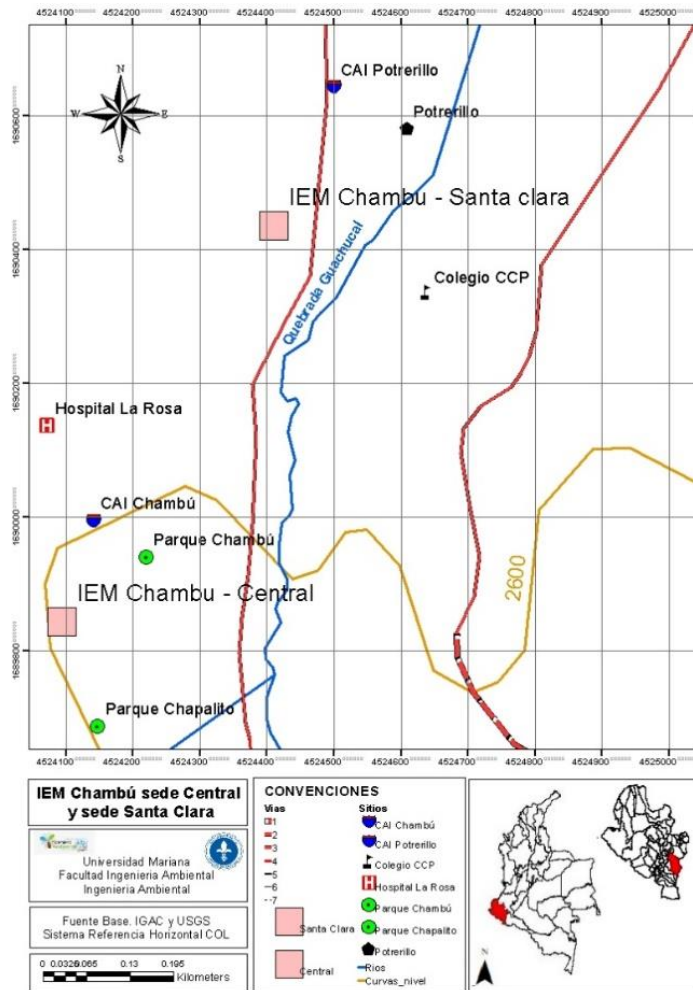
## **1.5 Materiales y Métodos**

### ***1.5.1 Área de estudio***

La ciudad de Pasto se encuentra en el centro oriente del departamento de Nariño, enclavada en el macizo montañoso conocido como el nudo de los Pastos, entre las cadenas montañosas de los Andes. Esta ciudad está situada en el valle de Atriz y a los pies del volcán Galeras. La cabecera municipal se ubica a una altitud de 2.527 m.s.n.m, con coordenadas de Latitud 1°12'52.48"N y Longitud 77°16'41.22"O, con una temperatura promedio de alrededor de 12°C. Políticamente, Pasto se divide en 12 comunas y 17 corregimientos, abarcando una extensión territorial de 6.181 kilómetros cuadrados. En este contexto geográfico se encuentra la Institución Educativa Municipal Chambú, ubicada en el barrio Chambú 2, de la Comuna 5, al sur de la ciudad.

**Figura 1**

*Mapa de la ubicación del lugar de estudio.*



*Nota:* Esta figura nos muestra la ubicación de la Institución Educativa Municipal Chambú, donde se llevará a cabo el estudio.

### **1.5.2 Descripción de metodologías**

**1.5.2.1 Objetivo específico 1.** Para realizar el diagnóstico de la institución, se llevó a cabo una visita inicial a la institución educativa municipal Chambú. Durante esta visita, se coordinó con la institución educativa para establecer una fecha y hora adecuadas, y se comunicaron los propósitos y objetivos del encuentro a los responsables de la institución. La visita se desarrolló en un solo día y se empleó una guía técnica de observación que contenía una serie de preguntas estructuradas. Posteriormente, se documentaron minuciosamente todos los aspectos observados en cada una de las áreas, destacando tanto los puntos fuertes como las posibles áreas de mejora en la gestión de residuos sólidos (Campos y Lule, 2012).

Esta guía fue sometida a un análisis de Contexto, en el que se enmarcan las respuestas e interpreta los hallazgos de los objetivos de la investigación, para comprender uno o varios hechos, independientemente de sus características (Vargas H. , 2017), y también se aplicó un análisis de temas y patrones, centrándose en la identificación de argumentos comunes o patrones significativos emergentes de las opiniones expresadas y se exploró la diversidad de perspectivas y criterios presentes, destacando tanto las similitudes como las diferencias entre ellos (Ibañez, 2017).

Después de la visita a la institución, se llevó a cabo la cuantificación de los residuos. Para ello, se seleccionó previamente el área de estudio, que incluye todas las instalaciones de la institución, como aulas, pasillos, áreas administrativas, zonas comunes y espacios exteriores, esta elección aseguró que se cubrieran todas las áreas y actividades que generan residuos (Hernandez, 2017). El proceso de recolección de datos se realizó durante los días de actividad escolar, de lunes a viernes (Montoya y Martínez, 2013), el cual implicó la toma de muestras de residuos en todas las áreas, asegurando la ausencia de contaminación entre las diferentes zonas. Para este propósito, se utilizaron bolsas de muestreo y guantes de protección, donde los residuos se dividieron en categorías predefinidas, tales como papel, plástico, cartón, vidrio, metal y residuos orgánicos. Para este fin, cada categoría fue cuantificada utilizando tablas específicas diseñadas con ese propósito (Hernandez, 2017).

Donde los resultados se evaluaron a partir de un análisis comparativo, para comparar los porcentajes de residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos y evaluar su distribución

relativa e identificar cualquier discrepancia significativa en la composición de residuos (Rodriguez et al., 2022), finalmente se realizó un análisis de factores que podrían influir en la generación y composición de residuos sólidos, como las actividades del restaurante y las prácticas de segregación de residuos (Runfola y Gallardo, 2020).

Para culminar el diagnóstico, se elaboraron cuestionarios específicos dirigidos a estudiantes y docentes, adaptados para reflejar sus perspectivas individuales y sus experiencias en cuanto a la gestión de residuos sólidos hasta el momento. Estos cuestionarios, fueron elaborados a partir de revisión bibliográfica siguiendo directrices establecidas por expertos en la creación de instrumentos de investigación tanto para niños como para adultos, donde ambos cuestionarios comprendían preguntas cerradas (Merida et al., 2015), posteriormente, se implementaron los cuestionarios tanto a estudiantes de grado cuarto y quinto como a los docentes que enseñan en estos niveles, considerando que esta elección se fundamentó en que las edades entre los 8 y 12 años son óptimas para la aplicación de la gamificación, siendo estos grados particularmente propicios para el desarrollo e implementación efectiva de estrategias gamificadas (Hernandez et al., 2018).

Según los resultados, se realizó un análisis comparativo entre las respuestas de las preguntas cerradas, identificando patrones o tendencias en las respuestas (Florez et al., 1996).

**1.5.2.2 Objetivo específico 2.** Para realizar revisión de literatura sobre la gamificación en la educación, su efectividad en la enseñanza de los conceptos ambientales y estrategias lúdicas utilizadas en la educación para el manejo de residuos sólidos, se utilizó métodos sistemáticos y explícitos para localizar, seleccionar y valorar críticamente las investigaciones relevantes (Sanchez, 2010). El proceso inició con la selección de bases de datos tales como Google Académico, Scielo, Dialnet y Redalyc para posteriormente identificar palabras clave y criterios de búsqueda entre ellos el rango de años (2010-2024) y el idioma (inglés o español). Una vez establecidos estos criterios, se procedió a la indagación y selección de información relevante. Luego, se revisaron los documentos encontrados y se incluyeron aquellos que contenían información importante para este estudio (Moreno et al., 2018).

A partir de los resultados de investigaciones previas, se procede al diseño del juego, tomando



en consideración los objetivos educativos específicos que se pretende abordar. En este sentido, se adapta el alcance del juego conforme a dichos objetivos, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las particularidades del entorno educativo de la institución municipal Chambú. Se inicia conceptualizando el juego, definiendo el tema, la mecánica principal y los elementos clave que garantizarán su relevancia y efectividad en el entorno educativo de la institución.

Posteriormente, se elabora un diseño detallado del juego, que incluye la creación de personajes, niveles, actividades y recursos educativos específicos. A partir de estos diseños, se da inicio al desarrollo del prototipo del juego, empleando un enfoque iterativo que permite realizar ajustes y mejoras continuas durante el proceso. Finalmente se seleccionan las herramientas y tecnologías adecuadas para llevar a cabo el desarrollo del prototipo, asegurando así su viabilidad y eficacia (Victoria et al., 2016).

Seguidamente se realizaron pruebas piloto, donde inicialmente se aseguró de que el prototipo del juego esté completamente desarrollado y listo para ser probado, así como de preparar todos los materiales necesarios para llevar a cabo las pruebas, como hojas de seguimiento. Posteriormente se procedió a la selección de los participantes de las pruebas piloto y a la ejecución de estas. Para esto se llevó a cabo sesiones planificadas donde los participantes juegan el prototipo del juego en un entorno controlado. Se les proporcionan instrucciones claras sobre cómo jugar y se les ofrece apoyo en caso de dificultades técnicas o de comprensión. Durante estas sesiones, se observa y registra la interacción de los participantes con el juego, prestando atención a su compromiso, entendimiento de los objetivos y cualquier problema identificado. Una vez completadas las pruebas, se procede a la recopilación de datos. Se utilizan entrevistas o grupos de discusión para saber sobre la experiencia de los participantes (Parra y Pinzon, 2021).

Finalmente, con los resultados recopilados se identifica patrones, tendencias y áreas de mejora del juego, luego se destacan las fortalezas y debilidades del juego, así como posibles problemas técnicos o de diseño que necesiten ser abordados en futuras iteraciones. La retroalimentación obtenida durante las pruebas piloto se utiliza para realizar ajustes y mejoras en el prototipo del juego (Gonzales, 2010).

**1.5.2.3 Objetivo específico 3.** El proceso de diseño del juego se basará en los principios de la teoría del aprendizaje activo, para iniciar, se diseñarán bocetos de los tableros, cartas y demás elementos visuales del juego, utilizando herramientas como Canva o Adobe Illustrator para su elaboración gráfica. Posteriormente, se materializó el juego, donde los materiales fueron impresos y cortados, garantizando la durabilidad y facilidad de uso por parte de los estudiantes (Estrada, 2018). Una vez que el juego ha sido diseñado y probado, se procede a su implementación siguiendo un enfoque estructurado y dinámico. Para ello, se seleccionan aulas específicas donde los estudiantes participan activamente en las dinámicas del juego. Durante la aplicación, los docentes juegan un rol facilitador, asegurándose de que las reglas se cumplan y que los estudiantes comprendan los objetivos educativos del juego, especialmente en lo que respecta a la clasificación de residuos sólidos. La interacción de los estudiantes con el juego debe ser monitoreada constantemente, tomando nota de su nivel de motivación, colaboración y comprensión de los temas tratados (Ruiz, 2017).

Para finalizar, se elaboraron cuestionarios específicos dirigidos a estudiantes, adaptados para reflejar conocimientos obtenidos en esta sobre la clasificación de residuos sólidos y sus experiencias en cuanto a la gamificación. Estos cuestionarios, fueron elaborados a partir de revisión bibliográfica siguiendo directrices establecidas por expertos en la creación de instrumentos de investigación para niños, donde los cuestionarios comprendían preguntas cerradas (Oros, 2014). Posteriormente con los datos recolectados, se procedió al análisis de resultados. Para los datos cualitativos, se comparan las respuestas pre y post actividad, identificando patrones de percepción sobre la efectividad del juego (Hernández y Mendoza, 2018).

## **1.6 Análisis estadístico**

Se llevó a cabo un análisis estadístico para cuantificación de los residuos y para los cuestionarios realizados a los estudiantes, con el objetivo de determinar su composición porcentual y comprender su distribución dentro de la institución. Este análisis se realizó utilizando un software estándar específicamente Microsoft Excel, para proporcionar una visualización más clara y comprensible de los resultados (Alayon, 2020).

## 1.7 Resultados esperados

### Cuadro 1

#### *Diseño metodológico de la investigación*

<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Productos</b>
Desarrollar un juego de mesa gamificado que facilite la comprensión y aplicación de prácticas adecuadas de la clasificación de residuos sólidos en la institución educativa municipal Chambú, para los estudiantes de grado 4to y 5to.	Realizar un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambú.	-Realizar una visita a la institución educativa municipal Chambú. -Realizar cuantificación de residuos sólidos en la institución -Realizar cuestionarios para estudiantes de grado 4to y 5to, así como a los docentes. -Aplicar los cuestionar a los estudiantes de grado 4to y 5to, así como a los docentes. -Analizar la información obtenida para el desarrollo de la gamificación.	Tablas de los resultados de las encuestas aplicadas. Informe de diagnóstico de las observaciones realizadas en la visita, registro de posibles áreas de mejora en la gestión de residuos sólidos, tablas con los resultados del análisis que indiquen la cantidad y tipo de residuos presentes.
	Seleccionar las técnicas adecuadas para el desarrollo de la gamificación sobre la clasificación de residuos sólidos en la institución educativa municipal Chambú, para los estudiantes de grado 4to y 5to.	-Realizar una revisión de literatura sobre la gamificación en la educación y estrategias lúdicas utilizadas en la educación para el manejo de residuos sólidos. -Recopilar información importante para el diseño. -Diseñar y crear un prototipo del juego según el entorno educativo de la institución educativa municipal Chambú.	Recopilación de estudios relevantes, teorías y enfoques metodológicos. Técnicas que mejor se adapten a los objetivos de aprendizaje y al contexto de la institución. Diseño del prototipo del juego de mesa gamificado.

---

	-Realizar pruebas piloto del prototipo para evaluar	
	-Identificar áreas de mejora de la gamificación.	
	-Realizar correcciones en el prototipo del juego de mesa.	
Analizar el aprendizaje sobre el manejo responsable de residuos sólidos a través del juego entre los estudiantes de grado 4to y 5to de la institución educativa municipal Chambú.	-Elaborar y aplicar el juego gamificado en el entorno escolar. -Aplicar encuestas para evaluar el nivel de aprendizaje.	Estructura detallada del juego, incluyendo objetivos, reglas y niveles. Tablas de los resultados de la aplicación de encuestas.

---

## 1.8 Línea de investigación y área temática

Línea investigación: La línea de investigación es una línea ambiental, ya que la investigación gira a un entorno de educación ambiental sobre la clasificación de residuos sólidos.

Área de investigación: El área de investigación es de gestión ambiental, ya que esta investigación está orientada a administrar los intereses y recursos relacionados con la parte ambiental en este caso la clasificación de residuos sólidos.

## 2 Resultados y discusión

### 2.1 Análisis y discusión del primer objetivo

La presente Guía Técnica de Observación se centra en la evaluación de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambú. Se ha llevado a cabo una evaluación

exhaustiva que abarca la infraestructura, la separación en la fuente, la recolección y transporte, así como el tratamiento y la disposición final de los residuos. Este análisis detallado de ambas sedes proporcionará información valiosa para diseñar estrategias efectivas de mejora en la gestión de residuos sólidos, con el objetivo de promover prácticas ambientales sostenibles y responsables en el ámbito escolar.

## Cuadro 2

### Guía Técnica de Observación

Interrogantes	Sede Central	Sede Santa Clara
<b>Infraestructura y Contenedores</b>		
¿Existen contenedores claramente identificados para diferentes tipos de residuos (orgánicos, reciclables, no reciclables)?	Si hay contenedores, tanto aquellos que siguen el código de colores como otros que son simplemente contenedores comunes.	No existen contenedores identificados para distintos tipos de residuos; en su lugar, solo se encuentran disponibles contenedores grandes para todos los residuos.
¿Están los contenedores adecuadamente distribuidos en áreas de alta actividad y tráfico de personas?	La distribución de contenedores con el código de colores puede mejorarse en áreas clave como las zonas recreativas, el polideportivo y otros lugares de alta afluencia, para garantizar una cobertura más uniforme y eficiente.	Los contenedores regulares están fácilmente accesibles para los estudiantes debido al tamaño reducido de la sede.
¿Los contenedores están limpios y en buen estado de mantenimiento?	Los contenedores existentes están en buen estado.	No
¿Hay señalización clara que indique la ubicación y el tipo de	Cada contenedor tiene su respectiva señalización.	No

---

residuo que se debe depositar en cada contenedor?

---

**Separación en la Fuente**

---

<p>¿Se promueve la separación de residuos desde la fuente?</p>	<p>Se promueve la separación de residuos, pero no se ha logrado un uso correcto de los puntos ecológicos.</p>	<p>No se promueve la separación de residuos, esto se debe a la falta de puntos ecológicos en la sede</p>
--	---	--

---

<p>¿Existe capacitación o material educativo para fomentar la correcta separación de residuos?</p>	<p>Aunque hay recordatorios sobre los colores para la separación de residuos, no se consideran capacitaciones formales, ya que sólo son indicaciones sin un proceso educativo estructurado.</p>	<p>No hay capacitación ni material educativo disponible para la separación de residuos</p>
--	---	--

---

**Recolección y Transporte**

---

<p>¿Cuál es la frecuencia de recolección de residuos sólidos en la institución?</p>	<p>La frecuencia de recolección por parte de EMAS es de tres veces por semana, los días martes, jueves y sábado. Sin embargo, es importante destacar que se realiza recolección diaria en diversas áreas de la institución.</p>	<p>La empresa EMAS recoge los residuos tres veces por semana, específicamente los días lunes, miércoles y viernes. No obstante, debido a la escasa cantidad de residuos producidos, normalmente solo se realiza la recolección los viernes.</p>
---	---	---

---

<p>¿Se lleva a cabo un seguimiento para verificar que todos los contenedores sean recolectados en cada ciclo de recolección?</p>	<p>Sí se lleva a cabo un seguimiento y es realizada por el personal asignado para esta tarea, quienes operan en horarios y áreas específicas dentro de la institución.</p>	<p>Sí, el personal de limpieza lleva a cabo su labor diariamente.</p>
--	--	---

---

¿Se tienen registros de la cantidad y tipo de residuos recolectados regularmente?	No se lleva un registro de la cantidad y tipos de residuos generados por la institución, ya que el Plan de Gestión Ambiental Escolar (PRAE) aún no ha sido concluido.	No se lleva un registro de la cantidad y tipos de residuos generados por la institución, ya que el Plan de Gestión Ambiental Escolar (PRAE) aún no ha sido concluido.
---	---	---

### **Tratamiento y Disposición Final**

¿Se tiene un sistema establecido para el tratamiento de residuos sólidos?	No existe un sistema de tratamiento para los residuos sólidos	No hay sistema de tratamiento para los residuos sólidos
---	---	---

¿Se lleva a cabo alguna actividad de compostaje para los residuos orgánicos generados?	Si se llevan a cabo actividades de compostaje, sin embargo, no es continuo	No
--	--	----

¿Se tiene algún convenio con empresas u organizaciones para la recolección de materiales reciclables?	No se tiene convenios con empresas ni organizaciones, la recolección de materiales reciclables es llevada a cabo por una de las señoras de aseo, quien realiza esta actividad a cambio de una contribución económica personal, obteniendo beneficios económicos para sí misma.	No se tiene convenios con empresas ni organizaciones, la recolección de materiales reciclables es llevada a cabo por el señor de aseo, quien realiza esta actividad a cambio de una contribución económica personal
---	--	---

### **Educación y Sensibilización**

¿Se realizan campañas periódicas de sensibilización sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos sólidos?	No se realizan campañas sobre la gestión de residuos sólidos debido a la falta de organización en la institución.	No, no se realizan campañas sobre la gestión de residuos sólidos, por la falta de organización en la institución.
--	---	---

¿Se promueven actividades educativas relacionadas con el manejo de residuos en el currículo escolar?	No se realizan actividades educativas sobre el manejo de residuos	No se realizan actividades educativas sobre el manejo de residuos
¿Se fomenta la participación de la comunidad educativa en proyectos de reducción y reciclaje de residuos?	Sí, se fomenta la participación de la comunidad educativa en proyectos ambientales, aunque las actividades sobre la clasificación de residuos sólidos son limitadas.	No, no hay participación de la comunidad educativa en proyectos ambientales

La distribución de infraestructura y contenedores en ambas sedes de la Institución Chambú presenta áreas de mejora, ya que en la sede Central la distribución de los contenedores con código de colores es insuficiente y poco uniforme. Asimismo, en la sede Santa Clara se observa una carencia de contenedores diferenciados para los distintos tipos de residuos, lo que dificulta una gestión efectiva. En este contexto, es fundamental optimizar la separación de residuos en ambas sedes para mejorar la eficiencia del manejo de residuos. Además, la investigación de Palacios (2015) resalta la importancia de contar con espacios adecuados para la separación de residuos desde la fuente, coincidiendo con la situación en Chambú. Así, la creación de estos espacios fortalecería el compromiso de la comunidad educativa con una gestión más sostenible.

Por otro lado, en la gestión de residuos se evidencia una necesidad de promover de manera más activa la separación en la fuente. Actualmente, la disposición incorrecta de los residuos genera una mezcla entre orgánicos, reciclables y no reciclables, lo que no solo limita las oportunidades de reciclaje, sino que también dificulta una gestión eficiente. Esta situación coincide con las conclusiones de Choles (2013), quien destacó que la falta de promoción y material educativo adecuado sobre la separación de residuos refleja una brecha significativa entre la teoría y la práctica. En este sentido, fortalecer estas áreas mediante campañas de sensibilización y recursos educativos sería clave para cerrar dicha brecha y mejorar la gestión.



Finalmente, en el ámbito de la educación ambiental, es necesario aumentar la frecuencia y continuidad de las campañas y actividades educativas relacionadas con el manejo de residuos. Aunque la institución ya fomenta proyectos de reducción y reciclaje, se requiere una participación más constante de la comunidad educativa para lograr un impacto duradero. Esto permitiría no solo reforzar el vínculo entre la institución y su entorno, sino también promover un compromiso más sólido con las iniciativas ambientales. En línea con esto, los hallazgos de Fernández y Maribel (2017) indican que el 70% de los estudiantes perciben una falta de medidas efectivas para fomentar la conciencia ambiental, lo que subraya la importancia de implementar estrategias más efectivas para mejorar la educación ambiental en la Institución Chambú.

A continuación, se presentan las tablas que detallan la cuantificación y clasificación de los residuos sólidos producidos en las sedes central y Santa Clara (Tabla 3). Estas tablas ofrecen una visión detallada de la composición de los desechos, resaltando las proporciones de residuos orgánicos, papel, plástico, cartón y otros materiales no reciclables a lo largo de la semana analizada. El análisis de estos datos proporciona información para comprender las tendencias en la generación de residuos y para identificar áreas de mejora en la gestión ambiental y la sostenibilidad de la organización.

**Tabla 1**

*Clasificación y cuantificación de residuos sólidos*

Dia	Tipo de residuo	Sede Central		Sede Santa Clara		
		Peso	Porcentaje	Peso	Porcentaje	
		(Kg)	(%)	(Kg)	(%)	
Lunes	Papel	0.8	1.8	0.11	4.9	
	Aprovechables	Cartón	5	11.5	0	0.0
		Plástico	0.5	1.2	0.136	6.1
	Orgánicos	30	69.3	0	0.0	
	No aprovechables	7	16.2	2	89.0	
Total		43.3		2.2		
Martes	Aprovechables Papel	0.5	1.3	0.08	1.1	

	Cartón	0.8	2.0	0	0.0	
	Plástico	1	2.5	0.085	1.2	
	Orgánicos	33.8	85.4	3.2	43.4	
	No aprovechables	3.5	8.8	4	54.3	
	Total		39.6		7.4	
Miércoles	Papel	0.2	1.2	0.054	1.5	
	Aprovechables	Cartón	0	0.0	0	0.0
		Plástico	0.2	1.2	0.113	3.2
	Orgánicos	15.3	91.6	0.8	22.4	
	No aprovechables	1	6.0	2.6	72.9	
	Total		16.7		3.6	
Jueves	Papel	0.25	1.1	0.06	1.2	
	Aprovechables	Cartón	0.18	0.8	0	0.0
		Plástico	0.25	1.1	0.057	1.2
	Orgánicos	22	92.9	1.8	36.6	
	No aprovechables	1	4.2	3	61.0	
	Total		23.68		4.9	
Viernes	Papel	0.3	0.7	0.08	2.9	
	Aprovechables	Cartón	2.4	5.9	0.01	0.4
		Plástico	0.2	0.5	0.032	1.2
	Orgánicos	36.7	89.7	0.35	12.6	
	No aprovechables	1.3	3.2	2.3	83.0	
	Total		40.9		2.8	

En la tabla 1 se evidencia una predominancia de residuos orgánicos en su composición de desechos. En la sede central, el día jueves destaca con un notable 92.9% de residuos orgánicos, mientras que en Santa Clara, a pesar de que los residuos no aprovechables predominan, alcanza el 43.4% de residuos orgánicos el día martes. Estos datos respaldan la afirmación de Sáez (2014) sobre la prevalencia de residuos orgánicos en entornos educativos, lo cual refleja el comportamiento diario de los estudiantes y el personal que interactúan en estas instalaciones.

En este sentido, es relevante señalar la importancia de las cafeterías y restaurantes en las instituciones educativas como puntos críticos en la generación de residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. La presencia de estos establecimientos dentro de las instituciones educativas plantea un desafío logístico en la gestión de residuos, por la alta cantidad que se generan. En consecuencia, resulta fundamental implementar medidas de compostaje o tratamiento de residuos orgánicos en ambas instalaciones, con el fin de reducir su impacto ambiental y favorecer una gestión más eficaz de los recursos disponibles (Pérez, 2017).

Por otro lado, se reconoce la necesidad de mejorar la gestión de residuos reciclables, como papel, plástico y cartón. Aunque estos materiales representan una proporción menor en comparación con otros tipos de residuos, siguen siendo importantes dentro de la institución debido a su separación inadecuada y el contexto educativo. Por esta razón, en ambas sedes se debe promover iniciativas que fomenten la segregación y el reciclaje de estos materiales, lo cual responde al desafío logístico, esta problemática está vinculada a la alta actividad y afluencia de personas, lo cual demanda medidas concretas como la segregación en la fuente, campañas de concienciación y una estrecha coordinación con proveedores (Pérez, 2017).

Además, exponen los resultados derivados de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes (Ver anexo A). Estas encuestas se diseñaron con el propósito de evaluar el nivel de conciencia ambiental, el conocimiento sobre la clasificación de residuos sólidos y las prácticas de gestión de residuos en el entorno escolar. Los datos recopilados ofrecen información valiosa sobre las percepciones y actitudes de la comunidad educativa hacia la problemática ambiental, permitiendo identificar áreas de mejora en la promoción de prácticas sostenibles dentro de las instituciones educativas.

**Tabla 2**

*Resultado de los cuestionarios de estudiantes*

Preguntas	Respuestas		
	A	B	C

¿En qué contenedor pondrías una botella de plástico vacía?	Contenedor Negro	Contenedor Verde	Contenedor Blanco
		2	25
Porcentajes %	2,35	29,41	68,24
¿Por qué es importante no desperdiciar papel?	Porque es divertido	Para ahorrar	Para salvar árboles
	0	11	74
Porcentajes %	0	12,94	87,06
¿Qué hacemos con los residuos que ya no necesitamos?	Tirarlos	Ponerlos en contenedor	Quemarlos
	0	81	4
Porcentajes %	0	95,29	4,71
¿Alguna vez has escuchado sobre la clasificación de residuos sólidos?	Si	No	No estoy seguro
	31	26	28
Porcentajes %	36,47	30,59	32,94
¿Te han enseñado en la escuela sobre la importancia de clasificar los residuos?	Si	No	No estoy seguro
	39	33	13
Porcentajes %	45,88	38,82	15,29
¿Tienes contenedores de reciclaje en tu casa o escuela?	Casa	Colegio	No estoy seguro
	17	40	28
Porcentajes %	20	47,06	32,94
¿Recuerdas algún juego o actividad en la escuela que estuviera relacionado con la clasificación de residuos?	Si	No	No estoy seguro
	25	25	35
Porcentajes %	29,41	29,41	41,18

En la tabla 2, se observa un alto nivel de conciencia ambiental entre los estudiantes, encontrado un 68,24%, seleccionando correctamente el contenedor adecuado para una botella de plástico vacía y 87,06% reconociendo la importancia de no desperdiciar papel para salvar árboles, estos datos sugieren una comprensión sólida de las prácticas de reciclaje y conservación de recursos naturales,

puesto que los padres están involucrados en actividades de reciclaje, lo que podría haber contribuido a una mayor uniformidad en estas respuestas.

Además, se observa un número considerable de respuestas donde 30,59% de los estudiantes indican no saber sobre la clasificación y 32,94% de los estudiantes no están seguros sobre el tema, indicando una falta de familiaridad con el concepto de clasificación de residuos, este hallazgo sugiere una brecha en el conocimiento y la comprensión de prácticas fundamentales de gestión de residuos sólidos entre los estudiantes encuestados. Estos resultados coinciden en gran medida con la investigación de Palacios (2015) donde los estudiantes muestran un nivel de desconocimiento y desmotivación con respecto al manejo de residuos sólidos en la institución, señalando un descuido y vacío por parte de los integrantes de la comunidad en este aspecto.

El estudio llevado a cabo por Rodríguez (2019) presenta datos reveladores sobre la percepción y conocimiento de los estudiantes respecto al manejo de residuos sólidos en la institución educativa. Se destaca que, si bien la mayoría de los estudiantes informan haber recibido educación sobre este tema, aún existe una proporción significativa que no ha sido expuesta a esta enseñanza. Además, aunque muchos estudiantes perciben que los residuos se eliminan adecuadamente en la institución, todavía hay quienes consideran que esta gestión no se realiza de manera óptima. Al comparar estos resultados con los análisis realizados, se observan niveles variables de conciencia ambiental entre los estudiantes, con diferencias en la familiaridad con el tema y en la disponibilidad de infraestructura de reciclaje en el hogar.

**Tabla 3**

*Resultado de los cuestionarios de docentes*

Preguntas	Respuestas		
	A	B	C
¿Enseña a los estudiantes sobre la clasificación de residuos sólidos en tu clase?	Si 4	No 0	No estoy seguro 0
	Si	No	No estoy seguro

¿Cree que la clasificación de residuos sólidos debería ser parte del plan de estudios escolar?	4	0	0
¿Cómo integra el tema de la clasificación de residuos sólidos en sus lecciones?	A Través de las actividades prácticas	Mediante charlas educativas	No lo integro en mis lecciones
	2	2	0
¿Cree que los estudiantes entienden la importancia de la clasificación de los residuos?	Si	No	No estoy seguro
	2	0	2
¿La escuela cuenta con programas e iniciativas para fomentar la clasificación de residuos entre los estudiantes?	Si	No	No estoy seguro
	4	0	0
¿Cómo motiva a tus estudiantes a participar en actividades relacionadas con la clasificación de residuos?	Uso de juegos educativos	Proyectos prácticos	Incentivos o premios
	0	4	0
¿Te gustaría recibir más recursos o capacitación sobre cómo enseñar la clasificación de residuos sólidos de manera efectiva?	Si	No	No estoy seguro
	4	0	0
¿Considera que la participación de los docentes es fundamental para el éxito de programas de clasificación de residuos en la escuela?	Si	No	No estoy seguro
	4	0	0
¿Qué desafíos enfrentan al enseñar sobre la clasificación de residuos sólidos?	Falta de recursos educativos	Resistencia de los estudiantes	Falta de apoyo de la comunidad escolar
	2	1	1

---

¿Tiene alguna sugerencia para mejorar la enseñanza de la clasificación de residuos en las escuelas?	<ul style="list-style-type: none"><li>•La empresa que provee el PAE debe estar más comprometida en el manejo de los residuos</li><li>•Enfatizar la importancia de la clasificación de residuos y hacer continuidad de este énfasis, de igual manera debe haber un fortalecimiento del proyecto PRAE y encaminarlo en la clasificación de residuos ya que debe ser una política institucional este tema por la situación ambiental que se está viviendo</li><li>•Realizar capacitaciones de personas idóneas al tema, y que la institución provee recursos económicos, y que se coloquen contenedores para que los estudiantes pongan en práctica y sepan cómo separar los residuos</li><li>•Orientar a padres de familia ya que en el colegio los estudiantes aprenden y en la sede desaprenden</li></ul>
---	---

---

En la Tabla 3 se observa un compromiso generalizado con la enseñanza de la clasificación de residuos sólidos. Donde todos los docentes están interesados en integrar este tema en el plan de estudios escolar y en recibir más recursos o capacitación para enseñarlo de manera efectiva. Aunque hay una diversidad de enfoques en cuanto a la integración de este tema en las lecciones, todos los docentes reportan que la escuela cuenta con programas e iniciativas para fomentar la clasificación de residuos entre los estudiantes.

Sin embargo, los docentes también enfrentan desafíos en cuanto al manejo de residuos sólidos en la institución. Según el estudio, 50% de docentes señalan la falta de recursos educativos, mientras que 25% menciona la resistencia de los estudiantes y otro 25% indica la falta de apoyo por parte de la comunidad escolar. Estos hallazgos reflejan una discrepancia entre el conocimiento de la situación y la disponibilidad para actuar por parte de los docentes, como destaca Palacios (2015), quien resalta que los docentes reconocen esta problemática, pero expresan inconformidad para abordarla adecuadamente debido a otras responsabilidades asignadas. Por lo tanto, abordar estas barreras y considerar las sugerencias proporcionadas, como la falta de compromiso de la institución, la capacitación del personal y la orientación a los padres de familia, se vuelve crucial para mejorar la práctica educativa y promover una mayor conciencia ambiental en la comunidad

escolar. De esta manera, se podrá concluir el diagnóstico y entregar el informe correspondiente a la institución (Ver anexo B).

## **2.2 Análisis y discusión del segundo objetivo**

Tras evaluar las estrategias lúdicas empleadas en la educación para abordar la gestión de residuos sólidos, así como la literatura existente sobre la aplicación de la gamificación en el ámbito educativo, se ha recopilado información relevante para orientar el diseño del juego (ver Anexo C).

Inicialmente en este proceso se establecen objetivos claros y específicos puesto que no basta con tener una idea general de lo que se quiere lograr; es fundamental definir metas concretas y cuantificables que estén alineadas con los resultados educativos deseados. Esto permite no solo guiar el diseño de la gamificación, sino también evaluar su efectividad una vez implementada. Además, tener claridad en los objetivos facilita la selección adecuada de las mecánicas de juego que mejor se adapten a los objetivos educativos, ya que un aspecto crucial en la implementación de la gamificación es la personalización, que puede ofrecer diferentes opciones de juego, niveles de dificultad ajustables (Mantilla, 2021).

Posteriormente, para el diseño del juego es crucial incluir narrativa y temática, donde se desarrolla una historia atractiva e interesante lo que puede aumentar la inmersión de los jugadores en el juego, motivándolos a seguir jugando. Para luego poder seleccionar las mecánicas de juego adecuadas que también es otro punto crítico, ya que no se trata solo de incluir elementos como puntos, niveles y recompensas de manera aleatoria, sino de elegir aquellos que mejor se alineen con los objetivos educativos y que motiven de manera efectiva a los estudiantes. Para lograrlo, es fundamental comprender los juegos como sistemas compuestos por aspectos estructurales, como reglas, experiencias de juego y culturas, estos sistemas están formados por diversas partes que interactúan entre sí, tales como los objetos, que son las partes, elementos o variables del sistema, los atributos, que representan las cualidades o propiedades de los objetos y del sistema en su conjunto, las relaciones internas, que determinan cómo se conectan los distintos objetos dentro del sistema, y, por último, el ambiente, que proporciona el contexto en el que se desenvuelve el sistema (Gavilán, 2017).



Así mismo, la técnica de lluvia de ideas juega un papel fundamental, esta estrategia permite generar una gran cantidad de ideas en un corto período de tiempo, lo que es invaluable para desarrollar conceptos iniciales, mecánicas de juego, personajes y escenarios. La diversidad de ideas resultante de esta técnica proporciona una base sólida para el proceso creativo, debido a que el diseño visual y estético también desempeña un papel importante en este sentido, ya que contribuye significativamente a la apariencia del juego y atrae a los jugadores. Para llevar a cabo esta técnica, se acude al prototipado rápido que se usa en la mayoría de los procesos de desarrollo de juego, el cual consiste en simular en papel los componentes del juego, a modo de probar mecánicas, conceptos, temas y reglas y cómo estos medios proyectados interactúan con el usuario, a modo de sacar conclusiones rápidas y baratas (Gavilán, 2017).

Finalmente, se procede al diseño detallado del juego, que incluye la estructura del juego, las reglas y los componentes necesarios. Una vez que el diseño ha sido completado, se crean prototipos del juego para probar su jugabilidad y realizar ajustes según sea necesario. Estas pruebas, junto con los comentarios de los jugadores, son fundamentales para garantizar que el juego sea equilibrado y ofrezca desafíos adecuados a los participantes. A partir de estas pruebas se adquiere retroalimentaciones constantes y constructivas, siendo un factor fundamental para el diseño final del juego, así como también brindarles a los estudiantes información inmediata sobre su desempeño y progreso para poder ajustar su comportamiento y mejorar continuamente, esto puede incluir comentarios sobre las acciones realizadas, sugerencias para mejorar y recompensas por el logro de objetivos (Carrera, 2020).

Con relación a la educación para el manejo de residuos sólidos, se pueden emplear diversas estrategias lúdicas para involucrar a los estudiantes de manera efectiva. Una de ellas es la clasificación, que les permite competir en equipos o de manera individual para separar diferentes tipos de residuos en contenedores adecuados, fomentando así el aprendizaje práctico y una competencia saludable. Otra estrategia es la identificación, donde desafía a los estudiantes a reconocer los diferentes tipos de residuos sólidos según sus características, promoviendo una comprensión más profunda de qué elementos son reciclables y cuáles no (Cervantes, 2022).

De igual manera, los roles son otra estrategia útil, ya que permiten a los estudiantes asumir diferentes funciones relacionadas con la gestión de residuos, lo que les ayuda a comprender mejor los diversos aspectos involucrados en el proceso y cómo cada uno contribuye a una gestión adecuada. Además, los desafíos y misiones planteados en el juego son estrategias que se centran en la reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, brindando a los estudiantes la oportunidad de diseñar y ejecutar planes para reducir la cantidad de residuos en su entorno escolar o comunitario (Mantilla, 2021).

Por último, se encuentra recompensas y competiciones que son una estrategia que motiva a los estudiantes a participar activamente en el juego y a alcanzar objetivos relacionados con la gestión de residuos, ofreciendo incentivos como puntos, medallas o premios físicos. En conjunto, estas estrategias lúdicas proporcionan una experiencia educativa integral y estimulante en el aprendizaje sobre el manejo de residuos sólidos (Flórez y González, 2019).

Finalmente, a partir de la revisión bibliográfica, se realizó el diseño del juego siguiendo meticulosamente cada uno de los pasos establecidos. El proceso de diseño se estructuró de la siguiente manera:

### **Diseño del juego**

Se optó por la modalidad cooperativa, ya que esta estrategia fomenta un aprendizaje multidimensional al enfocarse en el desarrollo tanto de habilidades sociales como cognitivas. Al asignar roles específicos a cada grupo de estudiantes, se promueve el trabajo en equipo, la colaboración y la comunicación efectiva. Esta dinámica facilita una interacción armoniosa donde los estudiantes combinan sus habilidades individuales para lograr objetivos compartidos, aprendiendo a resolver problemas de manera colaborativa y a tomar decisiones en conjunto. Además, al enfrentarse a desafíos dentro del juego, los estudiantes ejercitan habilidades cognitivas claves como el pensamiento crítico, la planificación estratégica y la adaptabilidad, preparándose para enfrentar situaciones complejas tanto en el ámbito académico como en el profesional (Gavilán, 2017).

Cada personaje dentro del juego aporta sus propias fortalezas y debilidades, lo que fortalece la apreciación de la diversidad y el valor del trabajo en equipo. Al reconocer y valorar las habilidades únicas de cada miembro del grupo, los estudiantes cultivan un sentido de comunidad y pertenencia. Esta experiencia educativa integral no solo ofrece una experiencia divertida y motivadora, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real con confianza y resiliencia, fomentando un crecimiento integral que trasciende los límites del aula (Gavilán, 2017).

A continuación, se introduce el escenario del juego, representado por un tablero ambiental que recrea el entorno de la ciudad de Pasto. Esta elección surge de la necesidad de abordar una amplia gama de residuos sólidos que los niños y niñas pueden encontrar en diversos ambientes, incluyendo sus hogares y comunidades. Aunque el entorno escolar es crucial para educar sobre la gestión de residuos, se identificó que muchos de los residuos generados en el colegio son específicos de ese entorno y podrían no reflejar la realidad que enfrentan los niños y niñas en sus hogares o en espacios públicos (Bonilla, 2016).

Al ambientar el juego en una ciudad, se permite que los jugadores se enfrenten a una variedad más amplia de situaciones y desafíos relacionados con la clasificación y gestión de residuos sólidos. Esto facilita que el aprendizaje generado a través del juego pueda ser transferido a cualquier ambiente en el que se encuentre el niño o niña, ya sea en su hogar, la escuela, parques, calles u otros lugares. De esta manera, el juego se convierte en una herramienta educativa más completa y versátil, que promueve una comprensión más amplia y aplicable de los conceptos de sostenibilidad y cuidado del medio ambiente en diferentes contextos (Duque et al., 2022).

Por ende, se han destacado emblemáticos lugares de la ciudad que reflejan una variedad de desafíos en la gestión de residuos, asignándoles en el juego como “localidades de generación de residuos”. Estos lugares incluyen la Plaza de Nariño, el parque Chambú, el parque Bolívar, el parque Chapalito, el mercado Potrerillo y la microcuenca Guachucal.

La plaza de Nariño reconocida por su vitalidad cultural y su gran afluencia de personas, fue seleccionada debido a la amplia diversidad de residuos generados, que van desde envases de comida rápida hasta plásticos y papel. La presencia de puestos de comida ambulante añade una

complejidad adicional, evidenciando los desafíos inherentes a la gestión de residuos en entornos urbanos con alta densidad de población (Obando, 2015).

Por otro lado, localidades como el Parque Chambú, Bolívar y Chapalio, que fueron diseñados para el entretenimiento familiar, también enfrenta desafíos similares debido a la presencia de vendedores ambulantes y puestos de comida, cuyos productos contribuyen significativamente a la acumulación de residuos sólidos, incluyendo envases de comida, botellas de plástico y papel de envoltura. (Narváez y Riascos, 2015).

También se encuentra una localidad muy representativa como lo es la plaza de mercado Potrerillo, que es un barrio vital de Pasto, por la gestión de residuos sólidos, especialmente los orgánicos, plantea un desafío significativo. Aunque es un centro económico y comercial importante, la Plaza de Mercado a menudo enfrenta problemas de organización que contribuyen a la acumulación de desechos. La adecuada gestión de residuos, junto con una mayor organización en la Plaza de Mercado, son aspectos cruciales para equilibrar el desarrollo económico con la calidad ambiental del barrio (Obando, 2015).

Por último se encuentran las localidades especiales que son reservas naturales muy reconocidas de la ciudad como la Reserva Natural Chimayoy y la microcuenca Guachucal, las cuales ofrecen un entorno natural que puede ser aprovechado para actividades recreativas, que enfrentan problemas de generación de residuos, principalmente debido al turismo y las actividades de mantenimiento. Este desafío destaca la urgencia de abordar la gestión de residuos en áreas protegidas. Al incorporar la Reserva estas reservas como parte del juego, se ofrecen bonificaciones por mantenerla limpia, fomentando la importancia de estos lugares entre los jugadores, y promoviendo la conservación de los ecosistemas naturales (Cabrera et al., 2019).

Adicionalmente, de las localidades mencionadas anteriormente, hay localidades de disposición que son igualmente relevantes para el juego, tales como la ECAs, el relleno sanitario, la institución educativa, el centro comercial Único y la empresa de telecomunicaciones Claro, ya que cada uno contribuye de manera única a la gestión de residuos en nuestra comunidad.

La ECA se especializa en el pesaje y la clasificación manual de residuos sólidos aprovechables, lo que impulsa la reutilización y el reciclaje. Esta valorización de materiales no solo reduce la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario, sino que también genera oportunidades económicas y promueve un cambio cultural hacia la sostenibilidad. Por otro lado, el relleno sanitario, concebido como un método para la disposición final de residuos, desempeña un papel esencial en la gestión integral de residuos. A través de técnicas avanzadas de compactación y recubrimiento, se busca maximizar el espacio disponible y minimizar los impactos ambientales asociados con la descomposición de los residuos (Gobernacion del Quindio, 2019).

Por otro lado, la institución educativa ha implementado un sistema de recolección de residuos orgánicos como parte del proyecto "Francisco al Barrio", el cual no solo se centra en la recolección, sino también se enfoca en la educación ambiental y la promoción de prácticas sostenibles entre los estudiantes y la comunidad en general, pero que resalta una de las actividades clave de este proyecto que es la creación de pacas digestoras, que permiten el tratamiento adecuado de los residuos orgánicos, convirtiéndolos en compost o biogás, reduciendo así la cantidad de desechos que van a parar a los vertederos y contribuyendo a la generación de recursos útiles para la comunidad, como abono orgánico para jardines y cultivos locales (Universidad Mariana, 2019).

Finalmente, el centro comercial Único y la empresa de telecomunicaciones Claro han establecido una iniciativa para abordar la gestión adecuada de desechos altamente contaminantes, como las pilas y los RAEE, reconociendo la trascendencia de este tema para la preservación ambiental y la salud pública. Esta colaboración no solo busca facilitar la eliminación responsable de estos materiales potencialmente dañinos, sino también promover la conciencia sobre la importancia crítica de una gestión adecuada de los residuos electrónicos, asegurando así el cumplimiento de las regulaciones ambientales y fomentando prácticas sostenibles entre la comunidad (Meza, 2018).

Luego, se definen los objetivos que se pretenden alcanzar mediante la implementación del juego, sirviendo como punto de partida para elaborar su esquema, en concordancia con las directrices identificadas en la revisión bibliográfica.

## **Objetivo General**

Implementar un juego de tablero ambiental que fomente la clasificación de residuos sólidos entre los estudiantes.

## **Objetivos Específicos**

- Fomentar la clasificación adecuada de residuos sólidos a través del juego.
- Desarrollar habilidades cognitivas y sociales en los niños y niñas participantes.
- Sensibilizar a los jugadores sobre la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

## **Narrativa**

En las pintorescas calles de Pasto, entre montañas majestuosas, comienza una aventura que demanda coraje y un compromiso con la protección de la Tierra. Tú, como niño o niña, te conviertes en el héroe de esta historia, llamado a hacer del mundo un lugar mejor. La ciudad enfrenta un desafío: la gestión de los residuos sólidos que abarrotan las calles, amenazando la salud de sus habitantes. Pero tú y tus amigos están aquí para salvar el día. Unidos como héroes ambientales, recorrerán la ciudad, superando obstáculos y trabajando en equipo para limpiar y clasificar los residuos. Con ingenio y determinación, estarán un paso más cerca de un futuro sostenible. ¡Prepárate para ser un verdadero héroe ambiental y salvar nuestro hogar!

Para finalizar el diseño del prototipo, se tomó como base la versión 1.7, que se desarrolló a partir de exhaustivas pruebas piloto. Estas pruebas involucraron tanto a los miembros del equipo de investigación como a niños, quienes proporcionaron valiosa retroalimentación. Los detalles de las diferentes versiones y las modificaciones realizadas (ver anexo D).

## **Preparación del Juego**

Para iniciar, se organiza el juego asignando a cada equipo una ficha identificada por su color correspondiente y una tablilla de juego. Además, se colocan 5 residuos aleatorios en cada localidad

del tablero. El camión recolector se sitúa en su posición inicial, mientras que cada participante elige estratégicamente la ubicación de su ficha de movimiento.

### **Mecánicas del juego**

El juego se desarrolla por turnos, permitiendo que cada jugador realice una serie de acciones específicas. Si bien los jugadores tienen la libertad de visitar cualquier localidad, deben tener presente que estas tienen límites de visitas asignados, las localidades de generación de residuo tales como, mercado potrerrillo, parque Chambú, parque Bolívar, parque Chapalito y Plaza de Nariño, tienen 3 oportunidades de visita, excepto localidades especiales de generación como parque Chimayoy y microcuenca Guachucal que no tienen oportunidades de visita, ya que el acceso requiere un pago de \$100, mientras que los sitios de disposición como la institución educativa, la ECAs, CC único, claro y el relleno sanitario tienen oportunidad de visita ilimitadas, y que las acciones a realizar por cada participante son las siguientes:

1. **Moverse:** Los jugadores tienen que moverse dentro del tablero para alcanzar los lugares designados para recolectar residuos, (es obligatorio moverse)
2. **Recolectar y clasificar:** Durante su turno, los jugadores pueden recolectar una ficha de residuo y luego clasificarla correctamente colocándola en el contenedor correspondiente.
3. **Depositar:** Se ofrece la posibilidad de depositar los residuos recolectados en los contenedores, aunque esta acción es opcional y puede ser realizada según la estrategia de cada grupo.

Para llevar a cabo la clasificación y disposición de los residuos durante estas visitas, cada grupo cuenta con una plantilla que incluye tres contenedores identificados por su respectivo color y un espacio para colocar el dinero.

Al finalizar el turno de cada uno de los participantes, se revela una carta. Cada carta, representa un movimiento del camión recolector y de unas acciones especiales, que tiene un recorrido total de 60 casillas en el tablero. Es relevante señalar que el juego llega a su fin cuando el carro recolector

llega a la disposición final, o cuando se obtienen ambos trofeos, lo que indica la victoria en el juego.

## **Reglas**

Las reglas del juego establecen que:

- En cada contenedor tipo bolsillo se pueden llevar hasta dos residuos.
- Es obligatorio que los jugadores no permanezcan en el mismo lugar y se muevan durante su turno, recogiendo sólo un residuo por turno.
- Es importante destacar que una vez que las cartas han sido barajadas, no pueden ser barajadas nuevamente y se deben tomar de forma ordenada.
- Es necesario llevar los residuos a los lugares indicados. Si se realiza de manera incorrecta, no se pagará por los residuos entregados

## **Puntos**

Al finalizar la partida, se evalúa el puntaje obtenido de la siguiente manera:

- 0 trofeos, pero con 2 o 3 residuos en una de las localidades especiales: 10 puntos
- 0 trofeos, pero con 1 o 2 residuos en una de las localidades especiales: 20 puntos
- 1 trofeo: 50 puntos
- trofeos: 100 puntos (Gana la partida)

## **Componentes**

- **Personajes**

Los personajes, las cuales son las fichas de movimiento donde se distinguen por colores diferentes: amarillo, azul, rojo y verde, y comparten las mismas acciones y habilidades.

- **Camión recolector**

El camión recolector se desplaza a través de las diferentes cartas.

- **Trofeos**



Dos trofeos se encuentran en el tablero y se pueden obtener al limpiar las zonas especiales: la microcuenca Guachucal y la Reserva Natural Chimayoy.

- **Billetes**

Se obtienen al llevar los residuos a las localidades de clasificación. Cada tipo de residuo tiene los siguientes valores asignados:

- ✓ \$5: Residuos No aprovechables
- ✓ \$10: Residuos Orgánicos
- ✓ \$20: Residuos Aprovechables
- ✓ \$50: RAEE

- **Cartas**

- ✓ Camión Recolector avanza 3, se recuperan las oportunidades para visitar las localidades
- ✓ Camión Recolector avanza 3, se recuperan las oportunidades para visitar las localidades
- ✓ Camión Recolector avanza 3, se recuperan las oportunidades para visitar las localidades
- ✓ Camión Recolector avanza 5, se recuperan las oportunidades para visitar las localidades
- ✓ Camión Recolector avanza 3, se depositan 3 residuos en cada localidad especial
- ✓ Camión Recolector avanza 2, Se puede ir a las localidades donde se agotaron las oportunidades de visita
- ✓ Camión Recolector avanza 5, La próxima localidad que visitará el camión recolector estará fuera de servicio
- ✓ Camión Recolector avanza 2, NO se puede disponer en las localidades de clasificación
- ✓ Camión Recolector avanza 5, NO se puede disponer en las localidades de clasificación
- ✓ Camión Recolector avanza 5, Se bloquea la recolección de residuos
- ✓ Camión Recolector avanza 3, Se bloquea la recolección de residuos
- ✓ Camión Recolector avanza 3, Se puede recoger un residuo adicional
- ✓ Camión Recolector avanza 2, Se puede recoger un residuo adicional
- ✓ Camión Recolector avanza 3, Se puede recoger residuos de las localidades especiales gratis
- ✓ Camión Recolector avanza 3, Se puede recoger residuos de las localidades especiales gratis

- ✓ Camión Recolector avanza 5, Se depositan 2 residuos en las localidades cercanas al camión
- ✓ Camión Recolector avanza 2, Se obsequian \$10 a cada jugador
- ✓ Camión Recolector avanza 5, Se llenan cada una de las localidades con nuevos residuos hasta completar los 5.
- ✓ Camión Recolector avanza 5, Se depositan 2 residuos en cada localidad.
- ✓ Camión Recolector avanza 2, Se pueden llevar residuos de uno de los contenedores a las localidades de clasificación.

- **Punto ecológico**

Ubicación de los tres contenedores según la nueva Resolución 2184 de 2019 para la disposición de residuos sólidos.

### **Dimensionamiento**

El juego de mesa, al ser grupal, no puede adherirse a medidas estándar mundiales debido a su necesidad de acomodar a múltiples jugadores, lo que requiere un tablero y componentes más grandes (Gavilán, 2017).

- Tablero Principal: 120 cm x 90 cm. Esto permitirá que todos los jugadores tengan una visión clara del juego y puedan interactuar cómodamente.
- Tarjetas: 13 cm x 9,5 cm, estas dimensiones son más grandes para asegurar que el texto y las imágenes sean fácilmente visibles para todos los jugadores.
- Punto Ecológico: 21 cm x 14 cm, estas dimensiones son más grandes para asegurar que el texto y las imágenes sean fácilmente visibles para todos los jugadores.
- Fichas o Piezas de Jugador: 10 cm. Piezas más grandes aseguraron que sean manejables y visibles.
- Marcadores de Residuos: 2 cm x 2 cm para asegurar que sean visibles y distinguibles.

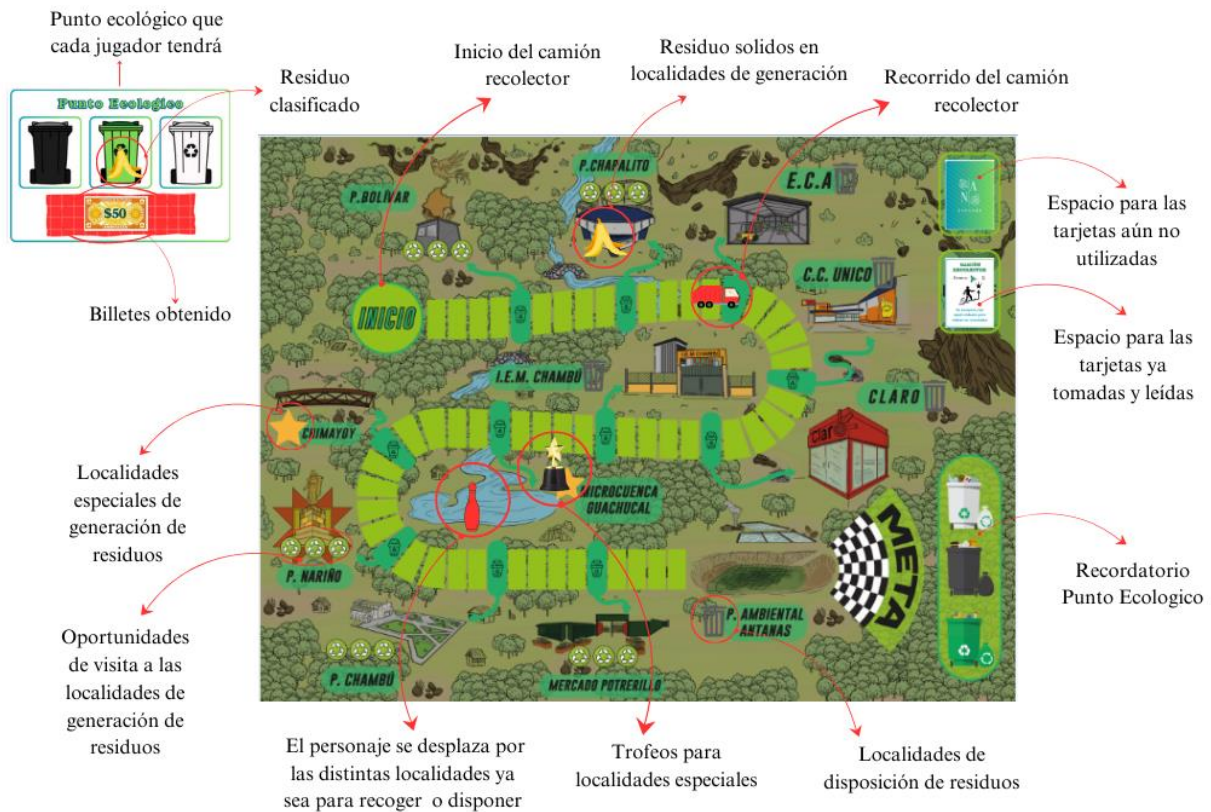
### **2.3 Análisis y discusión del tercer objetivo**

El diseño del juego se materializó en materiales de alta calidad, seleccionados por su durabilidad, resistencia al uso constante y facilidad de manejo. Estos factores son cruciales para asegurar la

efectividad del juego en el entorno escolar. El diseño incorporó ilustraciones claras y llamativas, pensadas específicamente para captar la atención de los estudiantes. Estas imágenes no solo fueron diseñadas para ser visualmente atractivas, sino también para facilitar la comprensión del contenido y el desarrollo de habilidades cognitivas (ver anexo E). De esta manera, se garantizó que el proceso de aprendizaje fuera continuo, dinámico y eficaz. Además, la elección de colores vibrantes y contrastantes no solo reforzó el aprendizaje visual, sino que también ayudó a los estudiantes a identificar y asociar correctamente los conceptos clave (Ruiz, 2017).

**Figura 2**

*Representación Integral del Juego Gamificado*



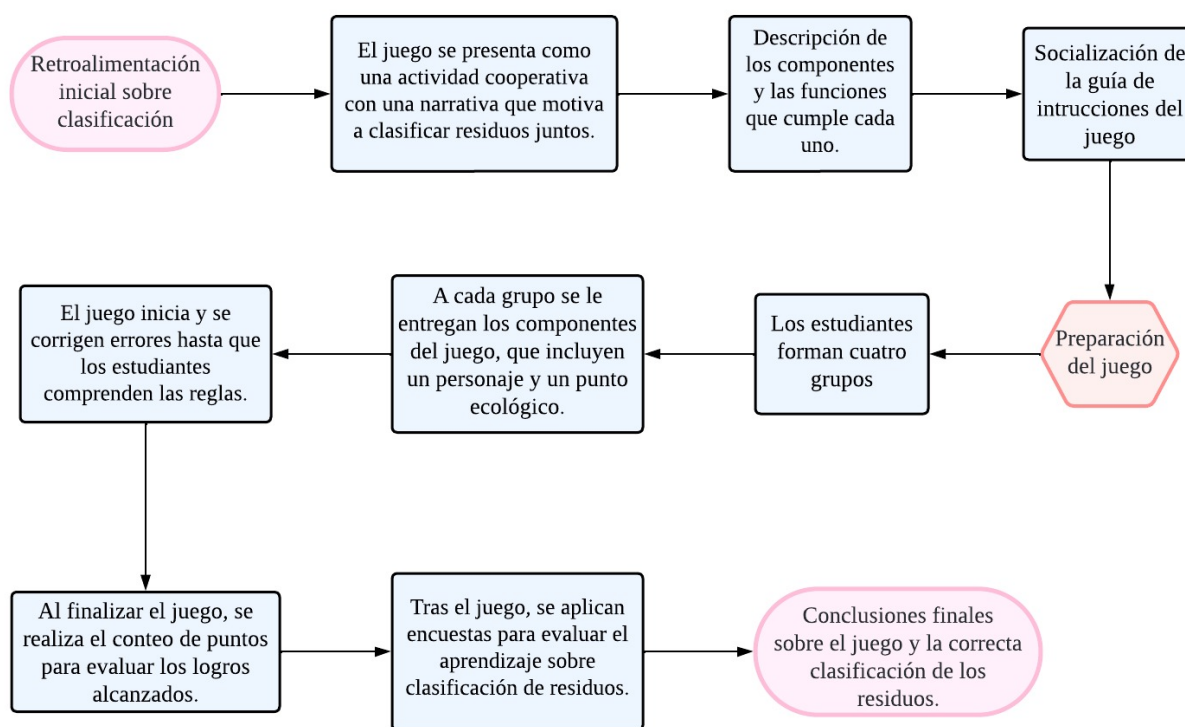
*Nota:* La Figura proporciona una visión global y estructurada de las actividades involucradas en el juego gamificado.

Después de la elaboración del juego gamificado, se procedió a implementarlo con los niños de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Municipal Chambo, sede central. Esta aplicación incluyó diversas etapas que enriquecieron la experiencia educativa (ver figura 3), incorporando

dinámicas cooperativas que facilitaron una interacción efectiva entre los participantes y les ayudaron a comprender las reglas del juego. Además, durante las primeras rondas, se realizaron retroalimentaciones para asegurar que todos los estudiantes entendieran claramente las mecánicas y objetivos (Bonilla y Marcano, 2024).

**Figura 3**

*Diagrama de Flujo: Proceso de Aplicación del Juego Gamificado*



*Nota:* La Figura proporciona paso a paso de cómo se realizó la aplicación del juego gamificado con los niños

Asimismo, para la implementación del juego se utilizó una mesa redonda (ver figura 4), la cual se convirtió en el centro de interacción para los estudiantes, este espacio propició un ambiente de colaboración, donde los participantes no solo se sumergieron en la dinámica del juego, sino que también intercambiaron ideas, fomentando el diálogo abierto, permitiendo que cada estudiante expresara sus opiniones y estrategias, esta interacción enriqueció la experiencia educativa al promover no solo un aprendizaje activo, sino también el desarrollo de habilidades comunicativas y de trabajo en equipo (Rosero y Tenesaca, 2021).

**Figura 4**

*Aplicación del Juego de Clasificación de Residuos en el Aula*



*Nota:* La Figura proporciona la aplicación del juego con los niños de grado cuarto de la Institución.

Finalmente, se evaluó a los estudiantes a través de la aplicación de cuestionarios (Ver anexo F), donde en la tabla 4 se exponen los resultados derivados de las encuestas aplicadas a estudiantes. Estas encuestas se diseñaron con el propósito de evaluar el nivel de aprendizaje sobre clasificación de residuos sólidos, una vez ya aplicada la gamificación.

**Tabla 4**

*Cuestionarios a los estudiantes después de la aplicación del juego*

Preguntas	Respuestas		
	A	B	C
¿qué tipo de residuos deben ir al contenedor blanco?	Papel, cartón, plásticos, metales y vidrios	Restos de comida y residuos orgánicos	Residuos electrónicos
	48	7	0
Porcentajes %	87.27	12.73	0.00
¿Dónde debes poner los restos de comida?	Contenedor blanco	Contenedor verde	Contenedor negro
	4	44	7
Porcentajes %	7.27	80	12.73

¿Qué haces con las pilas usadas y los aparatos electrónicos viejos?	Los llevas a un lugar especial para reciclaje	Los pones en el contenedor blanco	Los dejas en el suelo
	43	11	1
Porcentajes %	78.18	20	1.82
¿Cuál es la ventaja de reciclar los residuos?	Reducir la cantidad de basura que va al relleno	Hacer que los residuos huelan mejor	No tiene ninguna ventaja
	53	0	2
Porcentajes %	96.36	0	3.64
¿El juego te ayudó a entender mejor sobre la clasificación de los residuos?	Sí	No	No estoy seguro
	41	2	12
Porcentajes %	74.55	3.64	21.82
¿Cómo te sentiste al jugar el juego?	Muy divertido	Un poco divertido	Aburrido
	30	15	10
Porcentajes %	54.55	27.27	18.18
¿Te gustaron los dibujos y colores del juego?	Sí, porque son muy coloridos	No, porque eran difíciles de ver	Más o menos, porque me gustaron algunos y otros no
	39	3	13
Porcentajes %	70.91	5.45	23.64
¿Fue fácil o difícil entender las reglas del juego?	Muy fácil	Más o menos	Muy difícil
	28	20	7
Porcentajes %	50.91	36.36	12.73
¿Hay algo que cambiarías en el juego para hacerlo mejor?	Sí, añadiría más colores	Sí, cambiaría algunas reglas	No, todo está bien
	13	31	11
Porcentajes %	23.64	56.36	20

Según los datos de la Tabla 4, la comprensión sobre la clasificación de residuos en los contenedores blanco y verde refleja un buen nivel de conocimiento, con un 87.27% y 80% de respuestas correctas, respectivamente. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Ojeda et al. (2022), quienes sostienen que los métodos educativos interactivos, como los juegos, mejoran

significativamente la comprensión en la gestión de residuos. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes que no identificó correctamente los residuos sugiere oportunidades de mejora, especialmente en contextos de grupos grandes. No obstante, Raymundo (2019) afirma que la falta de participación individual en estos escenarios puede reducir la efectividad del aprendizaje. Por otro lado, Cantos et al. (2024) destacan que la categorización visual en actividades lúdicas refuerza el aprendizaje, lo que sugiere que la gamificación ha sido fundamental para alcanzar estos resultados.

En cuanto a la gestión de residuos electrónicos, el 78.18% de los estudiantes comprendió que deben llevarse a un lugar especial. Esto coincide con estudios como el de Lázaro (2023) donde los niños que participaron en intervenciones gamificadas demostraron una mayor retención en temas complejos como el manejo de residuos peligrosos, lo que resalta la efectividad de los juegos en la enseñanza de estos temas. Sin embargo, el 20% de los estudiantes mostró confusión, lo que coincide con lo señalado por Sánchez y Pazmiño (2015), quien indica que los estudiantes suelen confundir los residuos especiales con los comunes si no reciben una explicación clara.

En relación con la pregunta sobre las ventajas del reciclaje, el 96.36% de respuestas correctas refleja una sólida comprensión por parte de los estudiantes. Este alto porcentaje está en línea con los estudios EPA (2023), quienes destacan que la participación en actividades dinámicas y lúdicas en el aprendizaje ambiental fomenta una conciencia más profunda y duradera. Además, el bajo índice de errores sugiere que los estudiantes ya contaban con una base de conocimiento sobre la importancia del reciclaje, lo cual es reforzado por Muñoz (2021), quien sostiene que la gamificación no solo introduce nuevos conceptos, sino que también consolida los conocimientos previos.

Sobre la percepción sobre el juego como herramienta educativa, el 74.55% de los niños afirmó que el juego les ayudó a entender mejor la clasificación de residuos, lo que confirma la efectividad del enfoque gamificado. Donde el estudio de Ortiz et al. (2016) han demostrado que la ludificación en la enseñanza de temas ambientales mejora significativamente la retención de información y aumenta la motivación y participación, lo que se traduce en una experiencia de aprendizaje más efectiva y profunda. Por otro el 54.55% de estudiantes encontró la gamificación "muy divertida",

evidenciando el poder de la gamificación para captar su atención, lo que coincide con la investigación de Calderón et al. (2023), que destacan el entretenimiento como clave para el compromiso y retención de conocimientos. Sin embargo, el resto de niños lo encontró "un poco divertido" y "aburrido", lo que sugiere la necesidad de ajustar la dinámica del juego para mantener el interés de todos los estudiantes, como señala Castro (2024), destacando la importancia de equilibrar los niveles de desafío y proporcionar retroalimentación constante.

Finalmente, las opiniones sobre los gráficos del juego fueron en su mayoría positivas, con un 70.91% de los estudiantes valorando favorablemente los dibujos y colores, lo que subraya la importancia de un diseño visual atractivo para captar la atención y facilitar la comprensión de la información (Caballeros, 2016). Respecto a la claridad de las reglas, el 50.91% de los estudiantes las encontró fáciles de entender, mientras que un 36.36% las consideró "más o menos" claras y un 12.73% las calificó como "muy difíciles", estos resultados evidencian la necesidad de simplificar las instrucciones y proporcionar ejemplos más concretos, como menciona Carrillo et al. (2022), donde la flexibilidad en las reglas es fundamental para garantizar que los juegos educativos sean adaptativos y atractivos para una amplia variedad de públicos.

Para culminar el trabajo de grado, es importante destacar la perspectiva de los docentes, quienes recibieron la aplicación del juego gamificado con entusiasmo y lo consideraron una metodología innovadora para la enseñanza. Manifestaron que el enfoque práctico del juego superó las expectativas respecto a la teoría tradicional, subrayando que aprender mediante el juego resultó ser más atractivo y estimulante para los estudiantes. Sin embargo, señalaron ciertos desafíos durante la implementación, especialmente relacionados con el manejo del ruido generado por la interacción simultánea de los alumnos. Además, se observó que algunos niños permanecían en la parte posterior sin involucrarse activamente en la dinámica. A pesar de estos obstáculos, los docentes colaboraron, tomando medidas para garantizar que todos los estudiantes estuvieran incluidos y participarán plenamente en la actividad.



### **3 Conclusiones**

La guía técnica proporcionó una evaluación detallada de la gestión de residuos sólidos en la institución educativa, destacando áreas de mejora en la distribución de contenedores y en la promoción de la separación de residuos en su origen. Se observó que la distribución de los contenedores necesita optimizarse para ser más equitativa y eficiente, y se recomienda implementar iniciativas que fomenten de manera efectiva la separación de residuos desde su generación. Además, el análisis de la clasificación y cuantificación de los residuos reveló una alta prevalencia de residuos orgánicos, relacionada con las actividades del restaurante y cafetería. No obstante, se identificó la oportunidad de fortalecer la gestión de residuos reciclables, como papel, plástico y cartón, adaptando estrategias que consideren el contexto actual.

Por otro lado, las encuestas realizadas a estudiantes y docentes aportaron información valiosa sobre el nivel de conciencia ambiental y el conocimiento en clasificación de residuos sólidos. Aunque los estudiantes manifestaron un alto nivel de conciencia ambiental, se evidenció la necesidad de reforzar el conocimiento específico sobre la correcta clasificación de los residuos. Estos resultados subrayan la importancia de implementar programas educativos que aborden estas áreas de mejora, impulsando prácticas sostenibles que beneficien la gestión integral de los residuos en la institución.

Con respecto a la revisión bibliográfica, la implementación de un juego de tablero con temática ambiental se destaca como una metodología innovadora para enseñar la clasificación y gestión de residuos sólidos. Un diseño efectivo del juego debe incluir objetivos claros, una narrativa atractiva y mecánicas bien definidas, ya que estos elementos permiten a los estudiantes participar activamente en su aprendizaje. Para lograr esto, se utilizaron técnicas de diseño de juegos como lluvia de ideas y prototipado rápido, junto con la integración de retroalimentación constante, lo cual resultó fundamental para el desarrollo exitoso de la gamificación educativa.

Al personalizar el juego, incorporar escenarios diversos en el tablero y ambientarlo en una ciudad realista fortalecen la conexión entre el juego y la realidad cotidiana de los estudiantes,

proporcionando una experiencia educativa completa y aplicable. Se optó por una modalidad cooperativa, que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, facilita la clasificación efectiva de residuos y desarrolla habilidades colaborativas, además de aumentar la conciencia sobre sostenibilidad y cuidado del medio ambiente. Esta aproximación crea un entorno inmersivo que refleja situaciones reales de gestión de residuos, ofreciendo una experiencia educativa enriquecedora y aplicable.

Finalmente, el juego gamificado fue caracterizado por materiales duraderos y de alta calidad, combinados con ilustraciones claras y colores vibrantes que facilitaron su ejecución y atrajeron la atención de los estudiantes. La alta tasa de respuestas correctas en las encuestas indica que los estudiantes comprendieron bien los conceptos clave y se beneficiaron significativamente de la gamificación. Sin embargo, a pesar del éxito general en mejorar la comprensión y la motivación, los resultados sugieren que hay áreas para optimizar, como simplificar las reglas y ajustar la dinámica del juego para abordar la confusión residual sobre algunos tipos de residuos y mantener el interés de todos los estudiantes.

#### **4 Recomendaciones**

Se recomienda la aplicación continua del juego para maximizar su eficacia educativa y asegurar un aprendizaje óptimo. Además, es crucial realizar ajustes periódicos basados en la retroalimentación de los estudiantes para abordar cualquier confusión y mejorar la dinámica del juego. Implementar sesiones de refuerzo y seguimiento ayudará a consolidar los conceptos aprendidos y a mantener el interés de los estudiantes a lo largo del tiempo.

Así mismo, por la variabilidad en la percepción del juego sugieren la necesidad de ajustar la dinámica del juego y simplificar las reglas. Además, el diseño visual, aunque mayormente positivo, debe seguir perfeccionándose para asegurar que todos los estudiantes puedan aprovechar al máximo la herramienta educativa.

Por último, se recomienda realizar revisiones periódicas del contenido del juego para mantenerlo al día con los últimos avances y tendencias en la gestión de residuos y sostenibilidad, donde es esencial actualizar el juego para que siga siendo relevante y efectivo como herramienta educativa. Estas herramientas ayudarán a garantizar una mejor comprensión y aprovechamiento del juego, maximizando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

- Acuña, K. (2020). *Manejo de residuos sólidos en contextos educativos una perspectiva desde la investigación acción participativa- iap*. Obtenido de Repositorio CUC: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7153/Manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20contextos%20educativos%20una%20perspectiva%20desde%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Acci%C3%B3n%20Participativa-%20IAP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre, D. (2017). *Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos*. Obtenido de Repositorio UCM: <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2039>
- Alayon, E. (31 de Mayo de 2020). *Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos*. Obtenido de Revistas Uniminuto: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/2522/2130>
- Ariza, A., Sanchez, V., Bahaomon, A., Diaz, C., & Pascualino, J. (2020). Diagnóstico comunitario para manejo integral de residuos sólidos. Estudio de caso: Barrio Fredonia, Cartagena. *scielo*, 15, 8-9.
- Banguera, J. (2022). *Diseño e implementación de una propuesta educativa basada en un sistema de separación y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en el barrio Nuevo Amanecer, comuna 5 zona Palafito, municipio de Tumaco - Nariño*. Obtenido de Repositorio UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48295/jibangueral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bolaños, A., Huertas, P., & Jurado, M. (2013). *Propuesta lúdico-pedagógica encaminada al manejo adecuado de los residuos sólidos, en la comunidad educativa de la básica primaria*

*de la I.E.M Marco Fidel Suarez sede Anganoy, San Juan de Pasto. Obtenido de SIRED UDENAR: <https://sired.udenar.edu.co/2653/>*

Bonilla, D. (22 de Julio de 2016). *El Reciclaje como Estrategia Didáctica para la Conservación Ambiental (Proyecto en ejecución)*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/journal/5636/563660226004/html/>

Caballeros, L. (2016). Diseño de material gráfico de apoyo para la asignatura diseño visual 5 - desarrollo de Insights. *Repositorio USAC*, 20-32.

Calderón, R., Yáñez, M., Dávila, K., & Beltrán, C. (2023). Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo. *EBSCO*, 7-14.

Campos, G., & Lule, N. (2012). *La observación, un método para el estudio de la realidad*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>

Cantos, G., Siavichay, R., Piñera, Y., & Ortiz, W. (2024). La gamificación como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades ortográficas. *Revista de la ciencia Dominio de la Ciencia*, 3-4.

Carrera, P. (2020). *Juego De Mesa Didáctico Para Desarrollar un Pensamiento Imaginativo*. Obtenido de Repositorio Uchile: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176781>

Carrillo, S., Vásquez, J., & Octavio, S. J. (2022). Aprendizaje y desarrollo táctico en deportes de cooperación-oposición: revisión sobre los modelos asociados con pedagogías no lineales. *Revistas UDEA*, 11-17.

Carvajal, E., Toro, J., & Realpe, M. (Enero de 2023). *Caracterización de residuos sólidos en una institución de educación superior: caso de estudio campus Robledo de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín*. Obtenido de Tecnología y Ciencias del agua: <https://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/3026>

Castro, J. (2024). Propuesta de material didáctico “Usaquén warriors” para la enseñanza de conceptos básicos de programación en la materia tópicos de programación del grado decimo del Instituto Pedagógico Nacional. *Repository Pedagogica*, 22-66.

Cervantes, C. (2022). *Estrategias lúdico-pedagógicas para clasificar y disponer residuos sólidos generando cultura ecológica en primera infancia*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8552237.pdf>

Choles, V. (2013). *Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles*:. Obtenido de Repositorio Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11115/CholesVidalVanessaCarolina2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CONPES. (21 de Noviembre de 2016). *Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeacion: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Corrales, L. (2019). *Manejo inadecuado de residuos sólidos en la Institución Educativa Diego Echavarría de Medellín*. Obtenido de Repositorio Libertadores: <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/af2d9e1e-f574-479b-8fd8-87c61afca9a8/content>

De Puy, M., & Miguelena, R. (Julio de 2017). *Importancia de la Gamificación en la Educación Aplicado en Entornos de la Investigación*. Obtenido de Laccei: [https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student\\_Papers/SP282.pdf](https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student_Papers/SP282.pdf)

EPA. (18 de Octubre de 2023). *La importancia de la educación ambiental*. Obtenido de EPA: <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>

Estrada, S. (2018). Diseño de una herramienta lúdica como apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje de las cartas de control para estudiantes de ingeniería industrial. *Revistas USB*, 12-19.

Fernandez, A., & Maribel, L. (Junio de 2017). *Separacion de residuos sólidos en la sede secundaria del instituto de promoción social de villeta*. Obtenido de Repositorio libertadore: <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7e4641e4-0bc5-4547-8112-62a3ce5be92c/content>

Florez, J., Garcia, E., & Rodriguez, G. (1996). *Análisis de respuestas libres en los cuestionarios. el método de las especificidades*. Obtenido de Revista investigacion educativa: <https://core.ac.uk/download/pdf/161254184.pdf>

Flórez, N., & González, H. (2019). *La lúdica como herramienta, para disminuir la contaminación de residuos sólidos en la Institución Ecológica el Carmen de Riohacha La Guajira*. Obtenido de Repository Libertadores: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/2589>

Fonseca, L. (2019). Nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje desde la Gamificación. *Repositorio Javeriana*, 12-17.

Gavilán, I. (Diciembre de 2017). *Metodología para el desarrollo de juegos matemáticas en el contexto escolar*. Obtenido de Diseño UC.CL: [https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria\\_dno\\_uc\\_2017\\_2\\_GAVILAN\\_HORMAZABAL\\_I.pdf](https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2017_2_GAVILAN_HORMAZABAL_I.pdf)

Gavilán, I. (Diciembre de 2017). *Metodología para el desarrollo de juegos matemáticos en el contexto escolar*. Obtenido de Diseno.UC: [https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria\\_dno\\_uc\\_2017\\_2\\_GAVILAN\\_HORMAZABAL\\_I.pdf](https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2017_2_GAVILAN_HORMAZABAL_I.pdf)

Gobernacion del Quindio . (Septiembre de 2019). *Construcción y articulación de la política de producción, consumo sostenible y gestión integral de aseo*. Obtenido de Consultoría Y Dirección de Proyectos SAS:  
[https://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item\\_110/5.\\_PRODUCTO\\_5\\_VF.pdf](https://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item_110/5._PRODUCTO_5_VF.pdf)

Gonzales, W. (Diciembre de 2010). *Prueba piloto para validar juego didáctico de mesa que refuerce conocimientos de economía: La Tragedia Griega*. Obtenido de Bdigital:  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/45c253fd-f7d8-44ed-b40a-660043b4ec62/content>

Hernandez, D. (2017). *Plan de gestión integral de residuos sólidos para el liceo san rafael en básica secundaria y media*. Obtenido de Repositorio Unimilitar:  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16379/HernandezCardenasDianaCarolina2017%20%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernandez, I., Monroy, A., & Jimenez, M. (29 de Enero de 2018). *Aprendizaje mediante Juegos basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de Scielo: <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v11n5/0718-5006-formuniv-11-05-31.pdf>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. Obtenido de CICAP:  
[https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/236322/mod\\_resource/content/1/Metodologia%CC%81a%20de%20la%20Investigacio%CC%81n.pdf](https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/236322/mod_resource/content/1/Metodologia%CC%81a%20de%20la%20Investigacio%CC%81n.pdf)

Ibañez, J. (15 de Agosto de 2017). *La ciencia en latinoamérica: tendencias y patrones*. Obtenido de Revista de facultad de ciencias:  
[https://www.researchgate.net/publication/322840114\\_La\\_Ciencia\\_en\\_Latinoamerica\\_Tendencias\\_y\\_patrones](https://www.researchgate.net/publication/322840114_La_Ciencia_en_Latinoamerica_Tendencias_y_patrones)



Jimenez, E., Florez, R., Parra, O., & Zuñiga, R. (14 de Noviembre de 2018). *Manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica en la escuela*. Obtenido de Repositorio CUC: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2139>

Lázaro, L., Sepúlveda, J. C., Severiche, M., & Toscano, E. (2023). Gamificación: Una alternativa en la evaluación por competencias en ciencias naturales implementada a través de plataformas digitales en estudiantes de grado segundo de la Institución Educativa La Unión en el municipio de Sincelejo. *Repositorio Unicartagena*, 81.

Mantilla, M., Sánchez, E., & Rodríguez, A. (2021). *El juego cooperativo como estrategia pedagógica para promover el buen manejo y la recolección de residuos sólidos*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8071093.pdf>

Merida, R., Serrano, Antonio, & Taberner, C. (2015). *Diseño y validación de un cuestionario para la evaluación de la autoestima en la infancia*. Obtenido de Revistas Universidad de Cordoba: <https://revistas.um.es/rie/article/view/182391/170841>

Meza, Y. (2018). *Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su impacto ambiental en la provincia de Yauli departamento de Junín*. Obtenido de Repositorio UNFV: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2298>

MINAMBIENTE. (26 de Diciembre de 2019). *Resolucion N° 2184 del 2019*. Obtenido de MINAMBIENTE: [https://minciencias.gov.co/quienes\\_somos/planeacion\\_y\\_gestion/informegestion](https://minciencias.gov.co/quienes_somos/planeacion_y_gestion/informegestion)

Montoya, C., & Martínez, P. (Junio de 2013). *Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos (empaques) en la Universidad El Bosque*. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v8n1/v8n1a06.pdf>

Moreno, B., Muñoz, M., Cuellas, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisión Sistemática: definición y nociones básicas. *Revista clinica de periodoncia, implantologia*

y *rehabilitacion oral*, 184-186. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331058233013>

Muñoz, K. (Mayo de 2021). Estrategias pedagógicas que aportan al reciclaje correcto de residuos sólidos en el preescolar de la institución educativa “eugenia ravasco” de la ciudad de medellín. *Repositorio USTA*, 70. Obtenido de Repositorio USTA.

Obando, p. (2015). *Actualización plan de gestión Integral de residuos sólidos*. Obtenido de Alcaldia de Pasto: [https://www.pasto.gov.co/index.php/transparencia/planes-ambientales?download=14838:actualizacion\\_plan\\_de\\_gestion\\_integral\\_de\\_residuos\\_solidos\\_pgirs\\_2015\\_2027\\_v3](https://www.pasto.gov.co/index.php/transparencia/planes-ambientales?download=14838:actualizacion_plan_de_gestion_integral_de_residuos_solidos_pgirs_2015_2027_v3)

Ojeda, A., Ojeda, H., & García, J. C. (2022). Educación ambiental para el buen manejo de los residuos solidos. *Revista Uniminuto*.

Oros, L. (2014). Nuevo cuestionario de emociones positivas para niños. *Scielo*, 4-6.

Ortiz, A., Jordan, J., & Agreda, M. (2018). *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión*. Obtenido de Scielo: <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/>

Ortiz, A., Jordán, J., & Agredal, M. (2016). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Redalyc*, 3-4.

Palacios, J. (2015). *Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí*. Obtenido de Repositorio UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55197/35891015.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Parra, C., & Pinzon, D. (2021). *Diseño y prueba piloto del material didáctico “Sintiendo aprendo” aplicable con niños de 4 a 6 años, para favorecer la educación emocional*. Obtenido de Intellectum:

<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/50567/prueba1.pdf?sequence=4>

Peersman, G. (Septiembre de 2014). *Sinopsis: Métodos de Recolección y Análisis de Datos en la Evaluación de Impacto*. Obtenido de UNICEF:

<https://salazarvirtual.sistemaeducativosalazar.mx/assets/biblioteca/0c47054be6dd54ac7debc52a8c93535d-analisis%20del%20metodo.pdf>

Perez, D. (27 de Noviembre de 2020). *Gamificación en la enseñanza de la separación en la fuente de residuos sólidos para incrementar el grado de aprendizaje de esta temática en el sector agroindustrial del centro Lope, Sena regional Nariño*. Obtenido de Repositorio Libertadores: <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/c5f7c843-24fa-4709-9e6d-3569127aefc4/content>

Pinilla, S. (2019). *La gamificación como metodología de aprendizaje de las ciencias en educación infantil*. Obtenido de UVaDOC:

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/42865/TFG-G4284.pdf?sequence=1>

Quenan, J. (Abril de 2020). *Plan de manejo de Residuos Sólidos de la Institución Educativa Artemio Mendoza*. Obtenido de Repositorio Libertadores:

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/366c9b57-cd02-4427-8fde-81cec95b6146/content>

Quiroz, J., Rizo, J., De La Torre, C., & Rizo, G. (Septiembre de 2022). *Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios ecuatorianos. Estudio de caso*. Obtenido de Estudios del Desarrollo Social: Cuba y America Latina: <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/10/10>

- Raymundo, C. (2019). El juego cooperativo como estrategia didáctica para desarrollar las habilidades sociales en niños de 5 años I.E San José Nacional 26 de Octubre, Piura, 2019. *Repositorio ULADECH*, 20-23.
- Rivas, C. (17 de Octubre de 2018). *Piensa un minuto antes de actuar : gestión integral de residuos solidos*. Obtenido de Min Ambiente: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Rodriguez, A., Cañar, N., Cualoto, O., Correa, J., & Morales, J. (Junio de 2022). *Los beneficios de la gamificación en la enseñanza de la Educación Física*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638034>
- Rodriguez, A., Diaz, C., Pasqualino, J., & Bahamon, A. (Enero de 2022). *Análisis comparativo de los planes de gestión de residuos sólidos de Bogotá D.C y Ciudad de México*. Obtenido de Scielo: <http://scielo.org.co/pdf/pml/v17n1/1909-0455-pml-17-01-111.pdf>
- Rodriguez, Y. (27 de Octubre de 2019). *La importancia del manejo adecuado de residuos sólidos en la formación básica de los estudiantes de la Institución Educativa N° 50280 Pacchac chico del distrito de Santa Ana – provincia de La Convención – Región Cusco*. Obtenido de *Revistas Unap*: <https://revistas.unap.edu.pe/journal/index.php/RCCNN/article/view/375/349>
- Romero, I., & Echeverri, A. (2022 de Octubre de 2019). *Análisis del manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas: estudio de caso Gimnasio Cerromar en el Municipio de Riohacha Departamento de La Guajira*. Obtenido de RIDUM: <https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/3585>
- Ruiz, M. (2017). El juego: Una herramienta importante para el desarrollo integral del niño en Educación Infantil. *Repositorio UNICAN*, 28-30.

Runfola, J., & Gallardo, A. (2016 de Septiembre de 2020). *Análisis de Los Factores Que Influyen en La Generación y Composición de Los RSU*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/476258758/Analisis-de-los-factores-que-influyen-en-la-generacion-y-composicion-de-los-RSU>

Saez, A., Leal, N., & Monasterio, S. (Julio de 2014). *REsíduos sólidos en instituciones educativas*. Obtenido de Revecitec URBE: <https://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/1495>

Sanchez, J. (03 de Marzo de 2010). *Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3316651>

Sanchez, J. (2018). *Proceso de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en la institución educativa colegio pedagógico inglés (Madrid-Cundinamarca)*. Obtenido de Repositorio UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17582/1073155300.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, L., & Pazmiño, M. (2015). La cultura del reciclaje de desechos informáticos y la contextualización de la Norma ISO 14001. *Dialnet*.

Universidad Mariana. (2019). *Proyecto Francisco al Barrio*. Obtenido de UMariana: <https://www.umariana.edu.co/proyeccion-social/assets/files/PROYECTO-FRANCISCO-AL-BARRIO.pdf>

Vargas, C., Gutiérrez, J., Diego, V., Gómez, M., Aguirre, D., Quintero, L., & Franco, J. (07 de Julio de 2020). *Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/646/64670809006/html/>: <https://www.redalyc.org/journal/646/64670809006/html/>

Vargas, H. (2017). Analisis de Contexto Basico. En H. Vargas, *Violaciones, derechos humanos y contexto: herramientas propuestas para documentar e investigar* (pág. Marzo). Mexico: IBAHRI .

Velasquez, L., Estrada, E., Paricahua, J., & Roque, C. (Marzo de 2022). *Percepción de los estudiantes sobre el manejo de residuos sólidos en una institución educativa pública peruana*. Obtenido de Ciencia Latina: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2133/3097>

Vichez, N. (2007). *Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia*. Obtenido de Universidad Rovira I Virgili: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8928/914parteCAP6DesInv2.pdf>

Victoria, R., Utrilla, S., & Santamaria, A. (22 de Noviembre de 2016). *Diseño de juegos de mesa una introduccion al tema con enfoque para diseñadores industriales*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/journal/4779/477948279062/html/>

## Anexos

### Anexo A. Cuestionarios realizados en diagnóstico.

#### Cuestionario Estudiantes

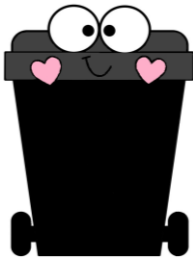
Nombre:

Edad:

Fecha:

1. ¿En qué contenedor pondrías una botella de plástico vacía?

A.



B.



C.



2. ¿Por qué es importante no desperdiciar papel?

A. Porque es divertido

B. Para ahorrar dinero

C. Para salvar árboles



3. ¿Qué hacemos con los residuos que ya no necesitamos?

A. Tirarlos en cualquier lugar

B. Ponerlos en el contenedor

C. Quemarlos



4. ¿Alguna vez has escuchado sobre la clasificación de residuos sólidos?

- A. Sí    B. No    C. Un poco

5. ¿Te han enseñado en la escuela sobre la importancia de clasificar los residuos?

- A. Sí    B. No    C. No estoy seguro/a

6. ¿Tienes contenedores de reciclaje en tu casa o escuela?

- A. Casa    B. Colegio    C. No estoy seguro/a

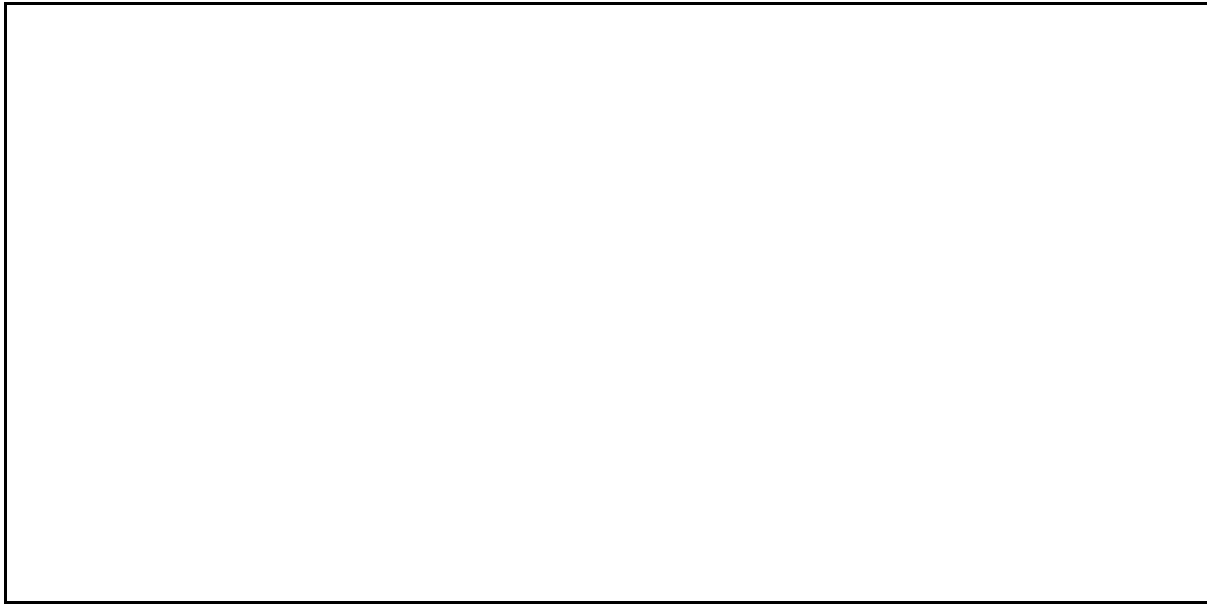


7. ¿Recuerdas algún juego o actividad en la escuela que estuviera relacionado con la clasificación de residuos?

- A. Sí    B. No    C. No estoy seguro/a

8. Recrea un dibujo que represente para ti la clasificación de residuos sólidos





### **Cuestionario Docentes**

**Nivel Educativo:**

**Edad:**

**Fecha:**

1. ¿Enseña a los estudiantes sobre la clasificación de residuos sólidos en tus clases?
  - A. Si
  - B. No
  - C. A veces
  
2. ¿Cree que la clasificación de residuos sólidos debería ser parte del plan de estudios escolar?
  - A. Sí
  - B. No
  - C. No estoy seguro/a
  
3. ¿Cómo integra el tema de la clasificación de residuos sólidos en tus lecciones?
  - A. A través de actividades prácticas
  - B. Mediante charlas educativas

- C. No lo integro en mis lecciones
  - D. Otro (especificar) \_\_\_\_\_
4. ¿Cree que los estudiantes entienden la importancia de la clasificación de residuos sólidos?
- A. Sí
  - B. No
  - C. No estoy seguro/a
5. ¿Tu escuela cuenta con programas o iniciativas para fomentar la clasificación de residuos entre los estudiantes?
- A. Sí
  - B. No
  - C. No estoy seguro/a
6. ¿Cómo motivas a tus estudiantes a participar en actividades relacionadas con la clasificación de residuos?
- A. Uso de juegos educativos
  - B. Proyectos prácticos
  - C. Incentivos o premios
  - D. Otro (especificar) \_\_\_\_\_
7. ¿Te gustaría recibir más recursos o capacitación sobre cómo enseñar la clasificación de residuos sólidos de manera efectiva?
- A. Sí
  - B. No
  - C. Tal vez
8. ¿Considera que la participación de los docentes es fundamental para el éxito de programas de clasificación de residuos en la escuela?
- A. Sí
  - B. No

C. No estoy seguro/a

9. ¿Qué desafíos enfrentan al enseñar sobre la clasificación de residuos sólidos?

- A. Falta de recursos educativos
- B. Resistencia por parte de los estudiantes
- C. Falta de apoyo de la administración escolar
- D. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

10. ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar la enseñanza de la clasificación de residuos sólidos en las escuelas?

**Anexo B.** Informe entregado a la Institución Educativa Chambu.

**Informe sobre la Gestión de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambu.  
San Juan de Pasto, 8 de mayo del 2024**

El análisis detallado revela oportunidades significativas para mejorar la gestión de residuos sólidos en ambas sedes de la institución. En la Sede Central, aunque existen contenedores que siguen el código de colores establecido por la resolución 2184 de 2019, se sugiere mejorar la identificación clara de los diferentes tipos de residuos en cada color, facilitando así una segregación más efectiva. En la Sede Santa Clara, se ha identificado la necesidad de implementar contenedores correspondientes al código de colores, lo que permitirá avanzar hacia una gestión más eficiente de los residuos al brindar opciones adecuadas para la separación en la fuente.

Asimismo, se observó que es necesario fortalecer la promoción de la separación en la fuente en ambas sedes, con el fin de mejorar el uso de los puntos de recolección disponibles. La implementación de programas educativos específicos contribuirá a una correcta clasificación de los residuos, ayudando a evitar la mezcla de residuos orgánicos, reciclables y no reciclables, y potenciando las oportunidades de reciclaje.

En cuanto a la recolección y transporte de residuos, si bien se lleva a cabo de manera regular, se recomienda establecer un sistema formal de seguimiento y registro de la cantidad y tipo de residuos recolectados. Además, es importante considerar la implementación de un sistema de tratamiento de residuos sólidos, lo cual mejorará la eficiencia de la gestión y permitirá una planificación más precisa.

Un hallazgo clave es la alta generación de residuos orgánicos en ambas sedes, particularmente influenciada por las cafeterías y restaurantes presentes en la institución. Ante esta situación, se sugiere explorar soluciones específicas, como el compostaje, para optimizar la gestión de estos residuos. También se destaca la importancia de reforzar la gestión de residuos reciclables mediante la promoción de la segregación y el reciclaje.

Por último, las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes han proporcionado información valiosa sobre la conciencia ambiental y las prácticas actuales de gestión de residuos. Estos resultados ofrecen una base sólida para implementar mejoras en la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Municipal Chambu, tales como programas de sensibilización ambiental, optimización de los sistemas de contenedores e incentivos para la separación en la fuente, impulsando prácticas más sostenibles y responsables.

#### Recomendaciones:

1. Desarrollar e implementar programas educativos integrales sobre la correcta gestión de residuos sólidos dirigidos tanto a estudiantes como a personal docente.
2. Mejorar la información de los puntos ecológicos, asegurando una distribución adecuada y una clara identificación para diferentes tipos de residuos.
3. Establecer un sistema de seguimiento y registro riguroso de la cantidad y tipo de residuos recolectados regularmente para mejorar la planificación y eficiencia de la recolección de residuos.
4. Explorar y desarrollar opciones para la implementación de un sistema de tratamiento de residuos sólidos, como el compostaje de residuos orgánicos, para reducir el impacto ambiental.

5. Promover la participación activa de la comunidad educativa en proyectos de reducción, reutilización y reciclaje de residuos para fomentar una cultura de sostenibilidad.

Atentamente,

Nathalia Vanessa Castro Vallejo y Anyeli Herrera Pinza

Estudiantes universidad Mariana

Anexos fotograficos





## **Anexos D. Pruebas Piloto: Recomendaciones y Ajustes del Prototipo**

### **Versión Original**

#### **Preparación del Juego**

Para iniciar, se organiza el juego asignando a cada equipo una ficha identificada por su color correspondiente y una tablilla de juego. Además, se colocan 5 residuos aleatorios en cada localidad del tablero. El camión recolector se sitúa en su posición inicial, mientras que cada participante elige estratégicamente la ubicación de su ficha de movimiento.

#### **Mecánicas del juego**

El juego se trata de una experiencia cooperativa en la que todos los jugadores trabajan juntos contra el juego mismo. El objetivo es recolectar y clasificar los residuos correctamente antes de que el carro de la basura pase por tercera vez con la salida de la tarjeta correspondiente o que el camión llegue al punto de disposición final. Si no se logra clasificar todos los residuos a tiempo, se termina el juego y se suma los puntos obtenidos. Además, es fundamental decidir dónde llevar los residuos clasificados correctamente, evitando acumular puntos negativos. El juego se desarrolla por turnos, donde cada jugador realiza una serie de acciones para contribuir al objetivo común. Durante cada fase, los jugadores colaboran para recolectar residuos de diferentes lugares designados, identificando qué tipo de residuo es y clasificando correctamente. La clave está en la comunicación y la coordinación entre los jugadores para maximizar la eficiencia en la clasificación y evitar acumular residuos no clasificados. De esta manera, el juego ofrece una experiencia dinámica y desafiante que fomenta el trabajo en equipo y la toma de decisiones estratégicas para alcanzar el objetivo final.

Además, cada grupo contará con una plantilla que incluirá los tres contenedores y el jugador, identificado por su color correspondiente. En esta misma plantilla, se especificarán las acciones disponibles para cada grupo en cada turno. Estas acciones consisten en:

1. Moverse: Los jugadores tienen que moverse dentro del tablero para alcanzar los lugares designados para recolectar residuos, (es obligatorio moverse)

2. Recolectar y clasificar: Durante su turno, los jugadores pueden recolectar una ficha de residuo y luego clasificarla correctamente colocándola en el contenedor correspondiente.
3. Depositar (opcional): Se ofrece la posibilidad de depositar los residuos recolectados en los contenedores, aunque esta acción es opcional y puede ser realizada según la estrategia de cada grupo.

De esta manera, la tabla del juego proporciona una estructura clara para que los grupos planifiquen y ejecuten sus acciones durante cada turno, manteniendo el orden y la coherencia en el desarrollo del juego.

En las reglas del juego, se establece que en cada contenedor tipo bolsillo se pueden llevar hasta dos residuos. Además, es obligatorio que los jugadores no se queden en el mismo lugar y se muevan durante su turno. solo recoge un residuo por turno, además, una vez barajadas las cartas ya no se pueden barajar más .

Cartas de Interacción (Verdes): Estas cartas contienen eventos tanto positivos como negativos relacionados con el movimiento del carro recolector de basura. Los eventos positivos pueden implicar que el carro recolector se quede estático o retroceda, mientras que los eventos negativos indican que el carro avanza.

Cartas Especiales (Fucsia): En este mazo hay 5 cartas especiales que afectan al movimiento del carro de la basura. Estas cartas pueden tener tanto efectos positivos como negativos en el avance del carro. Además, una vez que el carro pasa por un punto determinado, ese lugar queda inhabilitado para futuros movimientos.

Cartas de movimiento (Naranja): Para que cada personaje se puede mover según las cartas

El objetivo del juego es que el carro recolector de basura llegue a su disposición final o que se activen las cartas del camión especial 3 veces.

Al finalizar la partida, se procede al conteo de puntos, incluyendo los puntos obtenidos de los bolsillos de los jugadores. Se otorgarán los siguientes puntos por no aprovechados:

- +5 puntos por cada residuo no aprovechable
- +10 puntos por cada residuo orgánico.



- +15 puntos por cada residuo aprovechable.

Además, el tablero se compone de diferentes localidades, cada una con reglas específicas para obtener puntos. Las localidades azules (Chapalito y Chimachoy), al limpiar estas localidades se obtienen 200 puntos, pero una vez limpias, no se pueden volver a limpiar para obtener más puntos.

Localidades Amarillas (Plaza Nariño, Parque Bolívar, Infantil y Potrerillo), al limpiar estas localidades se obtienen 50 puntos. Sin embargo, estas localidades tienen la posibilidad de volver a ensuciarse, lo que permite volver a limpiarlas para obtener más puntos.

Localidades Rosadas (Claro, Colegio, Unicentro y Único), estas localidades son puntos de disposición.

- En Claro, se pueden desechar Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), otorgando 100 puntos por cada residuo.
- En el Colegio, se dispone de puntos de disposición para residuos orgánicos provenientes de la IEM Chambu Paca Digestora, otorgando 50 puntos por cada residuo orgánico.
- En Unicentro, se pueden desechar pilas y baterías, otorgando 10 puntos por cada una de ellas.
- En Único, donde se encuentra el punto ecológico, los puntos obtenidos se duplican en la tablilla del bolsillo.

Se aplicarán penalizaciones en puntos por una incorrecta disposición de residuos. Por cada residuo mal clasificado, se restan 50 puntos del puntaje total.

Movimiento del Camión: El camión tiene un recorrido total de 50 casillas en el tablero. Cada conjunto de 5 casillas representa un punto de localidad. Esto significa que cuando el camión se encuentra en un punto de localidad, no puede realizar la recolección en esa localidad hasta que el camión se haya movido de ese punto. Una vez que el camión haya pasado por el punto de localidad, este se vuelve a llenar y está disponible para su recolección.

### **Componentes**

- **Personajes:** Los personajes, las cuales son las fichas de movimiento donde se distinguen por colores diferentes: amarillo, azul, rojo y verde, y comparten las mismas acciones y habilidades.

- **Camión recolector** : El camión recolector se desplaza a través de diversas cartas, las cuales pueden hacerlo avanzar, retroceder o quedarse estático en su recorrido.
- **Cartas**

#### Cartas de interacción

- **Reciclador Formal:** Avanza el camión recolector un espacio; Permite a los jugadores recoger dos residuos en su turno.
- **Cambio Climático:** Todos los jugadores deben desechar una carta de localidad.- se cambia por en el siguiente turno no pueden recoger residuos
- **Día de la Limpieza:** Los jugadores pueden mover el camión recolector hacia la localidad de su elección.
- **Desastre Natural:** El camión recolector avanza tres espacios y se llenan los espacios vacíos con nuevos residuos.
- **Accidente en la Carretera:** el camión recolector no avanza, pero se depositan nuevos residuos en los espacios de las localidades aledañas a la ubicación del camión.
- **Activista Ambiental:** el camión recolector no avanza; los jugadores pueden recoger un residuo extra en su siguiente turno.
- **Inundación Repentina:** El camión recolector no avanza; los residuos de la localidad de chapalito se barajan y se disponen nuevos completando los espacios.
- **Proyecto de Reciclaje:** Los jugadores pueden recoger un residuo de cualquier localidad sin ser afectados por el camión recolector.
- **Emergencia Ambiental:** El camión recolector no avanza; los residuos de la localidad de Chimayoy se barajan y se disponen nuevos completando los espacios.
- **Recogida Especial:** Los jugadores pueden recoger un residuo de cualquier localidad sin ser afectados por el camión recolector.

- Contaminación: Avanza el camión recolector dos espacios; todos los jugadores descartan una carta de localización. se cambia por en el siguiente turno no puede disponer en los lugares para clasificar
- Compostaje Eficiente: Los jugadores pueden recoger dos residuos orgánicos en su siguiente turno.
- Planta de Reciclaje: Permite a los jugadores recoger un residuo extra en su turno.
- Reciclaje Electrónico: El camión recolector avanza 3 espacios; Los jugadores pueden recoger un residuo electrónico extra en su siguiente turno.
- Trabajo en Equipo: Permite a los jugadores mover el camión recolector hacia la localidad de su elección.
- Limpieza con conciencia: El camión recolector retrocede dos espacios; los jugadores pueden disponer todos sus residuos recolectados en los contenedores de las localidades de su elección.
- Educación Ambiental: El camión recolector avanza 2 espacios; Los jugadores pueden recoger dos residuos en su siguiente turno.

#### Cartas especiales

- Camión Recolector Desordenado: El camión recolector avanza 5 espacios; durante esta ronda localidad de xxx se mezcla los residuos, dificultando la clasificación correcta en esa área.
- Camión Recolector Ruidoso: El camión recolector avanza 5 espacios; Esta carta bloquea temporalmente una localidad, impidiendo que los jugadores puedan recolectar residuos allí hasta el siguiente turno.
- Camión Recolector Contaminante: El camión recolector avanza 5 espacios; El camión recolector deja caer residuos incorrectamente clasificados en la localidad de xxx, obligando a los jugadores a limpiar antes de poder continuar con la clasificación.
- Camión Recolector Agresivo: El camión recolector avanza rápidamente hacia la localidad de xxx, obligando a los jugadores a moverse con cuidado y rapidez para evitar el bloqueo de otras localidades.

- Camión Recolector Errático: El camión recolector retrocede 5 espacios y la última localidad inactiva vuelve a estar activa.

### **Versión 1.1**

Se llevó a cabo una prueba piloto con miembros involucrados en la investigación. Durante esta fase inicial, se jugaron las primeras partidas del juego, lo que permitió identificar algunos desafíos significativos. Entre ellos, se encontró que el desplazamiento se vio obstaculizado por la gran cantidad de cartas de movimiento disponibles. Para abordar esta cuestión, se sustituyeron las tarjetas de movimiento de la versión original, optando por utilizar oportunidades en cada una de las localidades.

En esta nueva dinámica, en lugares de generación se dispone de tres oportunidades para realizar visitas, las localidades destinados a la disposición sólo ofrecen una oportunidad de visita, mientras que los dos puntos especiales, Chimayoy y Chapalito, tienen asignadas dos oportunidades cada uno, este ajuste en las reglas busca equilibrar el juego al brindar oportunidades más estratégicas y limitadas para el movimiento, al tiempo que se resalta la importancia de los puntos clave en el tablero.



### **Versión 1.2**

Se realizó una prueba piloto con niños de entre 7 y 9 años, en la cual se identificaron diversas limitaciones del juego. Inicialmente, se esperaba que el juego terminará cuando el carro recolector llegará al final, lo cual no sucedió en un tiempo aproximado de una hora y media, ya que el carro avanzaba y retrocedía, impidiendo que el juego concluyera. Como solución, se modificaron las tarjetas del carro para que avanzara de 1 a 8 movimientos en todas las tarjetas.

También se observaron problemas con las oportunidades en cada localidad. En algunos casos, las localidades donde se depositaban los residuos tenían solo una oportunidad, lo que provocaba que, en cierto momento, no hubiera lugares disponibles para dejar los residuos. Esto generaba lapsos de inactividad dentro del juego, ya que no se recuperaban las oportunidades de las localidades. Para solucionar este problema, se eliminó el centro comercial único y se reemplazó por ECA-EMAS. ECA se destinó a los residuos inorgánicos aprovechables, el relleno sanitario a los residuos inorgánicos no aprovechables, y los residuos orgánicos se gestionaron en la institución mediante pacas digestoras.



### **Versión 1.3**

Se realizó una prueba piloto con niños de entre 8 y 9 años, en la cual se identificaron diversas limitaciones del juego. Inicialmente, se modificaron las cartas, reduciendo su número de 30 a 20, donde 15 son cartas de interacción y 5 especiales, para mejorar la agilidad del juego.

Nuevamente se observaron problemas con las oportunidades en cada localidad, eliminando la única oportunidad que tenían las localidades de disposición y restringiendo las visitas ilimitadas.



#### **Versión 1.4**

Se realizó una socialización con los docentes en la institución con el prototipo del juego en la versión 1.3, durante la socialización, se recibieron sugerencias relacionadas con la selección de algunas localidades. Se propuso cambiar ciertos lugares a ubicaciones más al suroriente, donde los niños están más familiarizados. Los cambios realizados incluyeron sustituir el parque infantil por el parque Chambú y Unicentro por Único, además de añadir la microcuenca Guachucal.

#### **Versión 1.5**

Con las nuevas localizaciones, surgió otra dificultad relacionada con el conteo de puntos, que se volvió complejo y afectó la dinámica del juego. Esto hizo que el juego se tornara más individual que cooperativo, lo cual no estaba alineado con la propuesta inicial. Para solucionar este problema, se decidió eliminar el sistema de puntos y establecer que el juego se ganará al obtener trofeos en dos localidades especiales: la microcuenca Guachucal y Chimachoy. Los trofeos se obtienen al dejar limpias estas localidades.

Con estos cambios, se encontraron limitaciones en las oportunidades de ingreso. Se asignó una oportunidad de ingreso a las localidades especiales y tres a las demás.

### **Versión 1.6**

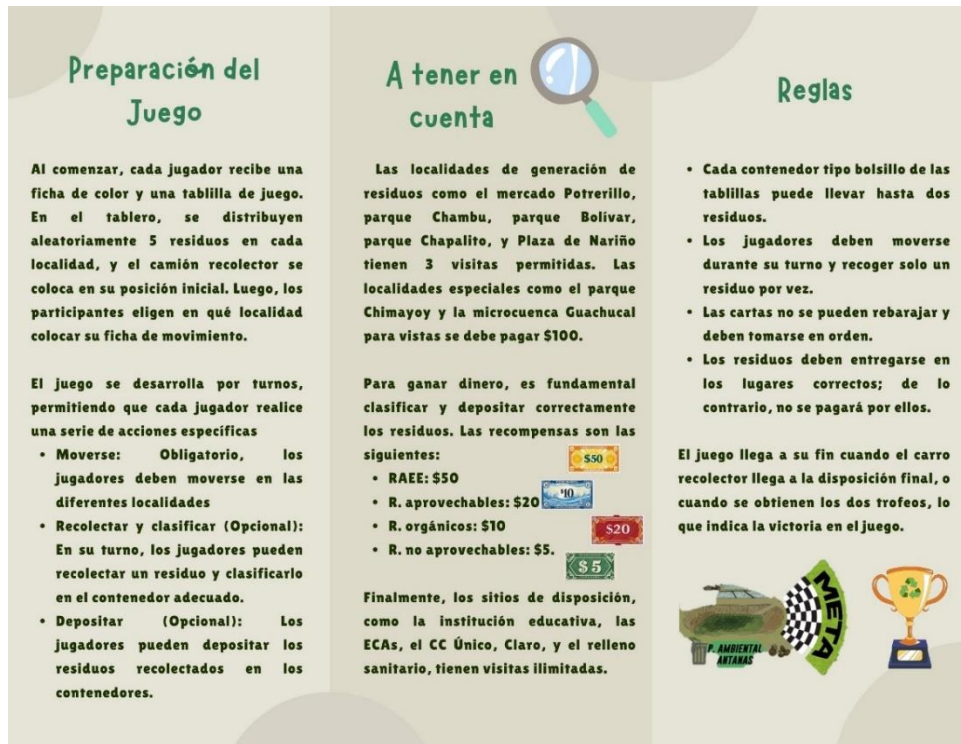
Con la nueva asignación de ingreso a las localidades, se encontraron limitaciones, ya que las cuatro cartas que permitían recuperar oportunidades resultaron insuficientes, restringiendo el progreso en el juego. Para resolver este problema, se añadieron billetes que permiten comprar oportunidades de ingreso en las localidades especiales. Con esta nueva dinámica de los billetes, se eliminó la única oportunidad que tenían las localidades especiales, y ahora solo se puede ingresar comparándolas. Los billetes se obtienen vendiendo los residuos recogidos en las localidades, a las que se les asignan diferentes precios según el tipo de residuo.

### **Versión 1.7**

Con los nuevos cambios, se modificaron y mejoraron la mayoría de las 20 cartas, ajustando el recorrido del camión y las acciones que cada carta proporciona. Además, para la evaluación, se asignaron puntos basados en los trofeos obtenidos y los residuos en las localidades especiales. Por último, se realizaron ajustes en el diseño de cada uno de los componentes del juego.

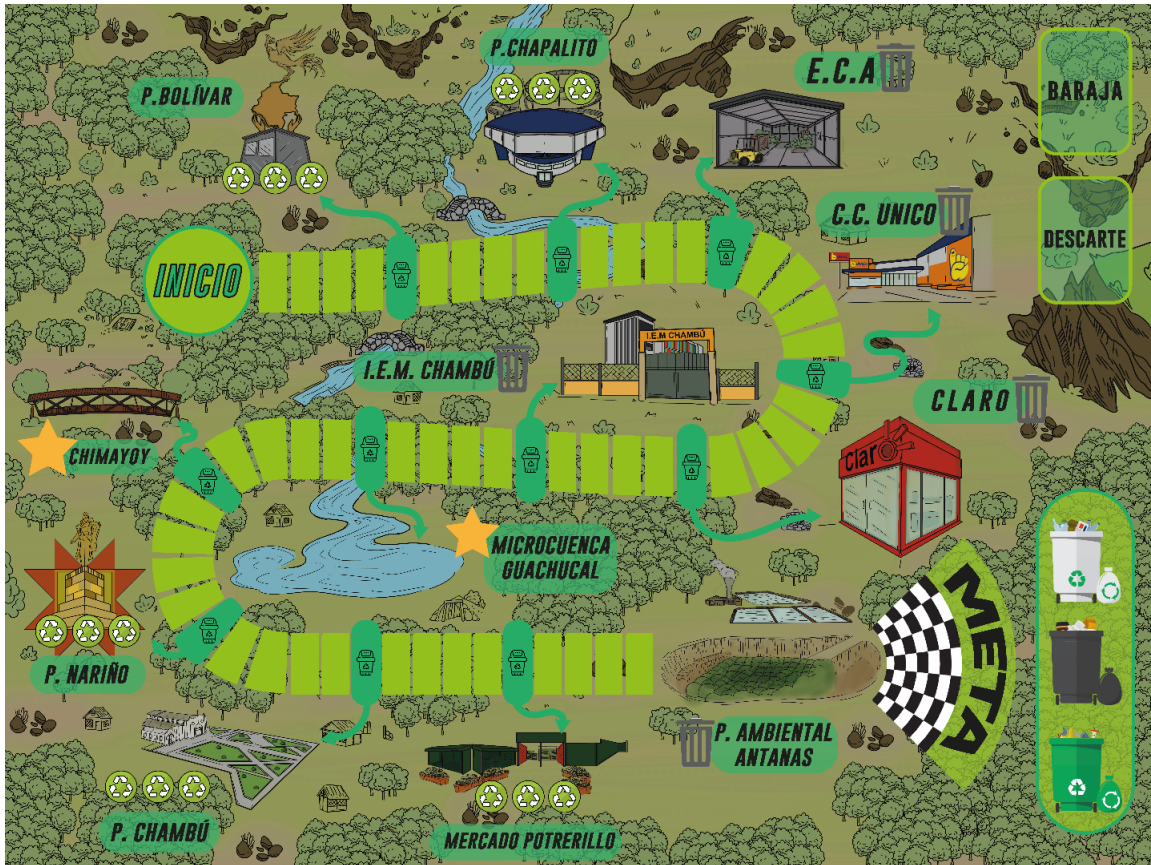
Anexos E. Juego Gamificado Elaborado - Versión Final.

- Folleto de Instrucciones del Juego Gamificado.


















- Tablero Principal.



- Tarjetas



<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 3</p>  <p>Se puede recoger residuos de las localidades especiales gratis</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 5</p>  <p>Se depositan 2 residuos en las localidades cercanas al camión</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 2</p>  <p>Se obsequian \$10 a cada jugador</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 5</p>  <p>Se llenan cada una de las localidades con nuevos residuos hasta completar los 5</p>
<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 3</p>  <p>Se depositan 3 residuos en cada localidad especial</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 2</p>  <p>Se puede ir a las localidades donde se agotaron las oportunidades de visita</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 5</p>  <p>La próxima localidad que visitará el camión recolector estará fuera de servicio</p>	
<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 3</p>  <p>Se puede recoger un residuo adicional</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 2</p>  <p>Se puede recoger un residuo adicional</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 3</p>  <p>Se puede recoger residuos de las localidades especiales gratis</p>	
<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 5</p>  <p>Se depositan 2 residuos en cada localidad</p>	<p><b>CAMIÓN RECOLECTOR</b></p> <p>Avanza ➤ 2</p>  <p>Se pueden llevar residuos de uno de los contenedores a las localidades de clasificación</p>	 <p>ECO GAME</p>	

- Plantillas- Punto Ecológico





- Billetes



- Residuos solidos





- Carro recolector



- Personajes



- Trofeos



**Anexos F.** Cuestionarios realizados después de la aplicación del juego.

**Cuestionarios a estudiantes**

**Nombre:**

**Edad:**

**Fecha:**

1. ¿Qué tipo de residuos deben ir al contenedor blanco?

A.



B.



C.



2. ¿Dónde debes poner los restos de comida?

A.



B.



C.



3. ¿Qué haces con las pilas usadas y los aparatos electrónicos viejos?

A. Los llevas a un lugar especial para reciclaje



B. Ponerlos en el contenedor



C. Los dejas en el suelo



4. ¿Cuál es la ventaja de reciclar los residuos?

- A. Reducir la cantidad de basura que va al relleno
- B. Hacer que los residuos huelan mejor
- C. No tiene ninguna ventaja

5. ¿El juego te ayudó a entender mejor sobre la clasificación de los residuos?

- A. Si
- B. No
- C. No estoy seguro

6. ¿Cómo te sentiste al jugar el juego?

A. Muy divertido

B. Un poco divertido

C. Aburrido



7. ¿Te gustaron los dibujos y colores del juego?

- A. Sí, porque son muy coloridos
- B. No, porque eran difíciles de ver
- C. Más o menos, porque me gustaron algunos y otros no

8. ¿Fue fácil o difícil entender las reglas del juego?

- A. Muy fácil
- B. Mas o meneos
- C. Muy difícil

9. ¿Hay algo que cambiarías en el juego para hacerlo mejor?

- A. Sí, añadiría más colores
- B. Sí, cambiaría algunas reglas
- C. No, todo está bien