



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE GUAYAQUIL**  
**CARRERA DE DISEÑO MULTIMEDIA**

**ECOAVENTURAS: EL RETO DEL RECICLAJE  
EN PLÁSTICO**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Licenciada/o en Diseño Multimedia**

**AUTOR: Eddie Julian Padilla Hinojosa**

**TUTOR: MSc. Ingrid Verónica Fiallos Vargas**

**Guayaquil - Ecuador**

**2026**

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Eddie Julian Padilla Hinojosa con documento de identificación N°  
0951814375 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 12 de enero del año 2026

Atentamente,



---

Eddie Julian Padilla Hinojosa

0951814375

## CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Eddie Julian Padilla Hinojosa con documento de identificación No. 0951814375, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto de Titulación: “ECOAVENTURAS: EL RETO DEL RECICLAJE EN PLÁSTICO”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciado en Diseño Multimedia, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 12 de enero del año 2026

Atentamente,



---

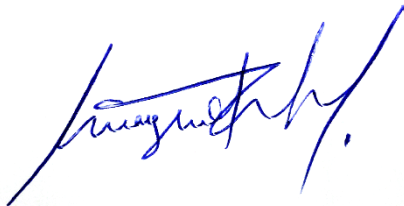
Eddie Julian Padilla Hinojosa  
0951814375

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ingrid Verónica Fiallos Vargas con documento de identificación N° 0919098681, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ECOAVENTURAS: EL RETO DEL RECICLAJE EN PLÁSTICO, realizado por Eddie Julian Padilla Hinojosa con documento de identificación No.0951814375, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Producto Artístico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 12 de enero del año 2026.

Atentamente,



---

Ingrid Verónica Fiallos Vargas  
CI. 0919098681

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi familia sobre todas las cosas por el apoyo que he recibido para que pueda lograr terminar con mis estudios universitarios. También le quiero dar las gracias a Yuma a Chiso y por último a Franco Ponce, quienes estuvieron ayudando dándome ideas para el desarrollo de mi trabajo de sustentación, fueron pilares importantes de esta travesía

Eddie Julian Padilla Hinojosa

## RESUMEN

El presente proyecto surgió ante la necesidad de implementar herramientas tecnológicas interactivas que fortalecieran la educación ambiental en el Ecuador, donde la gestión de residuos continúa siendo un desafío cultural y educativo. El objetivo principal fue desarrollar “EcoAventuras”, un videojuego 3D con perspectiva visual en primera persona diseñado en Unity, orientado a concienciar a estudiantes sobre la correcta clasificación de desechos mediante una experiencia inmersiva y lúdica. Se empleó una metodología de enfoque cualitativo y de carácter aplicado orientado al desarrollo de software para videojuegos, que incluyó el diseño de niveles progresivos (Hogar, Parque y Escuela), el modelado de activos low-poly (poligonización reducida) para optimización del rendimiento y la programación en C# de mecánicas de interacción. El sistema de juego integró la normativa técnica ecuatoriana de colores para el reciclaje: azul (plásticos), verde (orgánicos) y negro (desechos generales). Como resultados, se obtuvo un prototipo funcional con tres niveles narrativos. La validación de la efectividad pedagógica y técnica del producto se realizó mediante una entrevista a un experto en ingeniería ambiental y sesiones de evaluación con docentes de educación básica, quienes confirmaron la pertinencia del recurso para el nivel educativo propuesto. Se concluyó que la perspectiva en primera persona y la gamificación de entornos cotidianos facilitaron la retención de conocimientos prácticos sobre sostenibilidad. En consecuencia, “EcoAventuras” se posicionó como una herramienta didáctica innovadora capaz de transformar la enseñanza ambiental tradicional en una experiencia participativa y contextualizada.

**Palabras clave:** Educación ambiental; Videojuegos; Reciclaje de desechos; Software educativo; Tecnología educativa.

## ABSTRACT

This project arose from the need to implement interactive technological tools that would strengthen environmental education in Ecuador, where waste management continued a cultural and educational challenge. The main objective was to develop "EcoAdventures," a 3D first-person video game designed in Unity, aimed at raising students' awareness of proper waste sorting through an immersive and engaging experience. A qualitative, applied methodology focused on video game software development was employed, which included the design of progressive levels (Home, Park, and School), the modeling of low-poly (low polygonization) assets for performance optimization, and the programming of interaction mechanics in C#. The game system integrated Ecuador's technical color-coding system for recycling: blue (plastics), green (organics), and black (general waste). The result was a functional prototype with three narrative levels. The pedagogical and technical effectiveness of the product was validated through an interview with an environmental engineering expert and evaluation sessions with elementary school teachers, who confirmed the resource's suitability for the proposed educational level. It was concluded that the first-person perspective and the gamification of everyday environments facilitated the retention of practical knowledge about sustainability. Consequently, "EcoAdventures" emerged as an innovative educational tool capable of transforming traditional environmental teaching into a participatory and contextualized experience.

**Keywords:** *Environmental education; Video games; Waste recycling; Educational software; Educational technology.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### Contenido

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN .....	6
Palabras clave: Educación ambiental; Videojuegos; Reciclaje de desechos; Software educativo; Tecnología educativa .....	6
ABSTRACT.....	7
Keywords .....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	10
2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS .....	11
2.1. Objetivo general.....	11
2.2. Objetivos específicos .....	11
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
3.1. Bases Teóricas .....	13
3.1.1. El Reciclaje y la Gestión de Residuos .....	13
3.1.2. Clasificación Internacional de Plásticos.....	13
3.1.3. Realidad Ambiental en el Ecuador.....	14
3.1.4. Aprendizaje Significativo en Entornos Digitales.....	14
4. METODOLOGÍA .....	15
4.1. Recopilación de contenido técnico .....	16
4.2. Evaluación pedagógica y de usabilidad .....	16
4.3. Población y Validación .....	17
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	18
5.1. Observaciones por expertos .....	18
5.2. Entrevista a Ingeniero Ambiental .....	19
5.2.1. Objetivo de la entrevista .....	19
5.2.2. Perfil del entrevistado .....	19
5.2.3. Instrumento y procedimiento .....	19
5.2.4. Resultados por categorías.....	19
Categoría #1: Reciclaje y problemática ambiental.....	20
Categoría #2 Plásticos de uso cotidiano en el país:.....	20
Categoría #3 Conciencia ciudadana y hábitos de reciclaje: .....	21

Categoría# 4 Proceso de reciclaje del plástico:.....	21
Categoría #5 Impacto de la basura en el ecosistema y en la vida diaria: .....	22
Categoría #6 Educación ambiental y formación de hábitos:.....	22
Categoría #7 Videojuegos y herramientas educativas: .....	23
Categoría #8 Recomendaciones y visión a futuro.....	23
5.2.5. Cambios aplicados al juego a partir de la entrevista .....	24
6. PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS .....	25
6.1. Síntesis visual de Evaluación.....	25
6.2. Síntesis visual de Evaluación.....	26
6.3. Hallazgos sobre la Identidad y Narrativa.....	27
6.4. Versiones y mejoras del videojuego .....	28
6.5. Desarrollo Técnico y Estético del Producto:.....	31
6.6. Adaptación de la retroalimentación de los expertos .....	32
6.7. Evaluación final del prototipo y escala de Likert.....	32
7. CRONOGRAMA.....	38
8. PRESUPUESTO .....	39
9. CONCLUSIONES .....	40
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
Referencias.....	42
1. APÉNDICE Y/O ANEXOS.....	44
Anexo 1. Enlace.....	44
Anexo 2. Diseño de personajes, elementos y escenarios .....	44
Anexo 3. Programación e integración de elementos.....	52
Anexo 4. Elaboración del Videojuego - Funcionalidad.....	56
Anexo 5. Prototipado – Diseño del Game Document Deseing del Videojuego .....	58
Anexo 5. Entrevista.....	62

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de Ecuador, la gestión de residuos sólidos representa un desafío crítico tanto ambiental como educativo. A pesar de los esfuerzos institucionales, se observa una persistente falta de cultura de reciclaje en la población joven, debido en gran parte a que los métodos de enseñanza tradicionales suelen ser informativos y pasivos, lo que limita la retención de conocimientos y el cambio de hábitos en el entorno cotidiano.

La problemática central que aborda este producto artístico es la desconexión entre la teoría del reciclaje y su aplicación práctica en espacios comunes como el hogar, los parques y las instituciones educativas. Existe una carencia de herramientas pedagógicas interactivas que permitan a los estudiantes experimentar las consecuencias de sus acciones en un entorno controlado. EcoAventuras se justifica como una solución tecnológica y artística que utiliza la gamificación para cerrar esta brecha. Mediante una perspectiva en primera persona y entornos modelados fielmente a la realidad ecuatoriana, el videojuego permite que el usuario deje de ser un espectador y se convierta en un agente activo de cambio. El uso de mecánicas de clasificación (basadas en la normativa técnica nacional de colores) y narrativa ambiental justifica este proyecto como un recurso didáctico innovador con alto potencial de impacto social y educativo.

En ciudades como Guayaquil, el manejo deficiente de los residuos no solo compromete la integridad del ecosistema, sino que representa un riesgo para la salud pública y deteriora significativamente la imagen urbana, la magnitud de la generación de desechos en sectores urbanos suele superar la capacidad operativa de las instituciones encargadas de su recolección y tratamiento. Se identifica que una de las causas principales de este problema es la insuficiencia de educación ciudadana y una "cultura de desecho" normalizada que ignora el impacto a largo plazo de los residuos en el entorno.

## 2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

### 2.1. Objetivo general

Fomentar hábitos de reciclaje y cuidado del medio ambiente a través de un videojuego dirigido para estudiantes de Educación Básica de 6 a 10 años.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar los tipos de plásticos reciclables más comunes que existen dentro de la ciudad de Guayaquil.
- Diseñar el modelo MDA del videojuego que permita motivar a los niños a participar activamente en el reciclaje.
- Desarrollar un videojuego que simulen el proceso de reciclaje de plásticos.

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Se reconoce a la educación ambiental como un pilar fundamental en el desarrollo holístico del individuo desde sus etapas iniciales, permitiendo la configuración de un compromiso ético hacia el entorno natural. Conforme a lo expuesto por la (UNESCO 2021), la infancia se sitúa como una fase crucial para la cimentación de la conciencia ecológica, facilitada por la maleabilidad cognitiva y la aprehensión del entorno a través de la praxis. Pese a esta relevancia, el sistema educativo ecuatoriano manifiesta una brecha metodológica significativa, donde el predominio de enfoques convencionales de corte teórico inhibe la adquisición efectiva de competencias ambientales.

La crisis de contaminación por plásticos en el Ecuador ha motivado la creación de marcos legales estrictos, como la Ley Orgánica para la Racionalización de Plásticos de un Solo Uso, que busca fomentar la economía circular. Sin embargo, la efectividad de estas leyes depende de la sensibilización ciudadana desde edades tempranas. En este contexto, el Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) surge como una metodología activa donde el estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en un actor que resuelve problemas ambientales en entornos simulados (Flores 2022).

La implementación de mecánicas basadas en la NTE INEN 2841 (Norma Técnica Ecuatoriana emitida por el Servicio Ecuatoriano de Normalización) permite que el usuario interiorice el código de colores oficial del Ecuador, facilitando la transferencia de habilidades del entorno virtual al mundo real. Según datos de la Asociación de Plásticos del Ecuador (Aseplas 2025) la recuperación de plástico ha crecido significativamente, alcanzando más de 112,000 toneladas anuales, lo que refuerza la relevancia de herramientas educativas que enseñen la correcta segregación de residuos.

La implementación de videojuegos para la educación ambiental ha ganado terreno en Latinoamérica. Un caso referente es el estudio de "Marea de Decisiones" (Argentina, 2025), el cual se analiza como un caso de éxito de videojuego serio aplicado a la conciencia ecológica. En el contexto ecuatoriano, aunque existen esfuerzos, estos suelen centrarse en campañas tradicionales que carecen de un enfoque que conecte con el "niño digital" del siglo XXI.

### **3.1. Bases Teóricas**

#### **3.1.1. El Reciclaje y la Gestión de Residuos**

El reciclaje se define como un proceso de recuperación y transformación de materiales para darles una nueva vida útil, reduciendo así la presión sobre los recursos naturales. Según Gómez y Martínez (2020), esta práctica es esencial para transitar hacia un modelo de economía circular, donde los residuos dejan de ser basura para convertirse en recursos valiosos.

#### **3.1.2. Clasificación Internacional de Plásticos**

La identificación técnica de materiales es fundamental para el desarrollo de EcoAventuras. Se utiliza el código internacional de resinas (1-7):

- PET (1): altamente reciclable, utilizado en botellas de bebidas.
- HDPE (2): Polietileno de alta densidad, comúnmente utilizado en envases de lácteos y detergentes.
- PP (5): Polipropileno utilizado en tapas y pajitas, clasificado por su resistencia al calor.

### **3.1.3. Realidad Ambiental en el Ecuador**

La prioridad del proyecto se fundamenta en una realidad alarmante para el ecosistema nacional, el país se desecha aproximadamente una tonelada de plásticos por cada minuto transcurrido (Mercurio 2025). Esta magnitud de generación de residuos sobrepasa las capacidades actuales de recolección y tratamiento, provocando que una fracción mínima sea procesada bajo criterios de reciclaje, mientras que la gran mayoría de estos desechos impactan de forma directa en los ecosistemas terrestres y marinos del Ecuador. Esta problemática justifica la implementación de herramientas educativas que fomentan la clasificación en la fuente desde edades tempranas para mitigar el deterioro ambiental.

### **3.1.4. Aprendizaje Significativo en Entornos Digitales**

Según los planteamientos de Ausubel (1963), el videojuego facilita que el niño relacione los nuevos conocimientos sobre la clasificación de residuos con sus conocimientos previos. En EcoAventuras, los errores no se consideran como sanciones, sino como momentos para aprender, lo que permite al estudiante experimentar y rectificar sus acciones en un ambiente seguro.

#### 4. METODOLOGÍA

Este proyecto formó parte de un estudio cualitativo orientado a comprender y fortalecer la educación ambiental mediante el uso de videojuegos. El enfoque cualitativo le brinda la oportunidad de resaltar la importancia de la social, la educación y la cultura rodeadas por el uso de videojuegos en procesos de aprendizaje sin el uso de procesamiento estadístico de datos cuantitativos (Creswell 2013).

Desde una perspectiva metodológica, la investigación fue aplicada, ya que se orienta al diseño y validación de una solución práctica, un videojuego educativo llamado EcoAventuras, que tiene como propósito fomentar la conciencia ambiental en niños de 6 a 10 años. El producto final aspira a resolver un problema educativo concreto la limitada eficacia de las campañas ambientales tradicionales en contextos escolares mediante la implementación de una herramienta digital interactiva (Roberto Hernández Sampieri 2014).

La investigación es de carácter descriptivo, pues tiene como objetivo detallar la percepción docente respecto a los componentes esenciales del recurso, tales como la relevancia de los contenidos, la claridad de las instrucciones y la adecuación del diseño a las capacidades cognitivas del público objetivo. De acuerdo con (Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio 2018) este nivel de investigación se limita a caracterizar el fenómeno sin la necesidad de establecer hipótesis causales.

Para el desarrollo de la metodología se empleó un enfoque cualitativo de carácter aplicado, orientado a la validación del videojuego “EcoAventuras”. Con el fin de garantizar la calidad y efectividad del producto final, se definieron dos fases para la recolección de datos y validación:

#### 4.1. Recopilación de contenido técnico

Se aplicó una entrevista semiestructurada dirigida a un profesional en Ingeniería Ambiental. El objetivo de este instrumento fue validar la rigurosidad técnica de los contenidos del juego como:

- La normativa vigente de los colores para la gestión de residuos en Ecuador.
- La veracidad de los procesos de reciclaje y segregación de fuentes.
- La pertinencia de la logística de residuos propuesta en la narrativa del juego.
- La presencia de la basura que se encuentran normalmente en el día a día de la persona.

#### 4.2. Evaluación pedagógica y de usabilidad

Para realizar la evaluación de la efectividad del videojuego en el entorno educativo, se realizó un test de usuario y una sesión de retroalimentación con docentes de educación básica. Con el objetivo de evaluar la efectividad del videojuego en el entorno educativo, se aplicaron pruebas de usabilidad y sesiones de retroalimentación con docentes. Este proceso analizó la capacidad del producto para transmitir conocimientos y fomentar la concentración en los estudiantes.

Este proceso se centró en tres dimensiones fundamentales:

- **Pertinencia pedagógica:** La capacidad del producto pueda transmitir conocimiento y que fomente la concentración.
- **Interactividad y jugabilidad:** La evaluación del entorno lúdico y la facilidad del uso para los estudiantes de la edad propuesta.

- **Nivel de lectocomprensión:** El análisis de la adecuación de los textos y la narrativa implementados en los niveles y según el nivel de desarrollo de los niños.

### 4.3. Población y Validación

La validación del producto artístico “EcoAventuras” se estructuró bajo un enfoque de juicio de expertos y pruebas de usabilidad, contando con los siguientes participantes:

- **Validación Técnica:** Se llevó a cabo una entrevista semiestructurada a un profesional en el área de ingeniería ambiental el 8 de diciembre del 2025, con el fin de verificar la rigurosidad de los contenidos sobre reciclaje y normativa ecuatoriana.
- **Validación Pedagógica y de Usabilidad:** El prototipo fue evaluado por una muestra por conveniencia de cinco docentes de la Escuela y Colegio de la Comisión de Tránsito de la ciudad de Guayaquil. Los expertos evaluados fueron:
  1. Lic. Denisse Escobar (Indicadores y guía de usuario).
  2. Lic. Carlos Massuh (Estrategias de lectocomprensión).
  3. Lic. Doménica Pluas (Indicadores y guía de usuario).
  4. Lic. Roció Buri (Apartado sonoro y métodos de enseñanza).
  5. Lic. Freire Córdova (Multiplataforma e información técnica).
- **Población objetivo:** Aunque la validación final del prototipo se centró en docentes para asegurar la efectividad pedagógica, el diseño está adaptado para niños y niñas de Educación Básica de 6 a 10 años.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1. Observaciones por expertos

Matriz de retroalimentación pedagógica y técnica de los docentes evaluadores:

Experto Evaluador	Dimensión / Categoría	Observación Específica	Impacto en el Proyecto
Lic. Carlos Massuh	Lectocomprensión	Simplificar el lenguaje de las misiones.	Mejora de guiones de los NPC.
Lic. Denisse Escobar	Interactividad	Los elementos de recolección deben resaltar más.	Ajuste de materiales y efectos visuales.
Lic. Doménica Plus	Guía de Usuario	Falta un mapa o indicador de misiones.	Implementación del Panel de Misiones (HUD).
Lic. Rocío Buri	Apartado Sonoro	El sonido de error es muy similar al de acierto.	Cambio de clips de audio y feedback auditivo.
Lic. Freire Córdova	Información Técnica	Clarificar el uso de los tachos según color.	Ajuste de texturas bajo la normativa NTE INEN.

Como se puede observar en la tabla, las observaciones de los especialistas se centraron mayoritariamente en la usabilidad y la claridad narrativa. Esta retroalimentación fue el eje

transversal para la fase de pulido del software (EcoAventuras) permitiendo que pase de ser un entorno puramente visual a una herramienta pedagógica funcional y adaptada al nivel de Educación Básica.

## **5.2. Entrevista a Ingeniero Ambiental**

### **5.2.1. Objetivo de la entrevista**

La entrevista tuvo como finalidad validar el enfoque educativo del videojuego “EcoAventuras” y recoger recomendaciones técnicas sobre la clasificación de residuos (orgánico, plástico y no reciclable), la claridad de mensajes para niños de 6 a 10 años y la representación responsable de prácticas de reciclaje dentro del entorno del juego.

### **5.2.2. Perfil del entrevistado**

Se entrevistó a un ingeniero ambiental con experiencia en (educación ambiental en el sector público-privado). La entrevista se realizó el 9 de enero del 2026, con una duración aproximada de una hora con veinticinco minutos.

### **5.2.3. Instrumento y procedimiento**

Se aplicó una entrevista semiestructurada, compuesta por 38 preguntas abiertas. Esta técnica permitió profundizar en criterios de clasificación, errores comunes de la población y recomendaciones para adaptar el contenido al nivel cognitivo del público infantil.

### **5.2.4. Resultados por categorías**

En la entrevista realizada se realizaron preguntas claves para entender y detectar las falencias de la educación ambiental en el país y sobre todo en los niños, cabe destacar que, de todas las preguntas, las más importantes y fundamentales para la realización del videojuego fueron las siguientes:

## **Categoría #1: Reciclaje y problemática ambiental**

- 1. ¿Qué consecuencias tiene la acumulación de residuos plásticos en los ecosistemas terrestres y marinos?**

### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

El entrevistado destacó que la acumulación de plásticos genera daños críticos en los arrecifes de coral al bloquear la luz solar necesaria para la fotosíntesis, lo que incrementa en un 89% la probabilidad de enfermedades en estas especies. Asimismo, enfatizó el problema de la bioacumulación de microplásticos de la porosidad de los suelos terrestres.

### **Interpretación para el desarrollo:**

Estos hallazgos justificaron la inclusión de entornos diversos en el juego (hogar, parque, escuela) para mostrar que la contaminación no es un problema aislado, sino que afecta a todos los niveles del ecosistema cotidiano del niño.

## **Categoría #2 Plásticos de uso cotidiano en el país:**

- 2. ¿Qué tipos de plástico considera prioritario enseñar a identificar a los niños?**

### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

Se identificó como prioridad enseñar a los niños a reconocer los siete códigos de identificación de resinas, con especial énfasis en el PET (botellas de bebidas) HDPE (envases de detergente y shampoo) y el polipropileno (Tapas y sorbetes). El experto sugirió que los niños actúen como detectives ambientales para aprender que no todos los plásticos se procesan igual.

### **Interpretación para el desarrollo:**

Esta información técnica permitió definir con precisión los objetos interactivos del juego (botellas, tarrinas, envases de detergente) y sirvió de base para poder crear el “Glosario” en donde el estudiante puede consultar la categoría real de cada objeto.

### **Categoría #3 Conciencia ciudadana y hábitos de reciclaje:**

#### **3. ¿Cuáles son las principales falencias en la cultura del reciclaje en la ciudadanía?**

##### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

Se señaló que la principal falencia en Ecuador es la falta de segregación en la fuente (el hogar) y la necesidad de sistemas de recolección diferenciados por colores. El experto comparó la situación local con modelos internacionales donde le municipio facilita contenedores específicos para crear conciencia.

##### **Interpretación para el desarrollo:**

Esta comparativa motivó el diseño de los tres niveles del juego basados en la progresión de la basura, desde la clasificación inicial en el hogar hasta su presencia en espacios públicos y educativos.

### **Categoría# 4 Proceso de reciclaje del plástico:**

#### **4. ¿Cuáles son los errores más comunes que comete la población al reciclar plásticos?**

##### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

Se identificaron como errores críticos la presencia de residuos peligrosos en envases y el desconocimiento sobre la separación adecuada y sus beneficios económicos. El ingeniero recalcó que la gestión eficiente comienza con la segregación desde el origen (oficinas u hogares) para maximizar la recuperación de recursos.

##### **Interpretación para el desarrollo:**

Este criterio permitió implementar mecánicas de penalización en el sistema de puntuación para el depósito de objetos en contenedores erróneos, reforzando al aprendizaje del proceso correcto de segregación en la fuente.

### **Categoría #5 Impacto de la basura en el ecosistema y en la vida diaria:**

#### **5. ¿De qué manera esta problemática repercute en la salud humana?**

#### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

El manejo inadecuado del plástico desprende sustancias químicas que contaminan el agua y el suelo, afectando directamente a la salud humana y pudiendo exacerbar enfermedades terminales. A su vez, se recalcó que el plástico no debe exponerse a temperaturas extremas para evitar el desprendimiento de toxinas en el aire.

#### **Interpretación para el desarrollo:**

La gravedad de estas consecuencias motivó la creación de mensajes informativos cortos que aparecen al interactuar con los objetos, explicando el impacto real de cada residuo en el entorno cotidiano.

### **Categoría #6 Educación ambiental y formación de hábitos:**

#### **6. ¿Por qué considera importante enseñar reciclaje desde la infancia?**

#### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

La infancia es la etapa primordial para la formación de conciencia ecológica ya que los niños actúan como “representantes del ambiente” que replican hábitos positivos en sus círculos familiares.

#### **Interpretación para el desarrollo:**

Esta validación reafirmó el enfoque del proyecto en el grupo demográfico de Educación básica (6 a 10 años) ajustando la narrativa para que protagonista “Eco” actúe como un modelo de conducta para sus compañeros.

### **Categoría #7 Videojuegos y herramientas educativas:**

#### **7. ¿Qué ventajas tendría un videojuego frente a métodos tradicionales?**

#### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

El uso de videojuegos ofrece una ventaja superlativa sobre métodos tradicionales al integrar información técnica de forma subliminal y motivar al estudiante mediante premios y niveles.

#### **Interpretación para el desarrollo:**

En respuesta a esta observación se perfeccionó el modelo MDA del juego, añadiendo efectos visuales y sonoros de felicitación para poder consolidar el aprendizaje positivo.

### **Categoría #8 Recomendaciones y visión a futuro**

#### **8. ¿Considera necesario involucrar a expertos ambientales en el desarrollo de productos educativos digitales? Y ¿Por qué?**

#### **Resumen de la Respuesta del Entrevistado:**

Se recomendó que el desarrollo del software educativo sea interdisciplinario, integrando aspectos legales, técnicos y pedagógicos para asegurar que la información sea veraz y actualizada.

#### **Interpretación para el desarrollo:**

Siguiendo esta guía, se integró la “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841” para poder definir la iconografía y colores de los tachos, garantizando que el juego funcione como un simulador del mundo real.

### **5.2.5. Cambios aplicados al juego a partir de la entrevista**

A partir de los hallazgos de la entrevista al ingeniero ambiental, se realizaron los siguientes cambios en el prototipo:

1. Se ajustó la iconografía de tachos para mejorar la comprensión de los diferentes tachos en el juego, esto ayudará al jugador poder saber en qué tacho van los objetos respectivamente.
2. Se añadió mensajes cortos y suficientemente entendible a los objetos al apuntar con el mouse los objetos.
3. Se definieron reglas para casos ambiguos como los residuos sucios a no reciclables y más.
4. Se incrementó los objetos por reciclar por nivel para aumentar la dificultad de forma progresiva para evitar saturar al jugador.
5. Se añadió objetos (Basura) con el cual el jugador puede entender y darse cuenta que son objetos del día a día con los que se pueden ver en cualquier parte de su entorno.

## 6. PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS

En esta sección se consolidan los resultados obtenidos durante las fases de validación técnica y pedagógicas. Para facilitar la comprensión de los hallazgos, se presenta una comparativa entre las sugerencias de los expertos y la implementación final en el software.

### 6.1. Síntesis visual de Evaluación

Se detalla la matriz de ajustes realizados al prototipo de EcoAventuras tras las sesiones de evaluación:

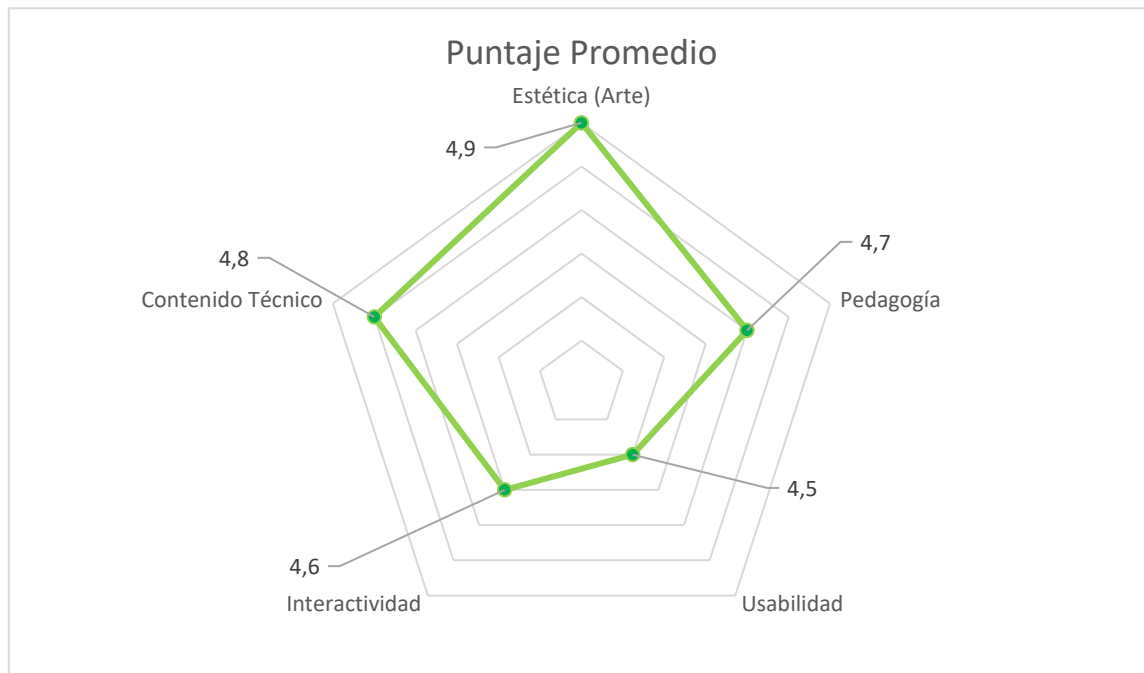
Categoría	Hallazgo/Sugerencia del Experto	Implementación en el videojuego
Pedagogía	Simplificar la terminología técnica del reciclaje para el público infantil	Se eliminaron tecnicismos complejos de los diálogos de los NPC, reemplazándolos por analogías sencillas sobre “Cuidado del hogar”
Usabilidad	Necesidad de una guía clara al inicio para evitar la desorientación	Se incorporó un tutorial interactivo en el nivel 1 (Hogar) con mensajes flotantes que indican los controles básicos.
Jugabilidad	Reforzar la satisfacción del jugador al completar una tarea correctamente	Se añadieron efectos de partículas y sonidos de felicitaciones al depositar cada residuo en el tacho correcto.

Interfaz (UI)	Los objetivos de cada nivel no eran lo suficientemente visibles	Se diseñó un panel de misiones en donde el jugador al presionar una tecla, saldrá desplegado la tarea actual a realizar.
---------------	---	--

## 6.2. Síntesis visual de Evaluación

Como parte de la presentación de los resultados, se evaluaron cinco dimensiones clave mediante una escala de Likert (1-5) con los docentes. Los hallazgos se resumen en el siguiente gráfico, donde se observa un desempeño sobresaliente y la pertinencia del mensaje.

Dimensión Evaluada	Puntaje Promedio
Estética (Arte)	4.9
Pedagogía	4.7
Usabilidad	4.5
Interactividad	4.6
Contenido Técnico	4.8



*Gráfico Radial No 1. Representación visual de puntaje promedio*

- **Conclusión de Categoría:** La alta puntuación en el apartado visual confirma que el estilo Low-poly (poligonización reducida) es efectivo para el público objetivo, permitiendo una navegación fluida sin distracciones técnicas.

### 6.3. Hallazgos sobre la Identidad y Narrativa

Se determinó que la inclusión de personajes como Franco y Eliana fue fundamental para la retención del conocimiento. Los docentes observaron que los niños no solo reciclaban por puntuación, sino por la “ayuda” que brindan a los habitantes del mundo virtual.

**Conclusiones de categoría:** La narrativa Actúa como un motor de motivación intrínseca.

**Aplicación:** Se aumentó la interactividad de los personajes secundarios, permitiendo que ofrezcan datos curiosos sobre el ambiente después de que el jugador completa una misión.

#### 6.4. Versiones y mejoras del videojuego

El videojuego EcoAventuras tuvo a lo largo del proceso de producción diferentes versiones, pero una vez compilado toda las observaciones y conclusiones de docentes, del ingeniero ambiental y de algunos testers que se ofrecieron a realizar las pruebas pertinentes del juego se logró hacer una versión ya mejorada apta para los niños u estudiantes de 6 a 10 años.



*Imagen No 1. Pantalla antes de las pruebas*



*Imagen No 2. Pantalla después de las pruebas*



*Imagen No 3. Nivel 2 Pantalla antes de las pruebas*



*Imagen No 4. Nivel 2 Pantalla después de las pruebas*



*Imagen No 5. Nivel 3. Pantalla antes de las pruebas*



*Imagen No 6. Nivel 3 Pantalla después de las pruebas*

### 6.5. Desarrollo Técnico y Estético del Producto:

En este apartado se detalla de la construcción del videojuego EcoAventuras, el cual se fundamentó en la necesidad de crear un entorno inversivo y amigable que facilite el aprendizaje del reciclaje por medio del videojuego. La elección de una perspectiva en primera persona buscó maximizar la identidad del usuario con el entorno escolar y doméstico.

- **Fundamentación:** El producto se desarrolló con el estilo artístico Low-Poly (poligonización reducida), lo cual permitió una navegación fluida en dispositivos de gama media, asegurando que el foco del estudiante permanezca en la interacción con los residuos y no en la complejidad visual.
- **Mecánicas de juego:** Se implementó un sistema de recolección basado en la normativa técnica vigente, utilizando tres contenedores de basura diferenciados:

azul (Plásticos), verde (Orgánicos) y negro (No reciclables). Esta clasificación directa permite que el niño asimile la segregación en la fuente de manera intuitiva.

## 6.6. Adaptación de la retroalimentación de los expertos

Tras las sesiones de validación con los especialistas en pedagogía, diseño y medio ambiente, se ejecutaron cambios críticos para elevar la efectividad del videojuego:

- **Guía y tutorización:** Ante la observación sobre la curva de aprendizaje, se incorporó un tutorial interactivo en el nivel 1. Este sistema bloquea el progreso hasta que el usuario domine la tecla de interacción, asegurando que el estudiante comprenda la mecánica antes de enfrentar retos mayores.
- **Sistema de misiones y recompensas:** Se integró un panel de misiones visibles en la interfaz (HUD) para que el niño identifique cuantos objetos faltan por recolectar, fortaleciendo el sentido de logro mencionado por los expertos en gamificación.
- **Precisión técnica ambiental:** Siguiendo las recomendaciones del ingeniero ambiental, se ajustaron los modelos de los objetos para que representen plásticos de uso cotidiano en Ecuador (como envases de detergente y botellas de tipo PET), alimentando al juego con la realidad local.

## 6.7. Evaluación final del prototipo y escala de Likert

La validación final se cuantificó cinco docentes, cuyos resultados se sintetizan en el gráfico de radar presentando en la sección 6.2:

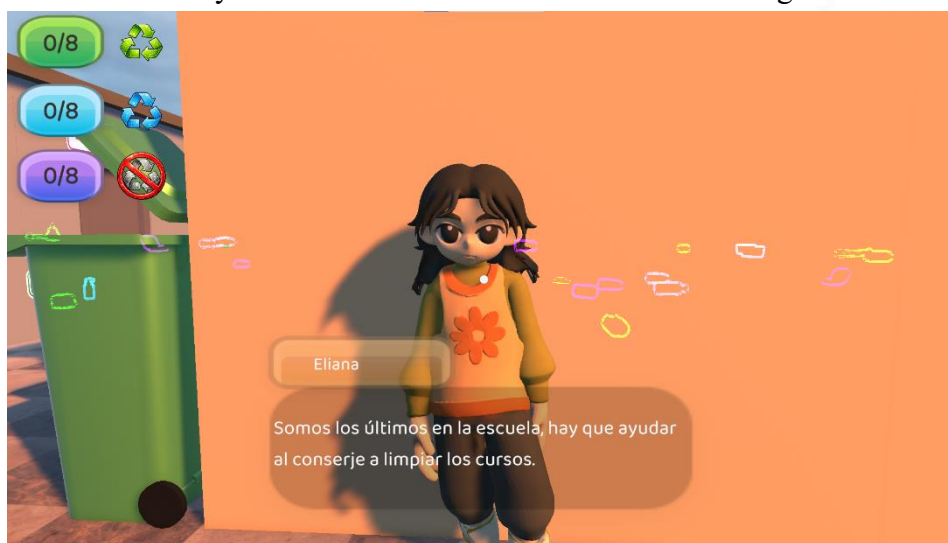
Interpretación de resultados: El puntaje promedio de 4.7 de 5 confirma que el producto es una herramienta pedagógica viable. El área de Estética 4.9 de 5 y contenido técnico 4.8 de 5

validan la calidad del diseño multimedia y la precisión de la información ambiental, mientras que el ajuste en usabilidad 4.5 de 5 demuestra la efectividad de las mejoras realizadas tras la retroalimentación inicial.

### 6.8. Diseño de los personajes y de los NPC (Non-Player Character)

La inclusión de personajes no jugables (NPC) de EcoAventuras responde a la necesidad de guiar u aconsejar al jugador. Estos personajes actúan como puentes entre la teoría ambiental y la practica lúdica:

- **Función Guía:** Los NPC proporcionan las instrucciones o consejos para que el estudiante tenga contexto del juego o del entorno del nivel. Su presencia humaniza el entorno virtual, convirtiendo la recolección de residuos en una tarea de responsabilidad social dentro de la comunidad escolar.
- **Refuerzo positivo:** Se diseñaron diálogos que se activan al completar los objetivos e incluso, el estudiante puede interactuar con los NPC. Esto fortalece el vínculo emocional y motiva al estudiante a continuar con los siguientes niveles.



*Imagen No 7. NPC #1 Eliana*

- **Estética coherente:** Al igual que el entorno, los NPC combina diferentes estilos visuales para poder tener un mayor impacto visual a los estudiantes, estos estilos son la mezcla entre el estilo Low-poly (poligonización reducida), cartoon, lo que garantiza una armonía visual y evita distracciones innecesarias permitiendo que el niño se enfoque en el mensaje educativo que el personaje transmite.



*Imagen No 8. NPC #2 Franco*

## 6.9. Protagonista: Inmersión y rol del estudiante

A diferencia de otros videojuegos, en EcoAventuras se optó por un protagonista en primera persona, donde el jugador no visualiza un avatar externo, sino que “es” el personaje. Esta decisión se fundamenta en los siguientes puntos:

- **Enfoque en la Acción:** La perspectiva en primera persona dirige la atención del niño hacia sus manos y los objetos (desechos). Esto es vital para el aprendizaje motor de "agarrar y depositar", simulando la acción real de reciclar.

- **Empoderamiento:** El jugador asume el rol de un "Guardián del Entorno" dentro de su propia escuela, lo que refuerza la idea de que sus acciones individuales tienen un impacto directo y visible en su comunidad.

### 6.9.1. Justificación de la Estética Low-Poly y Cromática

La elección del estilo visual low-poly (poligonización reducida) no fue solo una decisión artística, sino una estrategia técnica:

- **Optimización Técnica:** Dado que el juego está destinado a instituciones educativas en Ecuador, donde el hardware puede ser limitado, el low-poly garantiza que EcoAventuras funcione de manera fluida sin necesidad de computadoras de alto rendimiento.
- **Abstracción Educativa:** Al simplificar las formas de los objetos, el niño puede identificar rápidamente lo esencial: "¿Es una botella de plástico o un resto de comida?". El exceso de realismo podría distraer al estudiante del objetivo pedagógico principal: la clasificación.

### 6.9.2. Paleta de colores Predominantes

La identidad visual del juego se construye a partir de una paleta de colores vibrante y de alto contraste, diseñada para delimitar claramente las zonas de juego y los elementos interactivos:

- **Colores Ambientales:** Predominan los tonos verdes claros (naturaleza y áreas externas), blancos y grises neutros (paredes y pisos de la institución) y amarillos (detalles del mobiliario escolar), creando una atmósfera limpia y luminosa.



*Imagen No 9. Nivel 2*



*Imagen No 10. Nivel 3*

- **Colores Normativos Técnicos:** Como puntos de interés visual máximo, se utilizan los colores establecidos por la normativa técnica de reciclaje:

1. Azul Eléctrico: Exclusivo para los contenedores de plásticos.
2. Verde Bosque: Identificado únicamente con los residuos orgánicos.
3. Negro Mate: Destinado a los desechos no reciclables.



*Tacho de desechos Orgánicos*



*Tacho de desechos Plásticos*



*Tacho de desechos No Reciclables*

- **Contraste de Selección:** Se implementó un sistema de outline (contorno) brillante de color correspondiente al tipo de desecho es el objeto, adicional se implementó que el outline siempre está activo para que el jugador vea donde están ubicados los objetos, evitando que el niño se aburra o estrese por encontrar las cosas por sus propios medios.



*Imagen No 11. Sistema de Outline*

## 7. CRONOGRAMA

Objetivos/Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Objetivo específico #1: Investigar los fundamentos teóricos y prácticos sobre el reciclaje y su aplicación en videojuegos educativos.</b>																				
1.1 Revisión de fuentes académicas sobre reciclaje, residuos sólidos y educación ambiental.	■	■	■	■																
1.2 Estudio de teorías de gamificación aplicadas a la educación.					■	■	■	■												
1.3 Análisis de videojuegos educativos sobre sostenibilidad y reciclaje.							■	■	■	■	■	■								
1.4 Revisión de mallas curriculares escolares.									■	■	■	■								
1.5 Consultas a expertos en reciclaje y educación.											■	■								
<b>Entregable #1: Informe de fundamentos teóricos y referencias. Día 20 del 1er mes.</b>																				
<b>Objetivo específico #2: Diseñar la narrativa, mecánicas y personajes del videojuego "EcoAventuras".</b>																				
2.1 Definir la historia y estructura de niveles.									■	■	■	■								
2.2 Crear perfiles de personajes.											■	■	■	■	■	■				
2.3 Diseñar mecánicas educativas del juego.													■	■	■	■				
2.4 Bocetar escenarios y entornos.													■	■	■	■				
2.5 Diseñar la interfaz de usuario.															■	■	■	■	■	■
<b>Entregable #2: Documento de diseño del videojuego. Día 20 del 2do mes.</b>																				
<b>Objetivo específico #3: Desarrollar un prototipo funcional del videojuego "EcoAventuras".</b>																				
3.1 Selección del motor de desarrollo.													■	■	■	■				
3.2 Programación base del juego.													■	■	■	■	■	■	■	■
3.3 Integración de arte y música.																	■	■	■	■
3.4 Implementación de niveles y misiones.																			■	■
3.5 Pruebas internas y correcciones.																				
3.6 Pruebas con usuarios y ajustes.																				
<b>Entregable #3: Prototipo jugable de 'EcoAventuras'. Día 20 del 3er mes.</b>																				

## 8. PRESUPUESTO

Tabla de Presupuesto Real						
RUBROS	Meses					Total
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	
<b>REMUNERACIONES</b>	\$ 385,00	\$ 385,00	\$ 225,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 1.055,00
Compositor	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 75,00	\$ -	\$ -	\$ 375,00
Programador	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 250,00
Ingeniero Ambiental	\$ 85,00	\$ 85,00	\$ -	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 230,00
Ingeniero de Mezcla	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ -	\$ -	\$ 450,00
<b>Servicios Generales</b>	\$ 150,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 100,00	\$ 250,00
Otros servicios generales	\$ 150,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 100,00	\$ 250,00
<b>VIÁTICOS Y PASAJES</b>	\$ 65,00	\$ 60,00	\$ 70,00	\$ 50,00	\$ 65,00	\$ 310,00
Transporte de ida y vuelta	\$ 35,00	\$ 30,00	\$ 40,00	\$ 20,00	\$ 35,00	\$ 160,00
Alimentación	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 150,00
<b>GASTOS EN INFORMÁTICA</b>	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 200,00
Suscripción Adobe Creative Cloud	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 150,00
Almacenamiento en la nube	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 50,00
Software de Modelado 3D	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Motor de desarrollo Unity	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Equipos</b>	\$ 1.200,00	\$ -	\$ 175,00	\$ -	\$ -	\$ 1.375,00
Computadora (Uso personal)	\$ 1.200,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.200,00
Otros equipos	\$ -	\$ -	\$ 175,00	\$ -	\$ -	\$ 175,00
IVA 15%	\$ 341,25	\$ 138,00	\$ 117,75	\$ 30,00	\$ 47,25	\$ 674,25
<b>TOTAL</b>	\$ 2.231,25	\$ 673,00	\$ 677,75	\$ 200,00	\$ 332,25	\$ 4.114,25

## 9. CONCLUSIONES

A lo largo del proceso que se llevó a cabo para realizar este producto (Videojuego) se pudo aprender múltiples cosas, desde qué tan importante es enseñar el reciclaje a los niños hasta saber que la gran mayoría de plástico no son procesados correctamente e incluso conocer cómo afecta a la vida terrestre y la marina.

El desarrollo del videojuego en 3D, denominado EcoAventuras, trata de simular los entornos en donde el niño puede sentirse identificado, tratar de entender que el problema de no saber a reciclar conlleva una gran deformación a los ecosistemas e incluso la vida diaria de este.

Para el primer objetivo específico se llevó a cabo investigación para poder analizar y tratar de comprender la falta de aprendizaje que los niños no tienen en consideración la problemática de no saber reciclar y se llevó también a cabo entrevistas a expertos del tema, quienes enfatizaron de que vivimos en un mundo que el plástico está mayor presente en la vida cotidiana de uno, desde la botella de agua hasta la cañería de agua potable que vemos por las calles.

Seguidamente, para el segundo objetivo el diseño del modelo MDA (Mecánica, dinámica y estética) articula de manera equilibrada el entretenimiento con el aprendizaje. Las mecánicas de colección y la estética visual generan un entorno motivador que ayuda a fomentar la participación activa, además que, la narrativa y los hitos de evaluación sugeridos por expertos, aseguran y afirman que la motivación del niño se traduzca en una consolidación efectiva de los conocimientos ambientales.

Y por último objetivo, finalmente el videojuego simula el proceso de segregación en la fuente, permitiendo al usuario poder experimentar la clasificación de residuos en un

ambiente controlado. La validación del sistema demuestra una funcionalidad del estudiante para aplicar estos procesos de reciclaje en el mundo real.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Referencias

- Aseplas. «Asociación de Plásticos del Ecuador.» *El auge del reciclaje abre el abanico de productos innovadores en Ecuador, como la botella plástica más ligera del mundo*, 8 de Junio de 2025: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/reciclaje-empresas-inversion-innovacion-aseplas-ecuador-2025-nota/>.
- Creswell, J. W. «Investigación cualitativa y diseño de investigación.» En *Investigación cualitativa y diseño de investigación*, de Creswell. Sage, 2013.
- Ecuador, Ministerio del Ambiente de. *ambiente.gob.ec*. 2022. <https://ambiente.gob.ec/residuos-plasticos> (último acceso: 2022).
- Flores, Acosta. *revistas.unam*. 2022. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.83200>.
- Gee, J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan. 2007.
- Hernández-Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado, y María del Pilar Baptista Lucio. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education, 2018.
- J, Anderson T y Shattuck. «Investigación basada en el diseño: una década de progreso en la investigación educativa (Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research).» *Educational Researcher*, 2012.
- López González, Wilmer Orlando. «El estudio de casos, una vertiente para la investigación educativa.» *Educere. La revista venezolana de educación*, 2013: 139-144.
- Maldonado, Manuel. «Literatura e identidad cultural .» En *Literatura e identidad cultural*, de Manuel Maldonado. ALEMANIA: PETER LANG SA, 2009.
- Mercurio, Diario El. *Elmercurio*. 23 de Marzo de 2025. <https://elmercurio.com.ec/nacional/2025/03/23/en-ecuador-se-desecha-una-tonelada-de-plasticos-por-minuto/> (último acceso: 2025 de Noviembre de 2025).
- Nichols, Bill. «La representación de la realidad.» En *La representación de la realidad*, de Bill Nichols. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A., , 1997.
- Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education, 2014.
- Rodríguez, Manuel Silva. «Formas de entender el documental: preceptivas.» *Anagramas*, 2014: 35.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. «Plan Nacional de Desarrollo.» *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito, Pichincha, 5 de Noviembre de 2009.
- T.C, Amiel T y Reeves. «Investigación basada en el diseño y tecnología educativa: repensando la tecnología y la agenda de investigación (Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda).» *Educational Technology & Society*, 2008.

Taylor, Steven J, y Robert Bogdan. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós, 1998.

UNESCO. *unesdoc*. 2021. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>.

Universidad Politécnica Salesiana. «La UPS en Cifras 2012.» Recopilado por Secretaria Técnica de Estadísticas. Cuenca, 2012.

Valcuende, José María. «La recuperación de la memoria histórica .» En *La recuperación de la memoria histórica* , de José María Valcuende. Sevilla: Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia, Junta de Andalucía, 2007.

## 11. APÉNDICE Y/O ANEXOS

### Anexo 1. Enlace

Se adjunta el enlace de descarga del videojuego:

[https://drive.google.com/drive/folders/1gPKjfh6blAEzgMDu2DeV4CZJupvuCmc9?usp=drive\\_1ink](https://drive.google.com/drive/folders/1gPKjfh6blAEzgMDu2DeV4CZJupvuCmc9?usp=drive_1ink)

### Anexo 2. Diseño de personajes, elementos y escenarios

Diseño de personajes:

**Protagonista:** Eco



**Personajes Secundarios:**  
**NPC #1: Eliana**



**NPC #2: Franco**



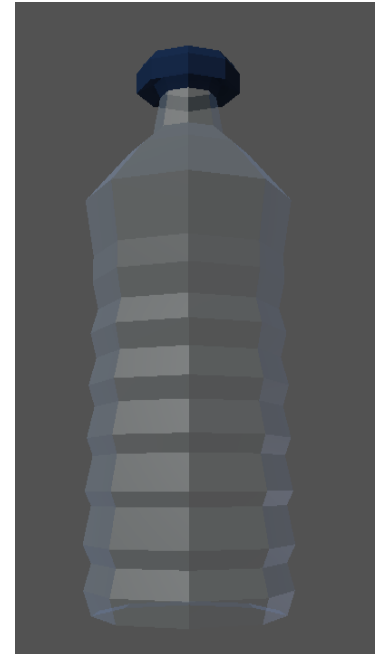
**Objetos para reciclar:**

**Objetos Plásticos:**

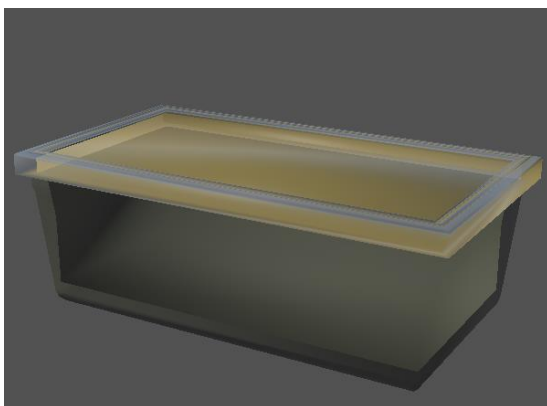
**Botella de refresco grande**



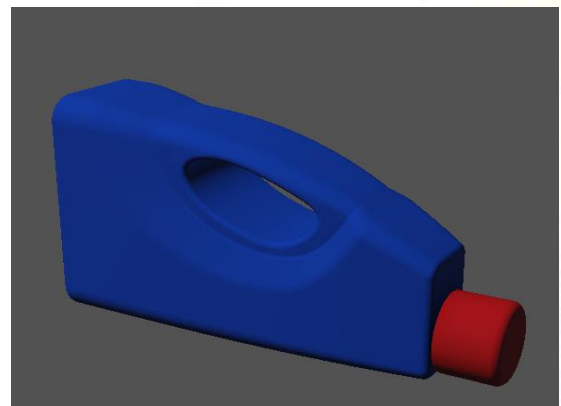
**Botella de Agua Vacía**



**Taper de plástico**

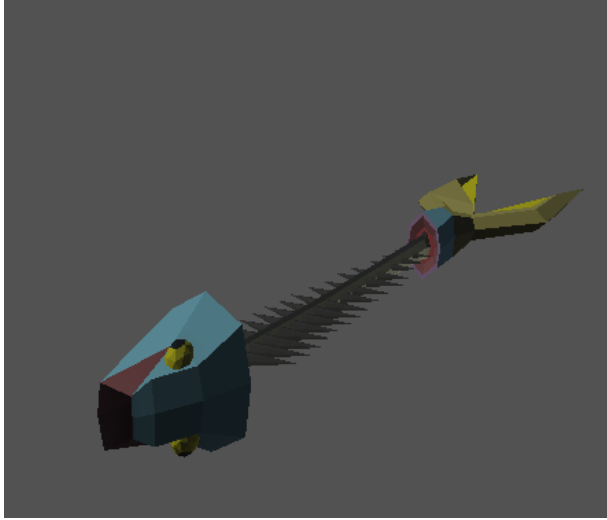


**Envase de detergente**



**Objetos Orgánicos:**

**Espina de pescado**



**Carne Dañada**



**Camarón Dañado**



**Hot Dog (Perro Caliente)**

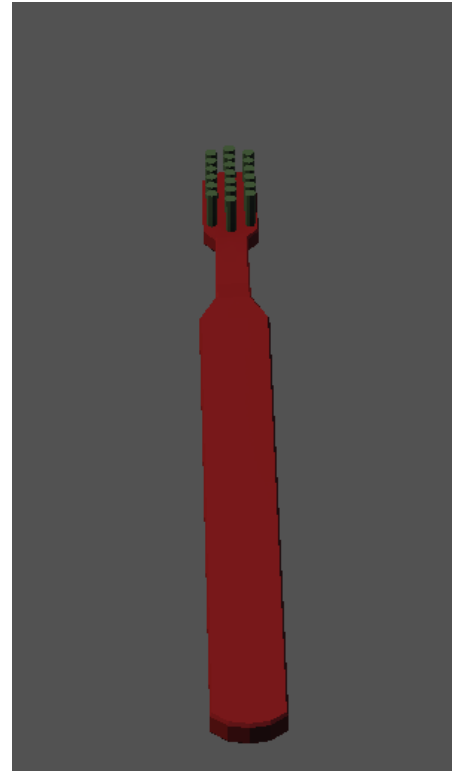


**Objetos No Reciclables:**

**Guante de látex**



**Cepillo de dientes**



**Tarrina de Comida**



**Gafas de sol**



## Tachos de Basura

Orgánico



Plástico



No reciclable



## Escenarios

Nivel 1 (Hogar)



## Nivel 2 (Parque)



## Nivel 3 (Escuela)



### Anexo 3. Programación e integración de elementos

- Programación del personaje principal (Eco)

```

1 using UnityEngine;
2
3 @ Script de Unity (6 referencias de recurso) 13 referencias
4 public class NewMonoBehaviourScript : MonoBehaviour
5 {
6     [Header("Componentes")]
7     public CharacterController Controlador;
8     public Animator animador;
9
10    [Header("Movimiento")]
11    public float Velocidad = 15f;
12    public float Gravedad = -10;
13    public float salto = 2f;
14
15    Vector3 VelocidadAbajo;
16
17    [Header("Detección de Suelo")]
18    public Transform Elpiso;
19    public float Distancia_suelo = 0.4f;
20    public LayerMask Mascara_piso;
21    bool EstaEnElPiso;
22
23    [Header("Sistema Anti-Caída")]
24    public Transform puntoReparacion;
25    private Vector3 ultimaPosicionSegura;
26    private float tiempoUltimaPosicionSegura;
27
28    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
29    void Start()
30    {
31        ultimaPosicionSegura = transform.position;
32
33        if (animador == null)
34        {
35            animador = GetComponent<Animator>();
36        }
37    }
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73

```

```

74
75 // SALTO
76 if (Input.GetButtonDown("Jump") && EstaEnElPiso)
77 {
78     VelocidadAbajo.y = Mathf.Sqrt(salto * -2f * Gravedad);
79 }
80
81 VelocidadAbajo.y += Gravedad * Time.deltaTime;
82 Controlador.Move(VelocidadAbajo * Time.deltaTime);
83
84 }
85
86 1 referencia
87 public void ReaparecerJugador()
88 {
89     Debug.Log("Reapareciendo jugador!");
90
91     Controlador.enabled = false;
92
93     Vector3 posicionReparacion;
94     if (puntoReparacion != null)
95     {
96         posicionReparacion = puntoReparacion.position;
97     }
98     else
99     {
100        posicionReparacion = ultimaPosicionSegura;
101    }
102
103    transform.position = posicionReparacion;
104    VelocidadAbajo = Vector3.zero;
105
106    if (animador != null)
107    {
108        animador.SetFloat("Speed", 0);
109        animador.SetBool("IsGrounded", true);
110        animador.SetFloat("VelocityY", 0);
111    }
112
113    Controlador.enabled = true;
114
115 }

```

```

36
37 @ Mensaje de Unity | 0 referencias
38 void Update()
39 {
40     EstaEnElPiso = Physics.CheckSphere(Elpiso.position, Distancia_suelo, Mascara_piso) || Controlador
41
42     if (EstaEnElPiso)
43     {
44         if (Time.time - tiempoUltimaPosicionSegura > 0.5f)
45         {
46             ultimaPosicionSegura = transform.position;
47             tiempoUltimaPosicionSegura = Time.time;
48         }
49     }
50
51     if (EstaEnElPiso && VelocidadAbajo.y < 0)
52     {
53         VelocidadAbajo.y = -2;
54     }
55
56     // MOVIMIENTO
57     float x = Input.GetAxis("Horizontal");
58     float z = Input.GetAxis("Vertical");
59
60     Vector3 mover = transform.right * x + transform.forward * z;
61     Controlador.Move(mover * Velocidad * Time.deltaTime);
62
63     // ANIMATOR
64     if (animador != null)
65     {
66         // Speed: 0 cuando quieto, 1 cuando se mueve
67         float speed = new Vector2(x, z).magnitude;
68         animador.SetFloat("Speed", speed);
69
70         animador.SetBool("IsGrounded", EstaEnElPiso);
71
72         // Velocity: velocidad vertical
73         animador.SetFloat("VelocityY", VelocidadAbajo.y);
74     }
75 }

```

```

1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.UI;
3
4 @ Script de Unity (6 referencias de recurso) 0 referencias
5 public class DetectorMirada : MonoBehaviour
6 {
7     [Header("Configuración General")]
8     public Camera miCamara;
9     public float distancia = 4f;
10    public LayerMask capasDetectables;
11
12    [Header("UI Interacción")]
13    public Text textoInteraccion;
14    public GameObject panelInteraccion;
15
16    [Header("Sistema de Agarre")]
17    public Transform puntoAgarre;
18    public float fuerzaLanzamiento = 500f;
19
20    [Header("CONFIGURACIÓN DE TAGS (Vinculación)")]
21    [Tooltip("Tag de la basura de plástico (Botellas azules)")]
22    public string tagBasuraPlastico = "Plastico";
23    [Tooltip("Tag del tacho de plástico (Azul)")]
24    public string tagTachoPlastico = "Tacho_Plastico";
25
26    [Space(10)]
27    [Tooltip("Tag de la basura NO reciclable (Bolsas, pañales - Morado/Gris)")]
28    public string tagBasuraNoReciclable = "NoReciclable";
29    [Tooltip("Tag del tacho NO reciclable (Negro/Gris)")]
30    public string tagTachoNoReciclable = "Tacho_NoReciclable";
31
32    [Space(10)]
33    [Tooltip("Tag de la basura orgánica (Frutas - Verde)")]
34
35 }

```

- Programación de detector de la cámara:

```

33 public string tagBasuraOrganico = "Organico";
34 [Tooltip("Tag del tachó orgánico (Verde)")]
35 public string tagTachoOrganico = "Tacho_Organico";
36
37 // MEMORIA INTERNA
38 private DatosObjeto ultimoObjetoVisto = null;
39 private GameObject objetoEnMano = null;
40 private bool estoyCargandoAlgo = false;
41 private Outline outlineTachoActivo = null;
42
43 @ Mensaje de Unity | 0 referencias
44 void Update()
45 {
46     // GESTIÓN DEL OBJETO EN MANO
47     if (estoyCargandoAlgo)
48     {
49         if (objetoEnMano == null)
50         {
51             ForzarLimpiezaMano();
52             return;
53         }
54         objetoEnMano.transform.position = puntoAgarre.position;
55         objetoEnMano.transform.rotation = puntoAgarre.rotation;
56
57         // Lanzar con Click Izquierdo o tecla F
58         if (Input.GetMouseButtonDown(0) || Input.GetKeyDown(KeyCode.F))
59         {
60             SoltarObjeto(true);
61         }
62     }
63
64     if (miCamara == null) return;

```

```

65 Ray rayo = miCamara.ViewportPointToRay(new Vector3(0.5f, 0.5f, 0));
66 RaycastHit golpe;
67
68 LimpiarUIInteraccion();
69
70 if (Physics.Raycast(rayo, out golpe, distancia, capasDetectables))
71 {
72     DatosObjeto basura = golpe.collider.GetComponent<DatosObjeto>();
73     if (basura != null)
74     {
75         if (!estoyCargandoAlgo)
76         {
77             // Mostrar info
78             if (basura != ultimoObjetoVisto)
79             {
80                 ControladorInfoUI.instancia.MostrarInfo(
81                     basura.nombreObjeto, basura.tipoMaterial,
82                     basura.iconoUI, basura.colorTexto
83                 );
84                 ultimoObjetoVisto = basura;
85             }
86             // Agarrar con tecla E
87             if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E)) AgarrarObjeto(basura);
88         }
89         return;
90     }
91     else
92     {
93         LimpiarInfoBasura();
94     }
95 }
96 }
97

```

```

98 PuertaInteractable puertaScript = golpe.collider.GetComponent<PuertaInteractable>();
99
100 if (puertaScript != null)
101 {
102     MostrarMensajeUI("[E] " + puertaScript.mensajeActual);
103     if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E)) puertaScript.Interactuar();
104     return;
105 }
106 InteraccionSimple interruptor = golpe.collider.GetComponent<InteraccionSimple>();
107 if (interruptor != null)
108 {
109     MostrarMensajeUI("[E] " + interruptor.mensaje);
110     if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E)) interruptor.Interactuar();
111     return;
112 }
113 }
114 else
115 {
116     // Si se mira al vacío
117     LimpiarInfoBasura();
118 }
119 }
120
121 // FUNCIONES UI
122 2 referencias
123 void MostrarMensajeUI(string mensaje)
124 {
125     if (textoInteraccion != null) textoInteraccion.text = mensaje;
126     if (panelInteraccion != null) panelInteraccion.SetActive(true);
127 }
128
129 1 referencia
130 void LimpiarUIInteraccion()

```

```

128 {
129     if (textoInteraccion != null) textoInteraccion.text = "";
130     if (panelInteraccion != null) panelInteraccion.SetActive(false);
131 }
132 2 referencias
133 void LimpiarInfoBasura()
134 {
135     if (ultimoObjetoVisto != null)
136     {
137         ControladorInfoUI.instancia.OcultarInfo();
138         ultimoObjetoVisto = null;
139     }
140 }
141 // FUNCIONES DE AGARRE
142
143 1 referencia
144 void ForzarLimpiezaMano()
145 {
146     // Si el objeto desaparece
147     ControladorInfoUI.instancia.MostrarAvisoLanzar(false);
148     if (outlineTachoActivo != null)
149     {
150         outlineTachoActivo.enabled = false;
151         outlineTachoActivo = null;
152     }
153     estoyCargandoAlgo = false;
154     objetoEnMano = null;
155 }
156 1 referencia
157 void AgarrarObjeto(DatosObjeto objeto)

```

- Programación de información de los objetos

```
1 using UnityEngine;
2
3 public class DatosObjeto : MonoBehaviour
4 {
5     [Header("Información para la Pantalla")]
6     public string nombreObjeto = "Nombre del objeto";
7     public string tipoMaterial = "Categoría del objeto";
8
9     [Tooltip("Imagen")]
10    public Sprite iconoUI;
11
12    public Color colorTexto = Color.white;
13 }
```

- Programación del Glosario del juego:

```
1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.UI;
3
4 public class Wiki3D : MonoBehaviour
5 {
6     [System.Serializable]
7     public class DatoObjeto
8     {
9         public string nombre;
10        [TextArea(3, 10)]
11        public string descripcion;
12        public GameObject prefabModelo; // Prefab
13    }
14
15    [Header("Referencias UI")]
16    public Text visorTitulo;
17    public Text visorDescripcion;
18
19    [Header("Configuración 3D")]
20    public Transform puntoAparicion;
21    public float velocidadRotacion = 50f;
22
23    [Header("Tus Objetos")]
24    public DatoObjeto[] listaDeObjetos;
25
26    private int indiceActual = 0;
27    private GameObject modeloActual;
28
29    void Start()
30    {
```

```
31     MostrarObjeto();
32     }
33
34     @ Mensaje de Unity | 0 referencias
35     void Update()
36     {
37         // ROTACIÓN 360
38         if (modeloActual != null)
39         {
40             modeloActual.transform.Rotate(Vector3.up * velocidadRotacion * Time.deltaTime);
41         }
42     }
43
44     0 referencias
45     public void Siguiente()
46     {
47         indiceActual++;
48         if (indiceActual >= listaDeObjetos.Length) indiceActual = 0;
49         MostrarObjeto();
50     }
51
52     0 referencias
53     public void Anterior()
54     {
55         indiceActual--;
56         if (indiceActual < 0) indiceActual = listaDeObjetos.Length - 1;
57         MostrarObjeto();
58     }
59
60     0 referencias
61     public void CerrarWiki()
```

## Anexo 4. Elaboración del Videojuego - Funcionalidad





## Anexo 5. Prototipado – Diseño del Game Document Deseing del Videojuego



### CONTENIDO

#### Concepto

- 1.1 Introducción
- 1.2 Concepto general
- 1.3 Resumen
- 1.4 Propósito
- 1.5 Público objetivo
- 1.6 Género
- 1.7 Plataformas
- 1.8 Referencias

#### Mecánicas

- 2.1 Mecánicas de exploración
- 2.2 Mecánicas de recolección y clasificación
- 2.3 Sistema de Puntuación y Feedback
- 2.4 Niveles y misión principal
- 2.5 Controles

#### Arte

- 3.1 Aspecto general
- 3.2 Estilo de personaje
- 3.3 Entorno
- 3.4 Interfaz
- 3.5 Assets
- 3.6 Inspiración

#### Protagonista

- 4.1 ¿Quién es el protagonista?
- 4.2 Ficha de personaje principal
- 4.3 Estados y animaciones

#### Objetos y NPC

- 5.1 Objetos a Reciclar
- 5.2 Zonas de Reciclaje
- 5.3 NPC (Non-Playable Character)

#### Entornos -Niveles

- 6.1 Hogar
- 6.2 Parque
- 6.3 Escuela

#### Historia

- 7.1 Resumen del guion

#### Interfaz

- 8.1 Cámara
- 8.2 GUI
- 8.3 HUD

#### Audios

- 9.1 Música y sonidos

#### Monetización

- 10.1 Monetización

## Concepto

### 1.1 Introducción

En la actualidad existe una preocupación creciente por la crisis ambiental, y uno de los focos más visibles es la contaminación generada por plásticos. En el Ecuador, la producción diaria de residuos es elevada y esto se vuelve aún más problemático cuando, desde la educación básica, no siempre se cuenta con recursos didácticos suficientes que conecten el aprendizaje con acciones reales y sostenibles.

En este contexto nace el proyecto "EcoAventuras: El Reto del Reciclaje en Plástico", un videojuego educativo en 3D desarrollado con Unity 3D. Su diseño se apoya en el modelo MDA (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas) para transformar la clasificación de residuos en una experiencia práctica y participativa. Además, el proyecto considera validación mediante juicio de expertos en educación y diseño visual, con el fin de asegurar criterios pedagógicos, claridad visual y una experiencia de uso adecuada para niños.

### 1.2 Concepto general

EcoAventuras es un Serious Game orientado a fomentar hábitos de reciclaje en niños de 6 a 10 años. El juego combina la exploración de espacios cotidianos con una mecánica central de recolección y clasificación de residuos más comunes en la vida cotidiana del niño o niña, para que el estudiante aprenda a reconocer tipos de desechos, asociarlos con su simbología y comprender (de manera sencilla) el impacto ambiental que pueden generar. La progresión del juego busca que el niño no sea un observador, sino un participante activo que toma decisiones y mejora en su entorno.

### 1.3 Resumen

La historia sigue a un protagonista (Eco) que inicia con tareas domésticas relacionadas con el orden y la separación de residuos en casa. Tras completar ese primer reto, se dirige a la escuela, pero en el camino descubre que el parque del barrio en donde ha crecido está sucio por la acumulación de basura. En lugar de ignorarlo, decide aplicar lo aprendido, limpiar el espacio público y clasificar correctamente los desechos. Al llegar finalmente a la institución educativa, su objetivo evoluciona: no solo reciclar, sino también compartir lo aprendido con sus compañeros.

## Mecánicas

### 2.1 Mecánicas de exploración

La exploración se basa en acciones simples como caminar y saltar, permitiendo que el jugador recorra el entorno y ubique objetos interactivos. Esta fase se complementa con puntos informativos dentro del escenario para introducir contenidos de forma gradual, mientras el niño aprende a moverse y observar.

### 2.2 Mecánicas de recolección y clasificación

La mecánica principal del juego consiste en recoger residuos e identificar su categoría para depositarlos en el contenedor correcto. Para ello se utilizan tres tachos diferenciados por color: **azul** (plásticos), **verde** (orgánicos) y **negro** (no reciclables). Esta acción se repite a lo largo del juego como núcleo del aprendizaje.

### 2.3 Sistema de puntuación y feedback

Mecanismo de cuantificación que valida el desempeño del usuario. Otorga puntos por clasificación correcta y aplica penalización restando puntos por errores, reforzado con retroalimentación sensorial (sonora y visual) inmediata para consolidar el aprendizaje.

### 2.4 Niveles y misión principal

El progreso se estructura en tres etapas, el Hogar, el Parque y por último Institución Educativa. La misión general es la clasificación de desechos, al alcanzar un umbral de "limpieza" o "progreso", se habilita la transición a la siguiente etapa (Parada del bus).

### 2.5 Controles

Se implementa un esquema de entrada estandarizado para asegurar la accesibilidad en la plataforma Windows.

## Arte

### 3.1 Aspecto general

El apartado visual se plantea para reflejar elementos característicos de espacios urbanos y educativos del Ecuador, priorizando la claridad y la lectura rápida del entorno. El juego utiliza una estética 3D que busca un punto medio entre objetos cotidianos reconocibles y escenarios con un aspecto visual amigable, de forma que el jugador identifique sin tanto esfuerzo qué elementos son interactivos y cuáles son parte del decorado.



### 3.2 Estilo del personaje

El personaje principal, "Eco" está diseñado como un niño ecuatoriano contemporáneo, con un estilo visual cercano y dinámico para que el público infantil se sienta representado. Su vestimenta y proporciones priorizan una lectura clara a distancia y refuerzan su rol como agente activo de cambio ambiental. El objetivo del diseño es que el jugador lo reconozca como alguien "de su edad" y lo asocie con acciones positivas dentro del juego.



### 3.3 Entorno

Los escenarios se construyen de manera secuencial para representar el paso del espacio privado al espacio público, tomando referencias de la estética arquitectónica y natural del Ecuador. Cada nivel está pensado para aumentar la complejidad de las decisiones del jugador y reforzar el aprendizaje por repetición contextual:

- **Nivel 1: La Casa (Entorno Residencial):** Presenta un ambiente doméstico con texturas y distribución inspiradas en viviendas del país. Funciona como un tutorial, aquí el jugador reconoce residuos frecuentes del hogar y aprende a clasificarlos antes de salir.
- **Nivel 2: El Parque Urbano:** Este escenario guía al jugador a limpiar y clasificar mientras observa el impacto del descuido ambiental.
- **Nivel 3: La Institución Educativa:** Emplea materiales constructivos institucionales. Este entorno representa el nivel de mayor complejidad, diseñado para fortalecer la aplicación de los conocimientos en un entorno de convivencia social.

### 3.4 Interfaz

La interfaz se diseña para ser directa y fácil de comprender, reduciendo la carga cognitiva para que el jugador se concentre en el objetivo pedagógico como es clasificar residuos. Para ello, se priorizan iconos claros, mensajes breves y retroalimentación inmediata, evitando saturar la pantalla con información innecesaria.



## Protagonista

### 4.1 ¿Quién es el protagonista?

**Eco** es un joven que le gusta aprender y enseñar a sus amigos. Su diseño en 3D está basado en características de un niño de la ciudad de Guayaquil. Eco representa la inocencia de un niño que siente y cree que tiene que hacer las cosas bien, aunque exista gente que dirá lo contrario y no quiera hacer algo al respecto, por eso Eco quiere ser ese cambio, ser la excepción, demostrar que, si él puede aprender a reciclar, los demás también podrán hacerlo.



### 4.2 Ficha de personaje principal

**Nombre:** Eco

**Edad:** 10 Años

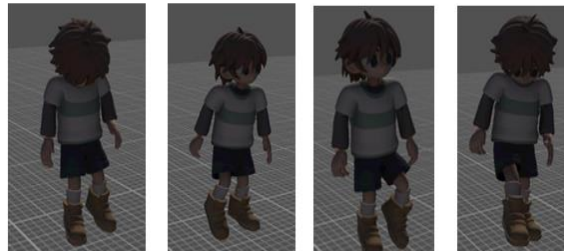
**Sexo:** Masculino

**Personalidad:** Curioso, empático, persistente.

### 4.3 Estados y animaciones

El personaje principal (Eco) consta de movimientos básicos, como las siguientes:

**Idle:** De pie y relajado, hace ligeros movimientos con la cabeza y los pies, esperando a que comience la aventura. La animación idle se puede apreciar cuando el personaje se queda quieto.



**Caminar:** Mueve cada pierna alternándolas, mueve las manos ligeramente, para dar ese toque de realismo al momento de caminar, para que no se vea como un robot caminando.



## Anexo 5. Entrevista

Se adjuntas las preguntas con sus respectivas respuestas de la entrevista al Ingeniero Ambiental Ing Marcelo Berrones:

- **Conocimiento técnico sobre residuos plásticos.**

1. ¿Cómo definiría el problema del manejo inadecuado de los residuos sólidos en la actualidad?

**Resumen de la respuesta:** El especialista determina que la gestión deficiente de los residuos sólidos en la actualidad deriva de una marcada carencia de conciencia ambiental en la ciudadanía. Subraya la necesidad de intervenir en las futuras generaciones desde la etapa escolar y preescolar para cimentar conocimientos sostenibles y hábitos de orden. A través de un contraste cultural, resalta la disciplina de los países asiáticos, donde la segregación de desechos es un valor inculcado desde la infancia (evidenciado en eventos de gran magnitud), lo cual difiere de contextos donde estas acciones suelen ser desvalorizadas socialmente. Finalmente, concluye que la responsabilidad individual es fundamental, enfatizando que cada residuo generado debe ser clasificado correctamente o retornado al hogar para su disposición final.

2. Desde su experiencia, ¿cuál es el impacto ambiental más grave del plástico mal gestionado?

**Resumen de la respuesta:** El especialista determina que la problemática más severa del plástico mal gestionado reside en su disposición final inadecuada. Estos residuos suelen depositarse en rellenos sanitarios, el fondo marino y suelos agrícolas, afectando ecosistemas diversos. El experto resalta que existen evidencias científicas de la presencia de microplásticos en aves, crustáceos y otras especies marinas, además de muestras de agua contaminada. Finalmente, advierte que la consecuencia secundaria de esta gestión deficiente es la asimilación de estos

residuos por parte del ser humano, quien termina recibiendo este producto como resultado del ciclo de contaminación ambiental.

- **Plásticos de uso cotidiano en el país (Contexto local – Ecuador)**

1. ¿Cuáles de estos plásticos son reciclables y cuáles presentan mayores dificultades para su reciclaje?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista explica que la presencia de la simbología de reciclaje (las flechas de reutilización) en los envases indica que el material es técnicamente apto para ser reincorporado en nuevos ciclos de uso. Sin embargo, advierte que esta condición de aprovechamiento se anula si el plástico entra en contacto con sustancias catalogadas como peligrosas, tales como agroquímicos, aceites usados, pinturas, reactivos químicos o residuos biológicos. En estas circunstancias, el material experimenta una transición técnica y legal, dejando de ser un residuo reciclable para convertirse en un desecho peligroso, lo que imposibilita su reutilización debido al riesgo de contaminación.

2. ¿Qué tipos de plástico considera prioritario enseñar a identificar a los niños?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista determina que el método más eficaz para la instrucción infantil es el uso de los siete códigos de identificación de resina, representados por la simbología del triángulo numerado en los envases. Propone dinámicas lúdicas como los "detectives o inspectores ambientales" para enseñar a distinguir que no todos los materiales poseen las mismas propiedades ni el mismo impacto. El experto destaca plásticos clave como el PET (botellas de bebidas), el polietileno de alta densidad (envases de higiene y lácteos) y el polipropileno (tapas y recipientes térmicos), enfatizando en este último la necesidad de separar las tapas de las botellas como

materiales distintos. Asimismo, advierte sobre el peligro del polietileno de baja densidad (bolsas flexibles), que afecta gravemente a la fauna marina por ingesta accidental, y el poliestireno (vasos y bandejas de embalaje), material de alta persistencia ambiental y escaso reciclaje que suele terminar en rellenos sanitarios o el fondo marino. Finalmente, señala que el uso indiscriminado de estos polímeros se incrementa significativamente durante periodos de feriado, agravando la problemática de la disposición final.

- **Conciencia ciudadana y hábitos de reciclaje**

1. ¿Cuáles son las principales falencias en la cultura del reciclaje en la ciudadanía?

El especialista determina que la gestión deficiente de los residuos sólidos deriva de una marcada carencia de conciencia ambiental en la ciudadanía. Subraya la necesidad de intervenir en las futuras generaciones desde la etapa escolar y preescolar para cimentar conocimientos sostenibles y hábitos de orden. A través de un contraste cultural, resalta la disciplina de los países asiáticos, donde la segregación de desechos es un valor inculcado desde la infancia, lo cual difiere de contextos donde estas acciones suelen ser desvalorizadas socialmente. Finalmente, enfatiza que la responsabilidad individual es fundamental para asegurar una correcta disposición final.

2. ¿Qué rol juegan la educación y la información en la adopción de hábitos responsables?

- **Proceso de reciclaje del plástico**

1. ¿Cuáles son los errores más comunes que comete la población al reciclar plástico?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista identifica tres errores fundamentales cometidos por la población: la presencia de residuos de desechos peligrosos en los envases, el desconocimiento de los beneficios

ambientales del reciclaje y la falta de criterios técnicos para la separación adecuada de los materiales plásticos. Asimismo, subraya que la correcta segregación no solo mitiga el impacto ambiental, sino que representa una oportunidad de beneficio económico tanto a nivel familiar como industrial. Destaca que la implementación de políticas ambientales institucionales —que incluyan la reutilización de insumos y la gestión integral de materiales como aceite, papel y madera— permite optimizar recursos y generar ingresos adicionales a largo plazo.

2. ¿Qué ocurre con el plástico que no se recicla correctamente?

El especialista determina que la problemática más severa del plástico mal gestionado reside en su disposición final inadecuada en rellenos sanitarios, el fondo marino y suelos agrícolas. El experto resalta que existen evidencias científicas de la presencia de microplásticos en aves, crustáceos y otras especies marinas, además de muestras de agua contaminada. Finalmente, advierte que la consecuencia secundaria de esta gestión deficiente es la asimilación de estos residuos por parte del ser humano como resultado del ciclo de contaminación ambiental.

- **Impacto de la basura en el ecosistema y en la vida diaria**

1. ¿Cómo afecta la basura mal gestionada a los ecosistemas naturales?

El especialista detalla las consecuencias críticas del plástico en los entornos marinos y terrestres. En el mar, la ingesta accidental de residuos genera bloqueos intestinales y desnutrición en especies como tortugas y ballenas, además de aumentar en un 89% la probabilidad de enfermedad en los arrecifes de coral al obstruir la luz solar necesaria para su fotosíntesis. En ecosistemas terrestres, advierte que la contaminación es significativamente mayor, donde los microplásticos alteran la porosidad y permeabilidad del suelo, impidiendo la filtración adecuada del agua de lluvia y actuando como imán para sustancias químicas nocivas.

2. ¿De qué manera esta problemática repercute en la salud humana?

El especialista sostiene que el manejo inadecuado de los residuos plásticos repercute de manera directa en la salud pública debido a la composición química de estos materiales. Explica que los plásticos liberan sustancias nocivas al ser sometidos a variaciones térmicas extremas (altas o bajas temperaturas), proceso que contamina los alimentos y bebidas almacenados o transportados en ellos. Asimismo, señala que la degradación del plástico en el suelo y el agua facilita la ingesta indirecta de estos químicos por parte del ser humano. Finalmente, advierte que este fenómeno es especialmente crítico para poblaciones vulnerables con enfermedades crónicas o terminales, quienes deben evitar el contacto de sus alimentos con envases plásticos para prevenir complicaciones en su estado de salud.

- **Educación ambiental y formación de hábitos**

1. ¿Por qué considera importante enseñar reciclaje desde la infancia?

El especialista sostiene que la educación ambiental en la infancia es prioritaria debido a la alta receptividad de los niños para procesar y adoptar mensajes ecológicos de manera efectiva. Destaca que, al recibir capacitación temprana, los menores asumen un sentido de pertenencia y liderazgo como defensores del entorno, lo que facilita la formación de un criterio sólido orientado a la sostenibilidad y la prevención de la contaminación. Finalmente, enfatiza que iniciar estos procesos en niveles escolares y centros de educación inicial permite consolidar hábitos responsables que perdurarán a lo largo de su desarrollo.

2. ¿Qué conceptos ambientales deberían aprender primero los niños?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista identifica la biodiversidad como uno de los conceptos primordiales, explicando cómo la ausencia de cualquier ser vivo altera el equilibrio de un hábitat. Asimismo, destaca la relevancia de instruir sobre el ciclo del agua, el cambio climático y la deforestación,

resaltando la función crítica de los árboles como purificadores del aire en las zonas urbanas. Finalmente, propone la enseñanza de prácticas como el compostaje, donde los residuos orgánicos se reintegran al suelo como nutrientes, y el reciclaje, conformando un marco integral de conocimientos que permite al niño comprender y proteger su entorno.

- **Videojuegos y herramientas educativas**

1. ¿Cree que un videojuego puede influir en el comportamiento ambiental de los niños?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista afirma que la creciente tecnificación del entorno infantil convierte a los videojuegos en una plataforma idónea para la educación. Sostiene que el desarrollo de este tipo de herramientas lúdicas representa una estrategia acertada para captar el interés de los niños, fundamentándose en el principio de que el aprendizaje a través del juego facilita la asimilación de conceptos complejos. Concluye que este enfoque es fundamental para generar conciencia ambiental y asegurar la formación de una nueva generación comprometida con la sostenibilidad.

2. ¿Qué ventajas tendría un videojuego frente a métodos tradicionales?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista sostiene que los videojuegos presentan una ventaja pedagógica significativa frente a los métodos tradicionales al transformar el aprendizaje en una experiencia lúdica e inmersiva. Destaca que la integración de estímulos visuales y dinámicas de gamificación como sistemas de recompensas y progresión por niveles incrementa el compromiso del estudiante y fomenta la participación activa. Este formato permite una instrucción técnica de manera orgánica, donde el usuario asimila conceptos sobre segregación de residuos y normativas de color mientras asume roles de responsabilidad ambiental. Finalmente, el experto subraya que el sentido de logro

derivado de los incentivos virtuales facilita la consolidación de conocimientos complejos de forma efectiva y atractiva.

- **Recomendaciones y visión a futuro**

1. ¿Qué recomendaciones daría para proyectos educativos sobre reciclaje?

El especialista recomienda la implementación de proyectos de reciclaje desde los niveles de educación inicial, asegurando una progresión pedagógica continua que se extienda hasta la educación secundaria. Esta estrategia busca fomentar una conciencia ambiental sólida desde la infancia, permitiendo la transformación de paradigmas culturales previos y la formación de una nueva generación estructurada bajo principios de responsabilidad ecológica.

2. ¿Considera necesario involucrar a expertos ambientales en el desarrollo de productos educativos digitales? ¿Por qué?

**Resumen de la respuesta:**

El especialista destaca la necesidad crítica de una colaboración interdisciplinaria entre desarrolladores de software y expertos ambientales para asegurar que los contenidos educativos sean técnicamente precisos, vigentes y alineados con la realidad. Subraya que este apoyo técnico es fundamental para respetar normativas específicas, como el uso correcto de colores en la segregación de residuos, evitando distorsiones en el aprendizaje. Asimismo, enfatiza que el desarrollo de productos digitales debe integrar la dimensión técnica, legal y pedagógica, permitiendo que la información se transmita de manera efectiva y prepare a los niños para afrontar los desafíos ambientales actuales.