



Proyecto de software para mejorar las prácticas ambientales en niños

Autores:

Juan Sebastián Parra Amaya

Jeycob Fabian Monsalve Melo

Andrés Fabian Ramos Gasca

Universidad EAN

Proyecto de integración

Ingeniería en Sistemas

Bogotá D.C.

2022.

RESUMEN

“RRR APP – Reduce, reutiliza recicla” Es un proyecto de software basado en la implementación de un videojuego educativo dirigido a niños de 7 a 12 años de la comunidad educativa ubicada en Villa del prado, Bogotá con el fin de promover, fomentar y crear hábitos de reciclaje desde las edades tempranas, fundamentado en los últimos lineamientos dados en la materia para la disposición final de residuos, creado para ser de fácil uso, entretenido para el jugador y enfocado en la mejora de las competencias básicas ecológicas de los primeros años de vida estudiantil. Está dirigido a plataformas web y dispositivos móviles, dado que según el Ministerio de Tecnologías de la información y la comunicación en su cuarto informe trimestral para el año de 2021 señala que «al término del cuarto trimestre de 2021, el total de accesos a Internet móvil en Colombia alcanzó los 38,0 millones, 5,5 millones más que los registrados en el mismo trimestre del año inmediatamente anterior».

Bajo esta premisa, el documento presenta un análisis de las cifras mostradas por la Superintendencia de servicios, Ministerio de desarrollo sostenible y medio ambiente así como de diversas publicaciones en la materia que dilucidan así que con herramientas software de código abierto se pueden implementar herramientas pedagógicas a las diferentes instituciones educativas que deseen adoptarlas, visibilizando así las mejores prácticas de software en tres módulos o niveles para explorar: Reducir, reutilizar y reciclar, así mismo se muestra como por medio de un entorno simulado es posible empatizar en la realidad de la sostenibilidad, y favorecer aportes a las prácticas de reciclaje más básicas, en las que se defiende que cada individuo debería aportar para salvaguardar la vida y los recursos del país.

Palabras clave: Tecnología, desarrollo sostenible, prácticas de reciclaje, recursos.

ABSTRACT

"RRR APP - Reduce, reuse, recycle" It is a software project based on the implementation of an educational video game aimed at children from 7 to 12 years of age from the educational community located in Villa del Prado, Bogotá in order to promote, foster and create recycling habits from an early age, based on the latest guidelines given in the field for the final disposal of waste, created to be easy to use, entertaining for the player and focused on improving basic ecological skills in the early years of student life. It is aimed at web platforms and mobile devices, given that according to the Ministry of Information and Communication Technologies in its fourth quarterly report for the year 2021, it indicates that "at the end of the fourth quarter of 2021, the total access to mobile Internet in Colombia it reached 38.0 million, 5.5 million more than those registered in the same quarter of the immediately previous year".

Under this premise, the document presents an analysis of the figures shown by the Superintendence of Services, the Ministry of Sustainable Development and the Environment, as well as various publications on the matter that elucidate that with open source software tools, pedagogical tools can be implemented at the different educational institutions that wish to adopt them, thus making visible the best software practices in three modules or levels to explore: Reduce, reuse and recycle, likewise it is shown how through a simulated environment it is possible to empathize with the reality of sustainability, and favor contributions to the most basic recycling practices, in which it is defended that each individual should contribute to safeguard life and the country's resources.

Keywords: Technology, sustainable development, recycling practices, resources

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	10
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	12
Intención del producto	12
Técnica de levantamiento de requerimientos.....	12
Características y especificaciones.....	13
Requerimientos	14
MARCO DE REFERENCIA	15
Antecedentes	15
Investigaciones internacionales	15
Investigaciones nacionales.....	17
La educación ambiental dentro del contenido curricular.....	18
Fronteras de la educación ambiental en Colombia	20
Desarrollo cognitivo de los niños para favorecer el aprendizaje	20
La recreación, tecnología y la educación.....	22
ANALISIS DE RESTRICCIONES	22
Restricciones internas	23
Restricciones del mercado	23
Restricciones económicas	24
METODOLOGIA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCION.....	25
Tipo de investigación.....	25

Desarrollo de software	25
Arquitectura de Software	27
Requisitos del sistema.....	30
Herramienta de recolección de datos	30
ANALISIS DE ALTERNATIVAS.....	31
Reporte cuantitativo	32
Reporte de resultados cuantitativos	32
ENCUESTA.....	32
Procesamiento y análisis de datos de la encuesta	33
Discusión de resultados.....	38
EXPERIENCIA DE USUARIO	39
ANALISIS DE COSTOS.....	40
Alternativa a la inversión fija.....	43
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	44
Fase 1. Análisis de requerimientos	44
Fase 2. Etapa de diseño	45
Fase 3. Etapa de desarrollo e implementación.....	45
Fase 4. Marcha blanca.....	45
PLAN DE PRUEBAS.....	46
CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS.....	47

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Brainstorm, elaboración propia realizada en https://www.mindmeister.com/	12
Ilustración 2. Proceso producción de videojuego. Pereira (2014)	26
Ilustración 3. Estructura básica funcional de Unity Engine. Elaboración propia adaptada de Pi, A. (2017).....	28
Ilustración 4. Menú principal RRR APP v.1. Elaboración Propia	28
Ilustración 5. Diagrama de capas de RRR APP. Elaboración propia, basado en Pi, A (2017).	29
Ilustración 6. Resultados calculadora de muestras	39
Ilustración 7. Estructura desglosada de Trabajo - Elaboración propia	40
Ilustración 8. Elaboración propia a partir de la lectura Pantaleo, G. (2015). Ingeniería de software. Primera edición	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elaboración propia de especificaciones y costos de software	13
Tabla 2. Elaboración propia a partir de requerimientos de desarrollo	14
Tabla 3. Requisitos mínimos para ordenador.	30
Tabla 4. Requisitos mínimos para dispositivo móvil.....	30
Tabla 5. Alternativas. Elaboración propia	31
Tabla 6. Análisis de alternativas. Elaboración propia.....	31
Tabla 7. Resultados encuesta. Elaboración propia.....	38
Tabla 8. Cronograma de actividades.....	41
Tabla 9. Matriz de costos	43
Tabla 10. Elaboración propia de amortización de crédito.	44
Tabla 11. Elaboración propia de consolidación de costos y selección de alternativas.	44
Tabla 12. Elaboración propia de resumen estructura de trabajo por fases.....	46
Tabla 13. Elaboración propia a partir de la lectura Pantaleo, G. (2015). Ingeniería de software. Primera edición. Basado en resultado de pruebas iniciales.....	47

INTRODUCCIÓN

Por medio de este documento se plasma como por medio de la tecnología y la implementación de la software educativo en la edad temprana es posible aportar en la creación de hábitos de reciclaje para mitigar el impacto de una crisis medio ambiental, lo anterior deriva en la necesidad de una sociedad responsable de su consumo y de la disposición final que les da a los recursos que utiliza, enmarcada en la realidad de un país cada vez más visiblemente afectado por la no conservación de sus recursos naturales. Por otro lado, el auge de la tecnología y sus más recientes tendencias le han brindado a la sociedad herramientas nuevas para enfrentar problemas ya conocidos, permitiendo llevar al hombre a soluciones cualitativas hasta donde su creatividad se lo permita.

Es así, como se aborda el reto de desarrollo de software dedicado a la creación de un videojuego interactivos incentivando la creación de herramientas cada vez más didácticas que permitan enfrentar problemas de carácter global, por ello este proyecto está fundamentando en el fortalecimiento de la cultura del reciclaje y la creación de hábitos de la misma en niños, se considera que la problemática medio ambiental está dada por la generación grandes cantidades de desechos no controlados, que actualmente ya se encuentra comprometiendo incluso a nuestras fuentes hídricas causantes de la vida y biodiversidad de nuestro país. De igual manera, como lo señala Rosero Álvarez, D. (2019) y en base a su investigación es necesario referir nuevos métodos según la normativa internacional vigente por país.

En este sentido, se pretende fundamentar mediante cada módulo desarrollado con los hechos que soportan el aprendizaje sobre cada temática del reciclaje basado en documentación normativa y que forman parte de la realidad global y la meta común No. 12.5 dada por los objetivos de desarrollo sostenible creados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015.

OBJETIVO GENERAL

- Mejorar mediante un proyecto de software el rendimiento de las prácticas de reciclaje con un aplicativo interactivo dirigido a la segunda infancia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Ludificar el conocimiento en educación ambiental mediante experiencias cotidianas.
- Fomentar el uso de la solución tecnológica en las prácticas de reciclaje en la segunda infancia.
- Desarrollar indicadores de experiencia de usuario para evaluar la eficiencia académica del videojuego.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La política pública comunicada a través de las diferentes entidades de orden territorial adopta prácticas de reciclaje iniciando por los hogares, se implementa como una norma conocida por la sociedad que se debe cumplir estrictamente con el fin de no acarrear multas de carácter económico, aunque se implementa basada en las mejores prácticas disponibles en la materia y se posee una guía para cumplirla, es bien sabido que la comunidad se rige por un comportamiento en común pero no reconoce ampliamente el impacto de las medidas a tomar.

Por otra parte, lo mencionado anteriormente es de conocimiento regular por parte de las personas mayores de edad, dado que la normatividad implementada por los gobiernos locales en el país se encarga de regular el comportamiento territorial de acuerdo a las recomendaciones dadas en este caso por ministerios como el de ambiente y desarrollo sostenible y es parte de las competencias ciudadanas, existe la necesidad de brindar herramientas a la edad temprana para comprender las disposiciones fijadas en las diferentes resoluciones y normatividad vigente, estas herramientas deben estar a la altura del nivel tecnológico del país y del auge de los diferentes dispositivos soportados por su infraestructura, dado que así como se han actualizado las diferentes normativas también las metodologías adoptadas en los sistemas educativos por medio del aprovechamiento de los dispositivos móviles.

De igual manera, por el Decreto 0045 de enero 11 de 1962 emitido por el ministerio de educación se emiten los contenidos a impartir en la educación media, donde podemos visualizar que, aunque ciertos contenidos apoyados en las políticas públicas son libres de impartir por parte de las instituciones educativas, no hace parte del contenido obligatorio sobre el cual las entidades encargadas de auditar a nivel de calidad deben enfocar sus hechos de investigación, así mismo a diario se clasifican y dividen por parte de gestores privados toneladas de desechos

sólidos que podrían haberse gestionado correctamente por todas las personas que interactúan con estos elementos, haciendo énfasis en la edad temprana.

Observando este panorama es relevante deducir que el problema no radica únicamente en la forma de implementar políticas públicas sino como se educa a la sociedad, enfatizando en los que dependen de otros para obtener este conocimiento cuyas cifras actualmente no son medibles y que, según las estadísticas expuestas tienen una alta probabilidad de contar con los requerimientos mínimos para acceder a esta información, donde según MinTic (2022) en marzo de 2022 el acceso móvil a internet alcanzó los 38 millones de habitantes.

De esta manera, se llega al planteamiento de la pregunta de investigación: ¿Que herramienta tecnológica se podría aplicar para contribuir a la segunda infancia en su aprendizaje de reciclaje?

JUSTIFICACIÓN

Bogotá, es la urbe más poblada de nuestro país, en referencia a esto se señala que: «Bogotá fue el departamento más poblado del país sudamericano, con alrededor de 7,9 millones de personas, seguido por Antioquia con aproximadamente de 6,89 millones de habitantes.» (Statista Research Department, 2022) así mismo, se estima según el último censo del DANE en el año 2018 en su indicador demográfico para Bogotá señala que su población entre 0 y 14 años representa el 22.6% de la población total.

El desarrollo de software orientado a los ámbitos educativos es un aprovechamiento de la tecnología a disposición de la comunidad, generar conocimiento a partir de las edades tempranas permite que la cátedra impartida en la adolescencia, así como el impacto del cambio

climático con procesos cognitivos ya desarrollados permite que la sociedad como conjunto aporte las acciones necesarias para que la realidad medioambiental global sea diferente.

Por otro lado, es importante recalcar lo establecido por Jean Piaget (1962) se estableció refiriéndose a las etapas de juego de los niños que de 7 a 12 años los niños cuentan con capacidad de reflexión para la resolución de problemas, así se refiere a las TIC dado que «son las estrategias de enseñanza de tendencia en las investigaciones de los últimos años, ya que son estrategias que se identifican con mayor número de estudios que confirman su efectividad» (Pamplona, 2019 como se citó en Macías et. al, 2022).

Además, los sitios autorizados para la disposición final de residuos se encuentran exponiendo a la sociedad a un riesgo dado que, «para el año 2020 se identificaron 15 sitios con vida útil vencida y, 29 entre 0 y 3 años, para los cuales se debería prestar especial atención teniendo en cuenta el riesgo ambiental que representan» (Superservicios, 2020.) Es Bogotá la ciudad que más genera y contiene residuos sólidos en el país por medio de los diferentes sistemas autorizados y no autorizados, esto permite entender que el comportamiento actual aduce a una situación insostenible en el tiempo que además de sacrificar el esfuerzo de las organizaciones regionales puede conllevar a problemas de salud. Es importante resaltar que 29.89% de sistemas no autorizados se encuentran a cielo abierto. (Superservicios, 2020.)

La educación en la edad temprana es vital para el desarrollo de la sociedad de individuos capaces de crear comportamientos sostenibles, facilitan además la gestión pública de los diferentes entes territoriales, puesto que, en el tiempo estos individuos propiciarán la mejora de las competencias ciudadanas y el empoderamiento de su sociedad para el cuidado del medio ambiente. Nuestra cultura puede verse impactada positivamente si con una herramienta de carácter tecnológico se logran situaciones que nos permitan actuar en los diferentes ecosistemas, dado que la visión integral del mundo nos permite entender «el funcionamiento

sistémico del ambiente, presentado en cuatro componentes fundamentales del sistema ambiental: los recursos, el espacio, la población y la sociedad» (Goffin, 1996. Citado por Melo, J. & Herrera, C. 2022).

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Intención del producto

Promover el reciclaje mediante la regla de las 3 erres: reduce, reutiliza y recicla en la población juvenil, por medio de un aplicativo interactivo y educativo multiplataforma.

Técnica de levantamiento de requerimientos

La técnica empleada para el levantamiento de requerimientos fue la tormenta de ideas, dado que el impacto de la herramienta a diseñar tiene connotaciones tanto en la actualidad como en rangos superiores de edades donde evidentemente estas no serían consumidores del producto, pero aportan puntos de vista fundamentales para complementar la investigación bibliográfica.



Ilustración 1. Brainstorm, elaboración propia realizada en <https://www.mindmeister.com/>

Características y especificaciones

Tecnologías y herramientas usadas para el desarrollo / publicación del aplicativo con sus respectivos costos:

Herramienta/Plataforma	Descripción	Costo
Unity	Motor de videojuegos para la creación de aplicativos interactivos.	Gratuito (Versión free para pequeños proyectos)
Visual Studio 2022	IDE de desarrollo.	Gratuito (Versión Community)
Piskel / Inkscape	Programa para la creación del apartador de UI (Menús, botones, personajes).	Gratuito
Unity Assets Store	Tienda de activos digitales gratuitos y de pago para Unity.	Assets gratuitos y de pago. (USD)
Adobe Stock	Tienda de licencias premium de activos digitales	Activos digitales de pago (USD)
Google Play Store	Plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles Android.	Costo por publicación del aplicativo 25 USD (Pago único)
App Store	Plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles Android.	Costo por publicación del aplicativo 100 USD (Renovación anual)
Web en dominio propio	Sitio web para desplegar el juego.	Aprox. Dominio + Host \$250.000 (Renovación anual)

Tabla 1. Elaboración propia de especificaciones y costos de software

El costo total de desarrollo se basa principalmente del costo de los activos requeridos, como imágenes, audios, efectos, modelos 3d, etc., ya que el costo del desarrollador el cual también integrará las partes artísticas no se cobrará. También en la fase de postproducción se tendrá en cuenta el valor por publicación en las tiendas virtuales, como también del dominio y host de la web donde se publicará.

Las licencias de activos están con precios en dólares, por lo cual, estos pueden variar según la tasa de cambio con respecto al peso colombiano que cambia diariamente. Teniendo en cuenta este hecho, llegamos a un costo aproximado de \$1'300.000 para el desarrollo y publicación del aplicativo.

Requerimientos

ID del Requerimiento	Descripción específica del requerimiento	Tipo de requerimiento (Funcional o no funcional)	Prioridad del requerimiento
REQNF1	El aplicativo a desarrollar debe ser construido en Unity con el lenguaje de programación C#.	No funcional	Alta
REQNF2	Tanto música, sonidos, personajes o elementos gráficos que se requieran de internet deben ser de libre uso y sin copyright.	No funcional	Medio
REQNF3	Todo elemento gráfico y auditivo dentro del aplicativo debe ser adecuado para la población juvenil, se debe evitar cualquier tipo de elemento explícito o de mal gusto.	No funcional	Medio
REQNF4	Los elementos gráficos deben ser de colores vivos y llamativos, enfocados en un tema de naturaleza y vida.	No funcional	Medio
REQNF5	El juego debe ser publicado tanto para la tienda de Android como para iOS.	No funcional	Medio
REQNF6	El juego debe ser publicado en la página web sea contratada o propia.	No funcional	Medio
REQNF7	Cualquier dato o información solicitada no se almacenará en ninguna base de datos.	No funcional	Medio
REQNF8	La información de opciones y records quedara cargada solo en memoria cache del dispositivo.	No funcional	Medio
REQF1	El menú principal debe contar con 3 botones principales: Jugar, Records y Opciones	Funcional	Medio
REQF2	El juego contará con 3 niveles en el que se centrará específicamente en cada regla (reduce, reutiliza y recicla).	Funcional	Medio
REQF3	En cada nivel se ira sumando puntos, al final dará la puntuación total y esta será guardada en una tabla de puntuaciones.	Funcional	Medio
REQF4	En el menú de configuración se debe poder controlar el volumen de cada elemento musical (Música y efecto de sonido)	Funcional	Medio

Tabla 2. Elaboración propia a partir de requerimientos de desarrollo

MARCO DE REFERENCIA

Antecedentes

En los últimos años la temática y/o problemática ambiental en cuanto a la conservación incluido el reciclaje, con el tiempo ha adquirido un mayor grado de importancia no solo para la sociedad departamental, ni a nivel país, sino que involucra a todo el mundo; teniendo en cuenta que es un tema que nos complete a todos, se ha encontrado variedad en la documentación teórica, al igual que la practica incluyendo la educación y el ámbito social. A continuación, relacionaremos de manera descendente los estudios relacionados en la investigación del incentivar a la humanidad a reciclar en especial a los niños quienes son nuestra futura generación.

Existen referentes del reciclaje históricos para el país, uno de ellos es el caso de la asociación de reciclaje ASEMAR consolidada en el año 2010 en la ciudad de Medellín, Antioquia quien hoy en día es un referente de estrategias para el reciclaje en la ciudad. (Noguera, K., & Olivero, J. 2010) así como también podemos evidenciar propuestas que no solo abordan el consumo, sino que también se han presentado en los principios donde fundamentar el cambio también significa renovar la vivienda urbana mediante desarrollos de vivienda inmobiliarios orientados al aprovechamiento de los recursos naturales (García Báez, V. 2020 p. 42.).

Investigaciones internacionales

En España, Navas (2014), “Aprendamos a reciclar” fue un proyecto aplicado a niños del colegio Claret –Segovia, estudiantes del 2º ciclo de educación infantil, el motivo por el cual se aplicó este proyecto en este grupo de estudiantes fue el de incentivar el respeto, pero sobre

todo la responsabilidad sobre el medio ambiente. El inicio de este proyecto fue basado en el propósito de aprendizaje significativo en donde los niños por medio de juegos y diferentes actividades generan un mayor aprendizaje. Otro referente en el tema fue Junkbox, un juego de diseño tipo “arcade” cuyo objetivo era que el niño dispusiera de residuos correctamente, en la experiencia preliminar y luego bajo la experiencia adquirida en el juego se logró determinar que los niños de edades entre 3 y 5 años aprendían mucho más rápido jugando que con experiencia preliminar en la materia, (Gizzi, V. et. al. 2019).

De igual manera en Quispe (2014), el proyecto “Reciclaje de papel” fue aplicado a los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Javier Heraud de San Juan de Miraflores, demostrando la influencia que causa en los niños el aprender de una manera más didáctica ya que por medio de un enfoque cualitativo se logró recolectar datos de vital importancia para lograr identificar las diferentes problemáticas presentadas en los jóvenes para lograr el objetivo principal RECICLAR; esta influencia deja como enseñanza la disminución, y reutilización de los diferentes materiales anteriormente deshechos en esta institución; hoy en día se experimenta el uso de esta dinámica en algunas instituciones con el fin de brindar herramientas a los jóvenes en el momento de tomar decisiones frente a las diferentes eventos ambientales tratando de evitar así a futuro posibles problemas o dificultades ocasionados por el mal manejo de los residuos reciclables.

Los ejemplos mencionados anteriormente son unos de los proyectos desarrollados y puestos en uso en el mundo, dando a conocer así a la sociedad en general no solo la preocupación sino además el interés por tomar iniciativas en cuanto al desarrollo de nuevas opciones de reciclar o enseñar a reciclar. En el mismo sentido, es menester señalar que el enfoque participativo en niños en donde se les empodera en función de objetivo ha tenido éxito dado que les permite formular de manera conjunta teorías y fomenta el compartir conocimiento,

es por ello que «la Educación Ambiental no debe instaurarse solamente en la escuela, sino que esta debe convertirse en un punto de conexión y extensión para que dicha educación permee otros espacios y sea compartida entre toda la comunidad, en especial los niños» (Melo, J. y Herrera, A. 2022).

Investigaciones nacionales

En Floridablanca, Santander se realizaron estaciones lúdicas con el fin de controlar el manejo de las emociones en niños de edades de 3 a 5 años en las que se permite demostrar la habilidad de los niños en sus funciones psicomotoras para la toma de decisiones y el pensamiento crítico. (Joya Jerez, D. C. 2019). Considerar las capacidades de los niños nos permite generar empoderamiento y cumplir con los objetivos de aprendizaje planteados en el video juego. Por otro lado, se han realizado investigaciones con el fin de que existan herramientas adecuadas para que el objetivo de desarrollo sostenible sea posible, según lo señalado por León, A. et. al (2014) con su proyecto “Mundo agroforestal” es posible generar grados de aceptación y de expectativa altos en la creación de software educativo orientado a satisfacer necesidades ambientales dado que en el interior el ser humano conserva como anhelo algo que desea resolver.

Por ello, aunque se determina promover mediante la enseñanza del reciclaje a través de un videojuego, que conserva fundamentos académicos y nociones ligadas a nuestras competencias ciudadanas, se optó por dar paso al desarrollo de una aplicación la cual les permita los niños entretenerse aprendiendo, en un modelo cuyo desarrollo no se ha visto implementado hasta el momento, y así, aprovechar las tecnologías a disposición, pero a la vez misma jugando y favoreciendo la creatividad. Metodologías cualitativas con el fin de abordar las nociones de aprendizajes del niño como la realizada por Melo y Herrera (2021) con los niños del Rosal permiten cuantificar los resultados de aprendizaje. Es de discurrir que, uno de

los mayores focos de atención en los niños, es la tecnología de los videojuegos y el mundo de posibilidades abiertas, toma de decisiones y experiencias compartidas que estos brindan.

La educación ambiental dentro del contenido curricular

Según el artículo 23 de la ley 115 de 1994 expedida por el Congreso de la república de Colombia Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.

En contraste con lo mencionado anteriormente, aunque estas asignaturas forman parte de la educación básica que significa el 80% del contenido curricular en el que el 20% de dicho contenido es tomado a libre elección por la institución que imparte la cátedra sin que esto afecte la presente ley o el proyecto educativo, se percibe que no hay profundización alguna entre lo que significa educación ambiental o los criterios para impartirla, lo que difiere de la formación ética y moral o del objetivo principal de la educación media.

La participación de la comunidad educativa como actor social implica que la educación ambiental es un elemento transversal, que se actualiza constantemente y forma parte de una corriente internacional de la que no es exenta ningún individuo. De igual manera, este tipo de educación es un proceso altamente participativo donde todos sus actores reconocen, identifican y exploran los elementos de su entorno con el fin de generar conciencia (Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F, 2012) De allí salen los criterios a retomar en la normativa que se limitan a determinar la necesidad de impartir conocimiento en esta área pero sin exigir ciertos criterios de calidad que no pueden ser evaluados objetivamente en un examen de educación superior en los que se entiende que el individuo cumple o supera con las competencias exigidas durante su formación básica y media.

La necesidad de implementar metodologías y contenidos acordes a la actualidad que vive el país es creciente, dado que como se menciona a lo largo de esta composición textual, la sociedad experimenta en una crisis cultural, económica y ambiental que entre cosas es a causa de su desconocimiento. No obstante, es importante señalar que «la educación ambiental ha utilizado los diferentes modelos pedagógicos para su permanente desarrollo. El aprender sobre el ambiente, aprender en el ambiente y aprender para el ambiente se insertan en el proceso histórico de la educación y hoy en día se canaliza como una educación para el desarrollo sostenible a través de temas como calidad de vida, naturaleza y sociedad, educación y sostenibilidad» (Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F, 2012, p.5) Sin embargo, dichos modelos pedagógicos no son claramente evidenciables para la formación educativa en Colombia donde el artículo 204 de la ley 115 de 1994 sintetiza la educación ambiental a prácticas de reconocimiento colectivo, de adquisición de habilidades que fomenten la protección del medio ambiente de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la constitución política de Colombia que indica que la educación es un derecho y tiene una función social de carácter público.

Fronteras de la educación ambiental en Colombia

En Colombia se imparten contenidos de geografía, sociales y ciencias naturales. Sin embargo, en la escuela, aunque el panorama de educación ambiental legal y curricularmente debe ser adoptado y muchas ONG's y colectivos sin ánimo de lucro han fundamentado la importancia de movilizar a la sociedad hacia el cuidado del medio ambiente, en las instituciones educativas dado el modelo no interdisciplinario, inclinado hacia la cátedra y absorción del saber, se deja de lado los espacios para el dialogo activo, la integración del conocimiento obtenido para su aplicación en los problemas que rodean al niño y que le permitan contextualizar su rol y el cómo actuar. De igual manera, para los estudiantes se comprende a la escuela como el espacio pretendido para estudiar, pero no se cuenta con una visión extendida y holística de este, como un espacio donde el niño pueda contextualizar su saber, lo que generan vacíos en los que el individuo que mejor se apropió del conocimiento se beneficia, pero sin el bienestar colectivo. El concebir a la escuela como un espacio donde la experiencia, la libre expresión, la adquisición de ideas y la concepción de la realidad sean una sola es el escenario propicio para impartir educación ambiental (Torres, M. 1998)

Desarrollo cognitivo de los niños para favorecer el aprendizaje

En el desarrollo de la infancia se cumplen diferentes etapas que permiten la absorción del conocimiento de acuerdo con un sistema predefinido, ahora bien, se refiere a “predefinido” a la mención desarrollada por Piaget (1962) quién indicó que los niños en sus etapas tempranas viven de comportamientos sistemáticos basados en imitación

de acciones que parecen ser interesantes según lo que les brinda su entorno de desarrollo, si partimos de esta primera impresión de accionar es posible determinar que en gran medida la toma de decisiones de los niños está marcado en como los educamos y que observan como importante durante su desarrollo.

Por otra parte, en síntesis, de lo mencionado por Piaget (1962) es incluso la adquisición del lenguaje primario mediante la imitación de sonidos lo que demuestra que el conocimiento en edades tempranas va más allá del adoctrinamiento, que mediante nuestro cambio cultural podemos crear las mentes brillantes del futuro y lograr apreciar la vida, más allá de la vida humana. Además, es posible acompañar estas interacciones con las herramientas que ya se poseen en la actualidad, por ello facilitar la implementación y formación en ambientes virtuales y la dinamización de las redes sociales como métodos viables de enseñanza, permite, una sociedad conectada con un fin común y aportando conocimiento valioso. Es importante señalar que «la pedagogía se estructura en función de unas realidades existentes, que la propia pedagogía ni puede construir ni tiene la capacidad para hacer desaparecer, pues su objetivo es ocuparse de los procesos de transmisión y reorganización del saber en el medio escolar» (Romero, 2004 citado por Santisteban, A., Pallarès, M., & Gil, J. 2021, p.475)

Aprovechar lo que conocemos de nuestro proceso cognitivo hacia nuestro interior puede que nos genere el tacto y percepción necesaria para tratar al exterior, la comunidad que propende el cambio lo genera desde la edad temprana, crea vínculos de conocimiento, protege la biodiversidad, educa y crea las mentes del futuro con las bases del presente, influir en las bases fundamentales de aprendizaje para luego desarrollarlo en los entornos educativos significaría una línea integral que se alinea con la acción conjunta necesaria por la biodiversidad. (Melo, J., Melo, T., Herrera, C, 2022)

La recreación, tecnología y la educación

En la actualidad, contamos con tecnología de vanguardia que nos permite elegir entre dispositivos móviles inteligentes, dispositivos interconectados entre sí y los artículos que rodean nuestra cotidianidad. Sin embargo, no siempre se saca provecho del 100% de las características de estos artículos.

Con el fin de dar un bosquejo de este campo, diversos autores se han propuesto esquematizar lúdicamente las cadenas fluviales de sus países, establecer consciencia sobre el manejo de los recursos hídricos, diseño de modelos basados en la geo-referencia y el uso de sensores para la interacción con el medio ambiente, muchos de estos con éxitos evidenciables bajo el objetivo propuesto, esto se podría apoyar con la teoría de Piaget (1962) que señala la adquisición progresiva de conocimiento con base a la experiencia y al modelo de comportamiento del exterior, que a su vez se adquiere con la percepción del sonido y la percepción positiva de las acciones del entorno. En continuidad, los juegos de contenido académico o bien mencionados como “serios” permiten que sus jugadores adquirir habilidades para el aprovechamiento de sus aspectos visuales, planteamiento de diversas soluciones y fomentan la capacidad de integrar la realidad en los conceptos aprendidos que como lo mencionaba Torres (1998) constituye una de las más grandes barreras de conocimiento en la escuela, que puede ser derribada con la implementación de nuevas técnicas, métodos y prácticas adoptadas en el desarrollo de juegos. (Pérez Arriaga, J, et. al, 2022).

ANALISIS DE RESTRICCIONES

Para el análisis restrictivo de este proyecto se tomaron los elementos que componen fundamentalmente un proyecto de software y cuáles de estos pueden tener algún riesgo de afectación tanto a nivel interno como externo, enfocándonos así, en el tipo de producto que se planea desarrollar. Este análisis busca mejorar los procesos establecidos, para poder responder

a incumplimientos, mejorar las habilidades del equipo y poder anticipar y resolver problemas que vayan surgiendo en el desarrollo.

Restricciones internas

Las limitaciones para la capacidad de respuesta a los requerimientos del proyecto se pueden dar por la falta de habilidades específicas requeridas de los miembros del equipo, las cuales se conocen como las hard skills, que pueden hacer referencia por ejemplo al manejo de un software o del manejo de un idioma extranjero. Estas se adquieren mediante la formación y experiencia profesional, y que permiten poder llevar a cabo determinadas tareas o trabajos de forma efectiva.

Para este proyecto, enfocado a la construcción de un software interactivo con un enfoque educativo, se tiene claro las habilidades técnicas necesarias para su correcto desarrollo. Estas parten principalmente del buen manejo del motor de videojuegos (Unity), ya que este es en el que se estarán integrando, gestionando y ejecutando todos los elementos multimedia y de código. Lo anterior conlleva a tener un fuerte conocimiento en C# enfocado a videojuegos y también del uso de herramientas de diseño gráfico para una fase de producción y postproducción óptima.

Además del conocimiento técnico con el que se debe desarrollar este aplicativo, se debe tener en cuenta que la base de este desarrollo es sobre el impartir conocimiento principalmente sobre las tres reglas del reciclaje, en la que la capacidad para entender estos conceptos y poder aplicarlos e integrarlos de forma efectiva en el producto a desarrollar es de suma importancia.

Restricciones del mercado

El éxito de un videojuego se basa ciertamente en la demanda del público interesado, lo que puede generar que un lanzamiento de este tipo de producto o servicio sea efectivo o que en cambio no llegue a ser lo suficientemente reconocido para poder generar algún retorno

económico. En este aspecto, hay algunos condicionamientos que pueden afectar principalmente la fase de postproducción, entre ellas esta:

- Rechazo de la publicación del aplicativo en las tiendas móviles (PlayStore o AppStore) por incumplimiento de sus términos o condiciones.
- Falta de capacidad del sitio web contratado (o propio) en donde se planea montar el aplicativo.
- Eliminación o sanción del aplicativo por Copyright.
- Falta de publicidad efectiva hacia el público objetivo, usando estrategias de mercado de bajo impacto.
- Alta competencia en la industria sobre el género del videojuego a publicar, causando una menor visibilidad en los medios.

Restricciones económicas

La falta de capital para poder ejecutar las actividades de cada fase de desarrollo tiene un impacto directo en los tiempos de entrega, que al final afectara el lanzamiento del producto y por ende el buen impacto que se pueda tener en el mercado. Actualmente la publicación tanto para plataformas web o móvil está bastante simplificado, permitiendo así que nuevos equipos que deseen poner a disposición del público sus productos de software se les sea más fácil. Esto puede ser una gran ventaja, pero también esto conlleva más costos que dependiendo de las plataformas a publicar pueden ser por pagos únicos, mensuales o anuales.

Los recursos bases requeridos para poder darle vida a un videojuego también pueden ser una gran limitante, ya que son muchas las disciplinas que hacen parte del desarrollo creativo y en la gran mayoría de los casos una sola persona no cuenta con todas estas. Si bien, contratar especialistas de cada área para poder optimizar y garantizar un buen producto sería lo ideal, en la gran mayoría de los casos se puede recurrir a tiendas de licencias, esto para la obtención de

contenidos digitales como imágenes, fondos, música, audios, efectos, modelos 3d, etc., siendo esta una de las mejores soluciones económicas para reducir costos y evitar así caer en futuros problemas de sostenibilidad.

METODOLOGIA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCION

Tipo de investigación

Se pretende basar y medir los resultados en cumplimiento de las competencias en cuestión mediante una investigación cuantitativa con el apoyo de las encuestas partiendo de las variables obtenidas mediante la lluvia de ideas, el apoyo estadístico se fundamenta en el método de investigación deductivo con el que se espera, abordar el tema desde un punto de vista general para luego ser abordado de manera específica con la solución de ingeniería, lo que permitiría abarcar holísticamente los objetivos del proyecto.

Desarrollo de software

Los videojuegos hacen parte de la industria del entretenimiento, compartiendo así grandes similitudes en las fases productivas y metodológicas usadas para la creación de otros sistemas audiovisuales. Para este proyecto, definimos en tres fases el ciclo de vida en el que nos basaremos, que son: Preproducción, Producción y Postproducción, en donde estas son ampliamente diferenciadas y en la que cada una cuenta con puntos específicos que pueden llegar a vincularse unas con otras dependiendo del estado de desarrollo. (Pereira, A, 2014).

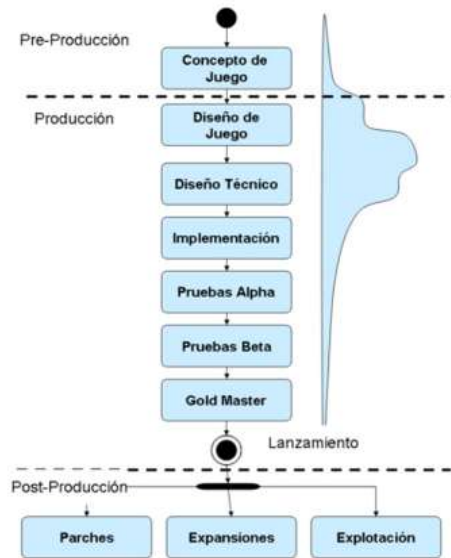


Ilustración 2. Proceso producción de videojuego. Pereira (2014)

Basados en una metodología estándar para la producción de un videojuego, definimos que en la fase de preproducción se desarrollara el concepto del juego, la planificación administrativa, sus especificaciones y sus aspectos más relevantes, como por ejemplo el género, la historia (si es que tiene), bocetos y el gameplay.

En la fase de producción se juntarán los especialistas o la persona que ejecutara las funciones que abarcara cada proceso, como por ejemplo el encargado del diseño del juego, diseño artístico, diseño mecánico y diseño técnico, logrando así la implementación de estos en el motor gráfico, que en este caso es Unity, el cual se le acompañara con herramientas gratuitas de diseño 2D/3D y plataformas de licencias por pago para los requisitos tanto visuales como de audio. En esta fase también vienen las pruebas que garantizaran el buen desarrollo y la calidad del producto que saldrá a producción, que para nuestro aplicativo será en despliegue web y móvil.

Una vez finalizado el proceso de desarrollo en donde ya se tenga el producto “tangible” para los usuarios se pondrá en marcha el plan de postproducción, en el que se lanzara inicialmente para web y posterior con un portal (*juego originalmente hecho para un dispositivo*

de la que se genera una versión idéntica que puede ser jugada en otro tipo de dispositivo.) para aplicativos móviles (Android y iOS), en donde una vez publicado el juego se mantendrá un constante feedback con los usuarios y/o clientes que usen el aplicativo, principalmente para la corrección de errores (parches) y también para considerar las recomendaciones, ya que según Pereira (2014):

«El proceso vital del videojuego no termina con su puesta en el mercado, será preciso llevar a cabo el seguimiento oportuno para valorar si se está consiguiendo explotar todas sus posibilidades y dar respuesta también al comportamiento que el mercado ha tenido en relación con nuestro producto y que puede hacer que modifiquemos nuestras estrategias en uno u otro sentido.» (p. 9)

Basado en lo anterior, es importante que, dependiendo al alcance del proyecto, su desarrollo y al recibimiento del público puesto en producción, se tomaran las medidas necesarias para optimizar los procesos y los costos necesarios en cada fase a desarrollar.

Arquitectura de Software

Para la arquitectura de este software se tuvo en cuenta la base funcional del cómo trabaja el motor de videojuegos Unity y también basándonos en el conocimiento y experiencia empírica adquirida por un miembro del grupo el cual ha trabajado en proyectos de este tipo. A continuación, en la Figura 2 podemos ver como cada elemento del Motor cuenta con componentes únicos que pueden ser controlados o creados por código y que pueden ser gestionados en el editor.

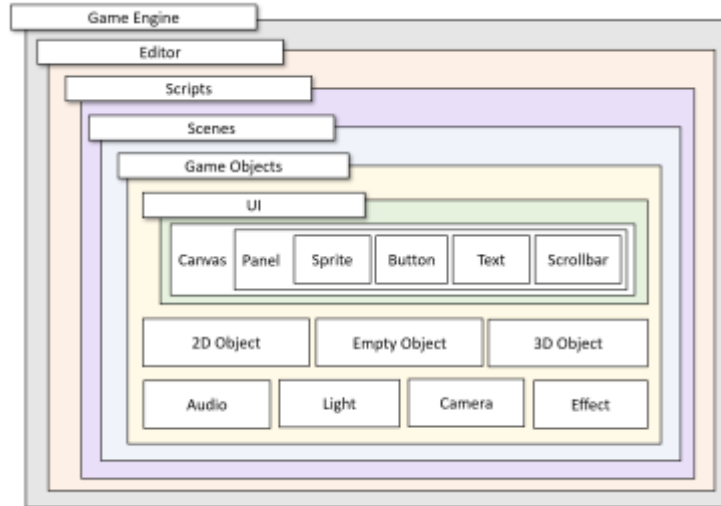


Ilustración 3. Estructura básica funcional de Unity Engine. Elaboración propia adaptada de Pi, A. (2017).

Según esto, los **Game Objects** cargados en escena son la esencia de un proyecto interactivo desarrollado en Unity, ya que son los que directamente interactuarán tanto visual, mecánica y auditivamente con el jugador, y que dentro de una escena de juego activa, estos podrán comunicarse y relacionarse entre ellos mediante los Scripts de sus componentes adjuntos. En la Figura 3 podemos ver la integración de varios elementos o de interfaz de usuario que tienen eventos propios y que pueden interactuar entre sí.



Ilustración 4. Menú principal RRR APP v.1. Elaboración Propia.

La arquitectura de software es de suma importancia para la efectividad en el desarrollo de un videojuego, ya que con este se puede estructurar y conocer la capacidad de este para poder así, identificar sus atributos de calidad del sistema, en donde la estructura de trabajo se

divide en los componentes que serán desarrollados por el equipo de trabajo o por el individuo encargado.

Para este proyecto, se decide optar por una arquitectura por capas adaptada a un producto de este tipo, la cual se define por una Capa de presentación y otra Capa de negocio. (Pi, A. (2017).

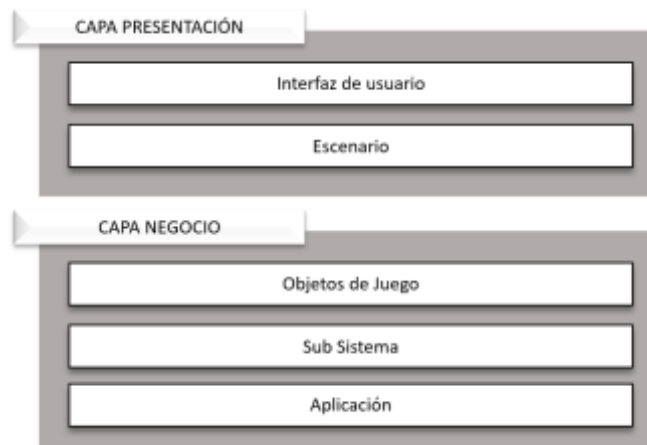


Ilustración 5. Diagrama de capas de RRR APP. Elaboración propia, basado en Pi, A (2017).

Capa de Presentación:

- **Interfaz de usuario:** Muestra el conjunto de objetos del juego cargados a nivel de Canvas (Definición de Interfaz de usuario en Unity) con el que el usuario podrá interactuar.
- **Escenario:** Integra los objetos de juego, multimedia y scripts que permiten la interacción de los diferentes componentes en el espacio del mundo 3D.

Capa de Negocio:

- **Objetos de Juego:** Son los objetos base de juego, también conocidos como Assets, los cuales cuentan con sus recursos y características lógicas, que pueden ser cargados en escena.
- **Sub-Sistema:** Responsable de actualizar y gestionar los estados de los elementos cargados, el cual permite la comunicación entre los objetos y de la lógica de cada componente.

- **Aplicación:** Define los elementos genéricos cargados, que, con base a los recursos disponibles, puede administrar los eventos y así retroalimentar al usuario.

Requisitos del sistema

Requerimientos mínimos para ordenador:

	Windows	macOS	Linux
SO	Windows 8	Mac OS X 10.13+	Ubuntu 14.04+
Procesador	Dual Core	Dual Core	Dual Core
Memoria	2 GB de RAM	2 GB de RAM	2 GB de RAM
Gráficos	Radeon HD 4850 o GeForce 830M	Radeon HD 4850 o GeForce 830M	Radeon HD 4850 o GeForce 830M
Almacenamiento	300MB de espacio disponible	650MB de espacio disponible	300MB de espacio disponible
Tarjeta de sonido	DirectX	DirectX	DirectX
Notas adicionales	Requiere mouse para jugar	Requiere mouse para jugar	Requiere mouse para jugar

Tabla 3. Requisitos mínimos para ordenador.

Requerimientos mínimos para dispositivos móvil:

	Android	iOS
SO	Android 5.1	iOS 13
Almacenamiento	242MB de espacio disponible	356MB de espacio disponible

Tabla 4. Requisitos mínimos para dispositivo móvil.

Herramienta de recolección de datos

La herramienta seleccionada por predilección para medir el impacto del producto desarrollado son las encuestas y lluvia de ideas donde en su fase inicial se genera un acercamiento con el concepto de juego ampliamente desarrollado para medir el acogimiento esperado, en su fase final en productiva se evalúa la experiencia del usuario para generar el control de versiones.

De igual manera, como fuentes de información se seleccionan las de mayor relevancia para el desarrollo en cuestión priorizando la educación, la comprensión de ambientes virtuales, el impacto climático dado por las condiciones propiciadas por los actores de la cotidianidad, así como experiencias vividas en la educación ambiental.

ANALISIS DE ALTERNATIVAS

En consideración del método de desarrollo de software escogido sumado a la priorización de recursos de uso libre, se plantean dos posibles soluciones:

Tipo 1	Web
Tipo 2	Móvil (APP)

Tabla 5. Alternativas. Elaboración propia

Una vez considerado los tipos anteriormente mencionados se someten a evaluación, con el fin de determinar el tipo de desarrollo.

Aspecto	Tipo 1	Impacto	Tipo2	Impacto
Autenticación	Uso de recursos de la sesión del navegador, intercambio solo a nivel de red para acceso a información.		Debe enlazar los servicios de la cuenta que exija la tienda de aplicaciones con el fin de sincronizar progreso y/o descarga de aplicación.	
Seguridad	Atribuida al servicio de dominio y alojamiento dado que no existe intercambio de datos interno.		Contempla dos factores, el análisis permanente de la tienda de aplicaciones y la seguridad propia del dispositivo móvil.	
Accesibilidad	Requiere de un navegador con acceso a internet sin requisitos previos.		Requiere de descarga e instalación en uso de los datos locales del dispositivo.	
Disponibilidad	24/7 conforme a servicio de alojamiento y dominio.		24/7 conforme a comportamiento del dispositivo que aloja la aplicación.	
Costo	0\$ la aplicación puede ser desarrollada en servicios de código libre y alojamiento gratuitos.		Requiere el pago de 100\$ USD para la publicación oficial en la tienda de aplicaciones.	
Requisitos técnicos	En el desarrollo se pueden hacer uso de herramientas de menor complejidad como Python o Unity.		Se puede hacer uso de herramientas de menor complejidad, pero se debe contar con el conocimiento para su migración como aplicación móvil.	

Menor		Mediano		Alto	
-------	--	---------	--	------	--

Tabla 6. Análisis de alternativas. Elaboración propia.

Mediante la escala de riesgo se pudo determinar que significaría un impacto mayor para la continuidad del proyecto asumir un costo económico que, aunque puede estar al alcance del grupo no es necesario para una versión inicial del juego.

Reporte cuantitativo

Tanto el impacto académico como la evaluación del rendimiento del software se realiza mediante encuesta, cuyas variables son tanto cualitativas como cuantitativas con participación de la muestra de población indicada con el fin de generar una iteración que permita mejorar versiones posteriores del software teniendo en cuenta que su primera versión está basada en un análisis literario documental de la educación ambiental en Colombia.

Reporte de resultados cuantitativos

El método utilizado para esta investigación por la cual se realiza la recolección de los datos para este estudio es la encuesta y su análisis se representa de manera cuantitativa, en donde se realizan unas preguntas específicas y por medio de un estudio de la información recolectada llegamos a unas estadísticas, obteniendo el resultado final y el cual se enfoca en su objetivo principal “el mejoramiento de la educación ambiental por el uso de la tecnología”.

ENCUESTA

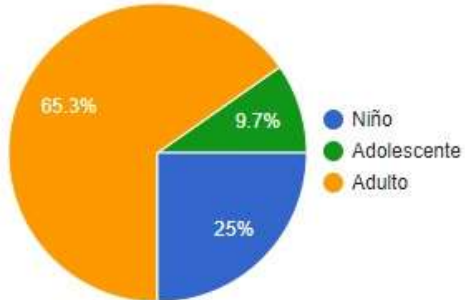
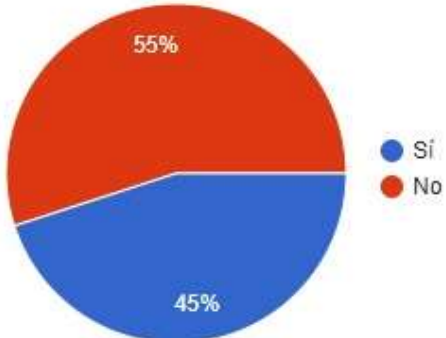
La encuesta analítica es el enfoque utilizado en esta ocasión y su objetivo es describir y explicar lo detectado, sin embargo, analizar las falencias en cuanto al uso de la tecnología como desarrollo de aprendizaje para mejorar el cuidado del medio ambiente es lo realmente importante ya que lo que se pretende con esta encuesta es buscar soluciones amigables con todos los usuarios en general.

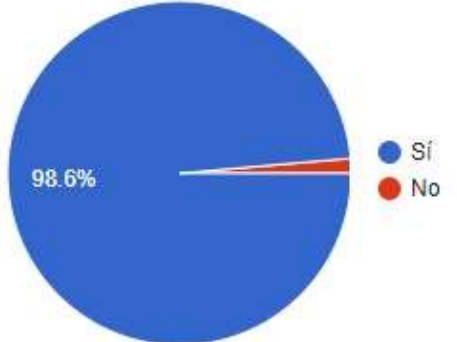
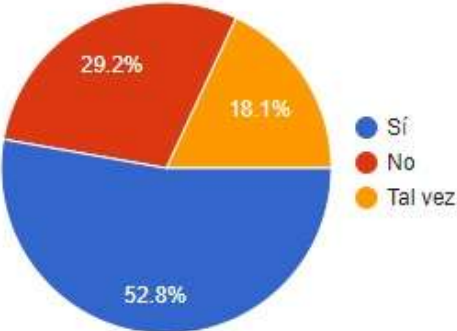
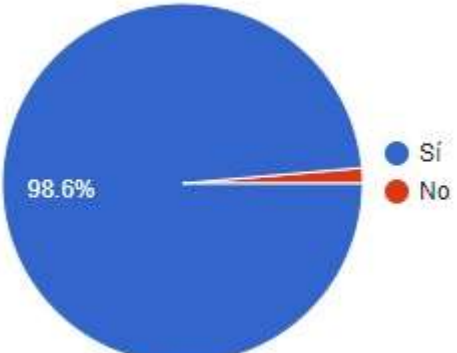
Aprovechando la misma tecnología sobre todo una herramienta como WhatsApp la cual es una de las plataformas más utilizadas en la actualidad casi que por la mayoría de las personas tanto jóvenes como adultos, sin embargo, existe un cierto número de niños que a su corta edad

ya cuentan con un dispositivo el cual les permite navegar por las redes sociales incluyendo el anteriormente mencionado, retomando el tema se utiliza como medio de difusión esta plataforma y de manera de link en el cual por medio de unas preguntas fáciles de responder ya que cuentan con una única respuesta, esta nos ayuda a cuantificar la información recolectada de una manera más sencilla logrando de la misma manera clarificar los resultados y sobre todo detectar errores y/o falencias a fortalecer

Procesamiento y análisis de datos de la encuesta

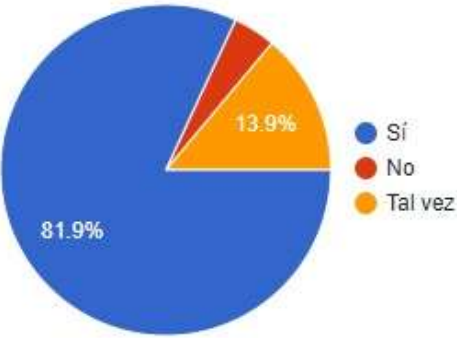
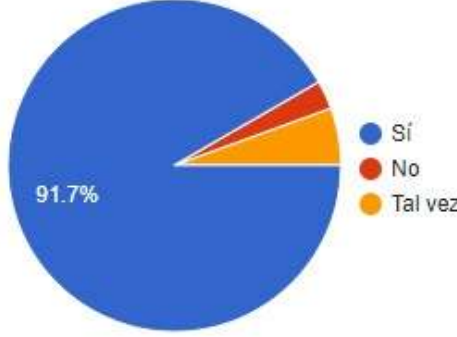
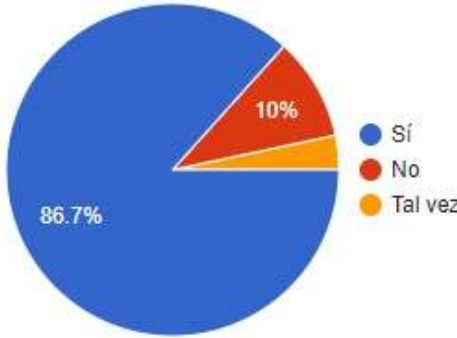
A continuación, observamos el análisis y estadísticas de las preguntas utilizadas en esta encuesta; la encuesta fue realizada a 72 personas diferidos entre niños, adolescentes y adultos.

PREGUNTAS		ESTADISTICAS	ANALISIS								
Identificación de la problemática en la educación ambiental											
1	Te identificas como:	<p>Observamos que el 65.3% son adultos, el 25% fueron niños y obteniendo el menor porcentaje de encuestados es de los adolescentes con un 9.7%.</p>  <table border="1"> <caption>Datos de la estadística 1</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niño</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Adolescente</td> <td>9.7%</td> </tr> <tr> <td>Adulto</td> <td>65.3%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Niño	25%	Adolescente	9.7%	Adulto	65.3%	<p>Se identifica que un gran porcentaje son adultos evidenciando así un mayor interés por el tema, continuando con los niños lo cual demuestra una gran atención frente al tema planteado y con una menor participación los adolescentes.</p>
Categoría	Porcentaje										
Niño	25%										
Adolescente	9.7%										
Adulto	65.3%										
2	¿Responde solo si en la anterior pregunta te identificas como un niño! ¿un adulto te ayuda a resolver esta encuesta?	<p>El 55% los niños respondieron que no contaron con la ayuda de un adulto y el 45% si contaron con la ayuda de un adulto.</p>  <table border="1"> <caption>Datos de la estadística 2</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>55%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	45%	No	55%	<p>Al contar con la participación de niños, es de vital importancia identificar el interés de los adultos en brindar un acompañamiento en estos temas, teniendo en cuenta que el medio de propagación de esta encuesta fue por la red social WhatsApp, se evidencia que los niños no piden ayuda a los adultos.</p>		
Respuesta	Porcentaje										
Sí	45%										
No	55%										

3	¿En casa te han hablado del medio ambiente?	<p>El 98.6% confirma que ha recibido información en la casa sobre el cuidado del medio ambiente, en cambio el 1.4% dice que no ha recibido información.</p> 	<p>Vemos como existe una enseñanza base sobre el cuidado del medio ambiente en casa, sin embargo, este porcentaje, aunque pequeño de desinformación conlleva a exponer esta herramienta tecnológica como una propuesta para la socialización de este tema de vital importancia.</p>
4	¿Estas conforme con lo aprendido desde el colegio sobre el cuidado del medio ambiente?	<p>El 52.8% responde que está conforme con lo aprendido en el colegio mientras que el 29.2% dice que no y el 18.1% dice que tal vez.</p> 	<p>Observamos que los encuestados, aunque en su mayoría respondieron que están conformes con lo aprendido desde el colegio sobre el cuidado del medio ambiente, se nota el fortalecimiento que es requerido de manera inmediata en la enseñanza de este tema, ya que el porcentaje tanto inconforme como el indeciso suman un valor realmente considerable.</p>
5	¿Consideras importante implementar estrategias como la tecnología para aprender mucho más sobre el cuidado del medio ambiente?	<p>El 98.6% de los encuestados respondieron afirmativamente mientras que un 1.4% no están de acuerdo.</p> 	<p>Se destaca el interés en general por el uso de nuevas técnicas de aprendizaje como la herramienta tecnológica planteada la cual les ayude a comprender de una mejor manera temas como el cuidado del medio ambiente.</p>
Definir el impacto causado por el uso de las herramientas tecnológicas en prácticas del cuidado del medio ambiente			
6	¿Consideras importante el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza	<p>El 90.3% considera importante el uso de la herramienta tecnológica, el 4.2% dice que no, mientras que el 5.6% está indeciso.</p>	<p>Se identifica por parte de los encuestados la importancia de la utilización de nuevos métodos de enseñanza desde los primeros años de colegio, por ello el uso de esta herramienta tecnológica sería ideal para captar la atención en los</p>

	<p>del cuidado del medio ambiente desde los primeros años de colegio?</p>	<p>90.3%</p> <p>● Sí ● No ● Tal vez</p>	<p>niños, sin embargo, se evidencia en menor porcentaje el poco interés por el uso de estas herramientas en estos primeros años de colegio de los niños.</p>
<p>7</p>	<p>¿Responde solo si te identificas como adulto! ¿Permitirías que tus hijos utilicen las herramientas tecnológicas (video juegos) como medios de aprendizaje?</p>	<p>El 86.2% de los encuestados está de acuerdo, mientras que un 5.2% menciona que no lo permitiría y tan solo el 8.6% se encuentra indeciso.</p> <p>86.2%</p> <p>8.6%</p> <p>● Sí ● No ● Tal vez</p>	<p>Teniendo en cuenta la opinión de los adultos como personas a cargo de la decisión sobre el aprendizaje de los niños, se nota el interés por reforzar dichos aprendizajes por medio del uso de nuevos métodos de enseñanza, como lo sería propuesta planteada (video juego), sin embargo, se nota el poco interés por algunos encuestados en el uso de estas nuevas herramientas en el aprendizaje de los niños.</p>
<p>8</p>	<p>¿Qué es lo que más recuerdas sobre lo aprendido de la educación ambiental en el colegio?</p>	<p>A continuación, observamos algunas opiniones respecto lo aprendido en el colegio sobre el cuidado del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> reciclaje y cuidado de arboles El orden de reciclado: vidrio, plástico y elementos perecederos. Manejo de basuras Reforestación Ayuda para que aprendan solo el color en el que deberían separarse cada basura El tema de basuras, el reciclaje El rimado ecológico Evitar contaminar y cuidado del agua 	<p>Se identifica definitivamente la falencia sobre el aprendizaje desde el colegio en temas como el cuidado del medio ambiente, ya que la mayoría de los encuestados demuestran un conocimiento básico ya que lo que más recuerdan son algunos métodos de reciclaje como lo son manejo de basuras y evitar la contaminación del agua.</p>
<p>9</p>	<p>¿Consideras que el aprendizaje por medio de un video juego ayudaría con el desarrollo cognitivo de los niños</p>	<p>El 81.9% de los encuestados están de acuerdo, mientras que el 5.6% dice que no, sin embargo, el 12.5% de los encuestados están indecisos.</p>	<p>Según el porcentaje de aprobación se evidencia la importancia del uso de esta herramienta ya que no solo ayuda a un mayor aprendizaje en lo niños, sino que además contribuye con el desarrollo cognitivo de ellos, evitando así una mayor desinformación en este tema, sin embargo, el desinterés tiene un menor porcentaje.</p>

	para favorecer el aprendizaje?	<p>81.9% 12.5%</p> <p>● Si ● No ● Tal vez</p>	
10	¿Te gustaría aprender más sobre el cuidado del medio ambiente por medio de un video juego desde tu celular?	<p>El 81.9% les gustaría aprender más sobre el cuidado del medio ambiente por medio de un video juego, sin embargo, el 5.6% no están de acuerdo y el 12.5% restante no está seguro.</p> <p>81.9% 12.5%</p> <p>● Si ● No ● Tal vez</p>	<p>Se identifica un mayor interés en que el uso de un dispositivo tecnológico pueda ser utilizado con una mejor facilidad para la enseñanza o fortalecimiento de temas como el cuidado del medio ambiente, ya que definitivamente captaría más la atención de los niños logrando así una alta retentiva y/o conocimiento, sin embargo, se identifica un menor interés en el tema por parte de algunos encuestados.</p>
Medición sobre eficiencia académica por uso de las herramientas tecnológicas (video juegos)			
11	¿Qué tema te gustaría que tuviera esta estrategia de aprendizaje (video juego) sobre el medio ambiente?	<p>El 36.1% de los encuestados prefieren disminuir la contaminación, mientras que el 27.8% prefieren el cómo utilizar los recursos reciclados, el 22.2% infieren en las maneras de cuidar el medio ambiente y tan solo el 13.9% votan por la optimización de recursos.</p> <p>36.1% 27.8% 22.2% 13.9%</p> <p>● disminuir la contaminación ● Optimización de recursos ● maneras de cuidar el medio ambiente ● cómo utilizar los recursos reciclados</p>	<p>En relación de los diferentes temas expuestos en esta pregunta se logra resaltar el interés por parte de los encuestados en adquirir un nuevo conocimiento por medio de esta metodología de aprendizaje.</p> <p>Se logra evidenciar un mayor interés por estos temas “disminuir la contaminación” seguido de “cómo utilizar los recursos reciclados”; dejando en evidencia un menor porcentaje por “maneras de cuidar el medio ambiente” y “optimización de recursos”.</p>
12	¿Apoyarías la creación de video juegos como herramientas	<p>Identificamos que el 81.9% de los encuestados apoyarían la iniciativa, sin embargo, el 4.2% no están de acuerdo y el 13.9% están indecisos.</p>	<p>No solo se observa el interés por aprender por medio de estas nuevas metodologías de enseñanza, sino que además se logra evidenciar el interés por</p>

	de aprendizaje?		colaborar con la creación de esta nueva herramienta de aprendizaje, tomando de manera directa una mayor participación, evidenciando además un menor interés por parte de algunos encuestados.
13	¿Crees que la recreación, tecnología y la educación se pueden mezclar para ayudar a potencializar la educación desde la infancia?	<p>El 91.7% de los encuestados están de acuerdo, el 2.8% no están de acuerdo y el 5.6% menciona estar indecisos.</p> 	El querer utilizar nuevas herramientas de aprendizaje conlleva a incursionar en el apoyo de sectores diferentes, los cuales están casi que, de acuerdo en la totalidad de los encuestados, sin embargo, un pequeño porcentaje no está de acuerdo.
14	¿Responde solo si te identificas como adolescente! ¿utilizarías como herramienta de aprendizaje sobre el cuidado del medio ambiente la tecnología (video juegos)?	<p>Observamos que el 86.7% responde de manera afirmativa, el 10% responde de manera negativa mientras que el 3.3% dice estar indecisos.</p> 	Aunque este grupo de encuestados fue menor a los demás, se evidencia como esta herramienta podría ser utilizada por ellos; aunque se nota un porcentaje menor que no lo haría.
15	¿Qué beneficios consideras que puede generar el uso de las tecnologías en el mejoramiento	<p>En esta imagen observamos la opinión propia de cada encuestado sobre la pregunta planteada.</p>	Se evidencia en la opinión personal de cada encuestado un beneficio notorio, ya que su mayoría concuerda que este tipo de herramienta tecnológica y/o metodología de aprendizaje ayudaría no solo con un mayor interés por el tema, sino que lograría un mejor

	<p>o del aprendizaje sobre el cuidado del medio ambiente?</p>	<p>En el caso de videojuegos la interactividad hace que uno quiera interactuar con los temas</p> <p>Mejor uso de recursos</p> <p>Atención por parte de las personas</p> <p>Prevenir enfermedades</p> <p>En juegos de estrategia de como hacer cultivos para apañarse a sustentar</p> <p>Reutilización del material reciclable</p> <p>considero que deberían incluir en los videojuegos que se cuide el medio ambiente y las técnicas</p> <p>Mayor alcance de información para la creación de estrategias eficientes</p> <p>Tener mayor comprensión del tema</p>	<p>aprovechamiento de los recursos en todo el sentido de la palabra, ya que se lograría un mayor impacto en los niños y jóvenes, además de generar una mayor conciencia en tratar de crear un mundo mejor.</p>
--	---	---	--

Tabla 7. Resultados encuesta. Elaboración propia.

Discusión de resultados

Analizando detenidamente la anterior encuesta en la cual observamos por medio de una estadística las diferentes evidencias que aplican para ser llamadas falencias, observamos que, aunque el aprendizaje inicia desde casa en las instituciones se deben fortalecer esta educación, sin embargo, vemos como las personas encuestadas (niños, adolescentes y adultos) concuerdan en que falta una herramienta la cual nos permita aprender de una manera más eficaz pero a su vez divertida y que también pueda amplificar la forma positiva en la que aprendemos o en su defecto enseñamos temas como el cuidado del medio ambiente.

Adicionalmente, se comprende que la importancia para los encuestados en general sobre el aprendizaje del cuidado del medio ambiente por medio de un video juego seria vital, ya que de alguna manera al ser una herramienta tecnológica en la que actualmente se tiene vista como algo subutilizado se daría un vuelco a esta idea, ya que los niños no gastarían tiempo en cosas innecesarias sino que se aprovecharía este tiempo y espacio para aprender y/o fortalecer lo aprendido; de igual manera vemos como un menor porcentaje de encuestados en lo general adultos, afirman que el uso de estas tecnologías ocasionarían una recesión en el aprendizaje cognitivo de los niños, partiendo desde el ejemplo que se vive hoy en día con el uso de los dispositivos electrónicos los cuales son utilizados de manera indebida; no está de más aclarar que en esta encuesta se evidencia como en un mayor porcentaje de los encuestados prefieren que esta ayuda tecnológica sea utilizada en la enseñanza de los niños.

Por otro lado, el objetivo del análisis de los resultados se basa en identificar las fallas presentes en la actual enseñanza de temas como el cuidado del medio ambiente, pero que además ayuda a identificar las soluciones que se pueden presentar para corregir de alguna manera esta debilidad como lo sería un video juego visto como herramienta tecnológica o un nuevo método de enseñanza.

Finalmente, se utiliza la Calculadora de muestras aem como herramienta de control para el análisis de datos recolectados, logrando obtener de manera detallada la margen de error el cual sería un 5%, al igual que el nivel de confianza siendo este de un 99%, iniciando claramente con un 72 como tamaño de población encuestada, obteniendo finalmente un 66 como tamaño de muestra, todo esto como se muestra en la siguiente imagen.



Calculadora de Muestras

Margen de error: 10% ▾
Nivel de confianza: 99% ▾
Tamaño de Poblacion: 72
Calcular

Margen: 5%
Nivel de confianza: 99%
Poblacion: 72

Tamaño de muestra: 66

Ilustración 6. Resultados calculadora de muestras
https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php

EXPERIENCIA DE USUARIO

Para la fase de despliegue pre-productiva del producto se pretende realizar una nueva encuesta que enfoque cualitativamente la perspectiva de los interesados, para esto se pretende seleccionar a la población escogida una vez el producto pueda ser publicado, con esto se pretende generar el correspondiente control y revisión de versiones con el fin de dar el paso a

la generación del aplicativo como multiplataforma con un desarrollo integro como aplicación móvil.

ANALISIS DE COSTOS

El análisis de costos se realizó basado en la estructura de trabajo considerada para el desarrollo del videojuego dado que al ser un trabajo de desarrollo su valor se fundamenta principalmente en el cumplimiento de actividades y en los costos de materiales involucrados para su desarrollo.

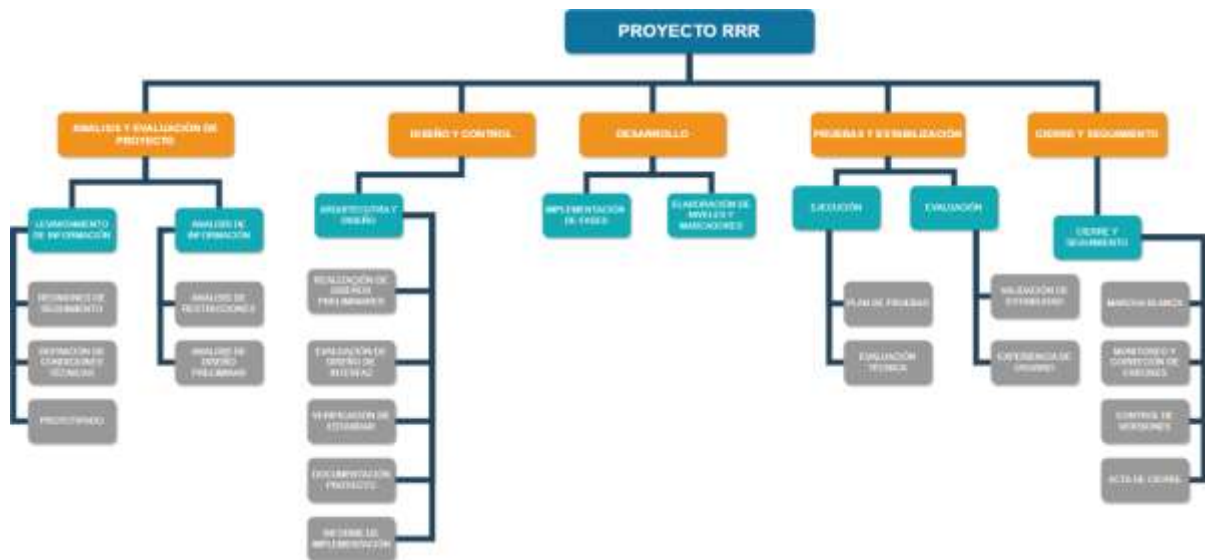


Ilustración 7. Estructura desglosada de Trabajo - Elaboración propia

Una vez desarrollada la estructura desglosada de trabajo se propuso realizar las actividades involucradas como objetivo principal para el desarrollo exitoso del proyecto en términos de efectividad, rendimiento y objetividad respecto a las metas a alcanzar acordes a la investigación inicialmente planteada, para ello de acuerdo con el límite de tiempo para el desarrollo de proyecto se estableció un tiempo máximo de desarrollo de 120 días, con el fin de lograr exponer el aplicativo en un ambiente productivo previo a la publicación.

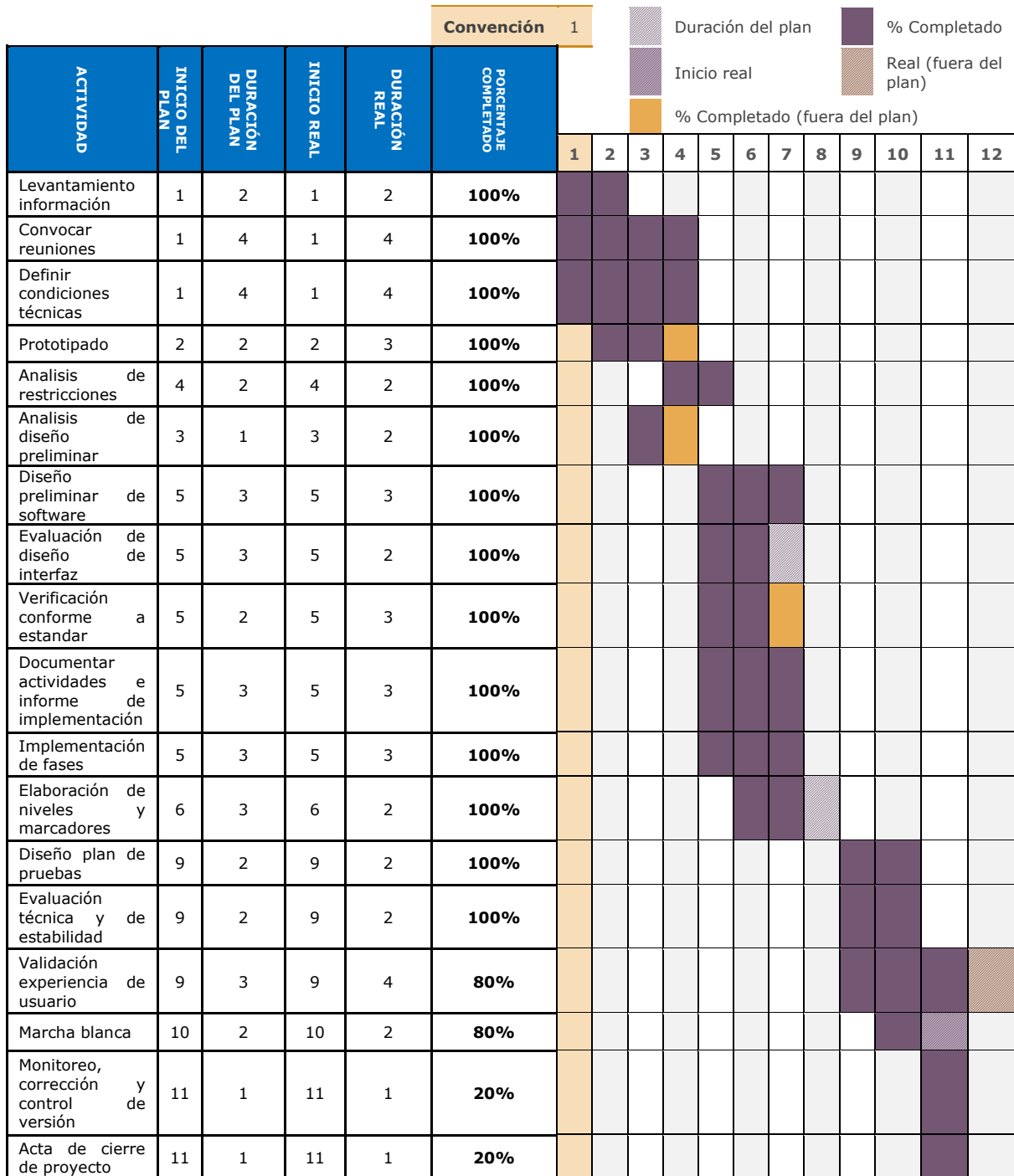


Tabla 8. Cronograma de actividades

Basado en los principios de la ingeniería de software expuestos por Pantaleo (2015) se diseñó la matriz de costos de este proyecto de software de la cual se puede resaltar: 1. La tarifa laboral está basada en el salario mínimo legal vigente para el año 2022. 2. Los costos de despliegue pueden ser asumidos directamente por los gestores del proyecto en la transición a

multiplataforma (Aplicación móvil y web) actualmente solo es de carácter web, al ser un proyecto desarrollado con los conocimientos obtenidos a lo largo de la experiencia académica y laboral los valores son calculados como referencia, pero a costo total de \$0 pesos. De igual manera, al orientar de este proyecto sin ánimo de lucro no se espera un retorno a largo plazo más que contribuir con los fines académicos de las instituciones y la niñez. 3. Los costos de licenciamiento y activos digitales son los a asumir por el grupo, es importante señalar que al exponer el producto sin ser publicado los costos más grandes del proyecto quedan pendientes por cubrir.

#	NOMBRE	DIAS DE TRABAJO	TARIFA LABORAL EN PESOS	COSTOS DE TRABAJO	COSTOS DE MATERIALES	COSTOS DE VIAJES	COSTOS TOTALES
1	Levantar requisitos mínimos de operación	7	\$ 33.333	\$ 233.331	\$ -	\$ -	\$ -
2	Coordinar al equipo de trabajo en reuniones periódicas	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
3	Establecer condiciones técnicas mínimas para el desarrollo del proyecto	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
4	Aceptación y revisión de condiciones mínimas de operación	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
5	Definición de restricciones del proyecto	7	\$ 33.333	\$ 233.331	\$ -	\$ -	\$ -
6	Creación de normativa del proyecto	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
7	Análisis y diseño preliminares	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
8	Realizar diseño y esquema de software	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
9	Esquematar diseño de interfaz	4	\$ 33.333	\$ 133.332	\$ -	\$ -	\$ -
10	Verificar estándares de prácticas de software	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
11	Documentar actividades e informe de implementación	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
12	Diseño de software por fase de desarrollo	20	\$ 33.333	\$ 666.660	\$ -	\$ -	\$ -
13	Elaborar niveles de juego y desarrollar marcadores	25	\$ 33.333	\$ 833.325	\$ -	\$ -	\$ -
14	Diseñar plan de pruebas	3	\$ 33.333	\$ 99.999	\$ -	\$ -	\$ -
15	Evaluar técnicamente el producto	2	\$ 33.333	\$ 66.666	\$ -	\$ -	\$ -
16	Validar la experiencia del usuario acorde al producto	5	\$ 33.333	\$ 166.665	\$ -	\$ -	\$ -
17	Definir, declarar y preparar la marcha blanca del producto	1	\$ 33.333	\$ 33.333	\$ -	\$ -	\$ -
18	Corregir y monitorear las versiones (si aplica)	2	\$ 33.333	\$ 66.666	\$ -	\$ -	\$ -
19	Declarar el cierre del proyecto.	1	\$ 33.333	\$ 33.333	\$ -	\$ -	\$ -
20	Publicar y adquirir los derechos de la aplicación en PlayStore- TRM Dólar Martes 08 de Noviembre de 2022: 5.061,21	1	\$ 33.333	\$ 33.333	\$ 759.182	\$ -	\$ 759.182

21	Adquisición de activos digitales y dominio propio	1	\$ 33.333	\$ 33.333	\$ 290.000	\$ -	\$ 290.000
22	Consolidar la información técnica y derechos de uso legales	1	\$ 33.333	\$ 33.333	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL ESCENARIO SIN ANIMO DE LUCRO CON HERRAMIENTAS DE PAGO		\$ 120	\$ 733.326	\$ 3.999.960	\$ 1.049.182	\$ -	\$ 1.049.182
TOTAL ESCENARIO		\$ 120	\$ 733.326	\$ 3.999.960	\$ 1.049.182	\$ -	\$ 5.049.142

Tabla 9. Matriz de costos

Alternativa a la inversión fija

Teniendo en cuenta que el monto no es alto en lo que respecta a lo que puede ofrecer una entidad financiera, como segunda opción de financiamiento se puede contemplar para la adecuación del producto en futuras versiones o en mejoramiento de la actual la donación bajo plataformas de financiamiento colectivo, con la ayuda de amigos o familiares o con el apoyo de un préstamo de una entidad bancaria, profundizando en la investigación de esta última se propuso realizar un cálculo con 1 entidad financiera, de las cuales se reserva su nombre, obteniendo una tabla de amortización así, para un periodo de pago de 24 meses:

Monto del crédito:	\$1.300.000
Tasa de interés (anual):	2,8%
Número de pagos (mensuales):	24
Pago (mensual):	\$55.760,64

# Pago	Pago Interés	Pago Capital	Saldo
1	\$3.033,33	\$52.727,31	\$1.247.272,69
2	\$2.910,30	\$52.850,34	\$1.194.422,35
3	\$2.786,99	\$52.973,66	\$1.141.448,70
4	\$2.663,38	\$53.097,26	\$1.088.351,44
5	\$2.539,49	\$53.221,15	\$1.035.130,28
6	\$2.415,30	\$53.345,34	\$981.784,94
7	\$2.290,83	\$53.469,81	\$928.315,13
8	\$2.166,07	\$53.594,57	\$874.720,56
9	\$2.041,01	\$53.719,63	\$821.000,93
10	\$1.915,67	\$53.844,97	\$767.155,96
11	\$1.790,03	\$53.970,61	\$713.185,35
12	\$1.664,10	\$54.096,54	\$659.088,81
13	\$1.537,87	\$54.222,77	\$604.866,04
14	\$1.411,35	\$54.349,29	\$550.516,75
15	\$1.284,54	\$54.476,10	\$496.040,65
16	\$1.157,43	\$54.603,21	\$441.437,44
17	\$1.030,02	\$54.730,62	\$386.706,82
18	\$902,32	\$54.858,33	\$331.848,49
19	\$774,31	\$54.986,33	\$276.862,16

20	\$646,01	\$55.114,63	\$221.747,53
21	\$517,41	\$55.243,23	\$166.504,30
22	\$388,51	\$55.372,13	\$111.132,17
23	\$259,31	\$55.501,33	\$55.630,84
24	\$129,81	\$55.630,84	\$0,00

Tabla 10. Elaboración propia de amortización de crédito.

Como síntesis, las alternativas económicas serían las siguientes, considerando la transición a multiplataforma:

ALTERNATIVAS	VALOR	INTENCIÓN
Desarrollo con mano de obra pagada + alojamiento web y dominio web propios	\$5,049,142	FASE FUTURA DEL PROYECTO MULTIPLATAFORMA
Despliegue con alojamiento web y dominio web propios	\$1,049,182	
Despliegue con mano de obra propia, alojamiento web y dominio web externo.	\$ 0	OPCIÓN DE PROYECCIÓN INICIAL

Tabla 11. Elaboración propia de consolidación de costos y selección de alternativas.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en cuenta que el plazo establecido para desarrollo se plantea en una fase inicial de tres meses se plantea el desarrollo por cuatro fases, así: 1. Fase de análisis de requerimientos 2. Fase de diseño 3. Fase de desarrollo e implementación. 4. Marcha blanca para lanzamiento en ambiente productivo, concluyendo así el proyecto, que como puede observarse se realiza de manera secuencial.

Fase 1. Análisis de requerimientos

En esta fase se plantea la contemplación del concepto juego como un proyecto de software acorde a los objetivos del proyecto, mediante lo cual se planteó una lluvia de ideas y un análisis previo bibliográfico mediante la selección de fuentes primarias de información consideradas de relevancia para el desarrollo del proyecto el cual contará con su normativa.

Fase 2. Etapa de diseño

En esta segunda instancia, se plantea la definición de la arquitectura y diseño del software. una vez realizado el análisis de alternativas y viabilidad mediante la estructura de trabajo y matriz de costos se validan las opciones de materializar los requerimientos planteados en la fase 1 en el software elegido para implementación.

Fase 3. Etapa de desarrollo e implementación.

Con el diseño realizado, los criterios de aceptación y de evaluación definidos se procede a la codificación del producto conforme a los estándares mencionados en las fechas y cronograma estipulado con el fin de dar paso a una nueva versión que mejore el producto inicialmente desarrollado.

Fase 4. Marcha blanca

Se diseña el plan de pruebas y de evaluación de experiencia de usuario para el lanzamiento en ambiente pre- productivo acorde a los objetivos del proyecto.

ACTIVIDAD	INICIO DEL PLAN	DURACIÓN DEL PLAN (SEMANAS)
FASE 1		
Levantamiento información para definir requerimientos	1	2
Convocar reuniones para definición de producto	1	4
Definir condiciones técnicas y de viabilidad	1	4
FASE 2		
Prototipado	2	2
Análisis de restricciones	4	2
Análisis de diseño preliminar	3	1
Diseño preliminar de software evaluado	5	3
Evaluación de diseño de interfaz	5	3
Verificación conforme a estándar	5	2
FASE 3		
Documentar actividades e informe de implementación	5	3
Desarrollo y programación de juego	5	3
Elaboración de niveles y marcadores	6	3
FASE 4		
Diseño plan de pruebas	9	2

Evaluación técnica y de estabilidad	9	2
Validación experiencia de usuario	9	3
Marcha blanca	10	2
Monitoreo, corrección y control de versión	11	1
Acta de cierre de proyecto	11	1

Tabla 12. Elaboración propia de resumen estructura de trabajo por fases.

Es importante señalar que, aunque el producto se entrega listo para para una fase de evaluación productiva el análisis de alternativas y de requerimientos tanto económicos como funcionales permite concluir que el producto esta intencionado para ser multiplataforma, por lo cual como oportunidad se evidencia expandir el producto a gran escala constituyendo este proyecto como su primera versión.

PLAN DE PRUEBAS

Con el desarrollo del concepto del juego en el cumplimiento del desarrollo de fases, se plantea el esquema de un plan de pruebas que permita comprobar, como proceso de calidad el funcionamiento eficiente del software acorde a un estándar real de desarrollo implementado y con una normativa clara que permita el control de versiones efectiva.

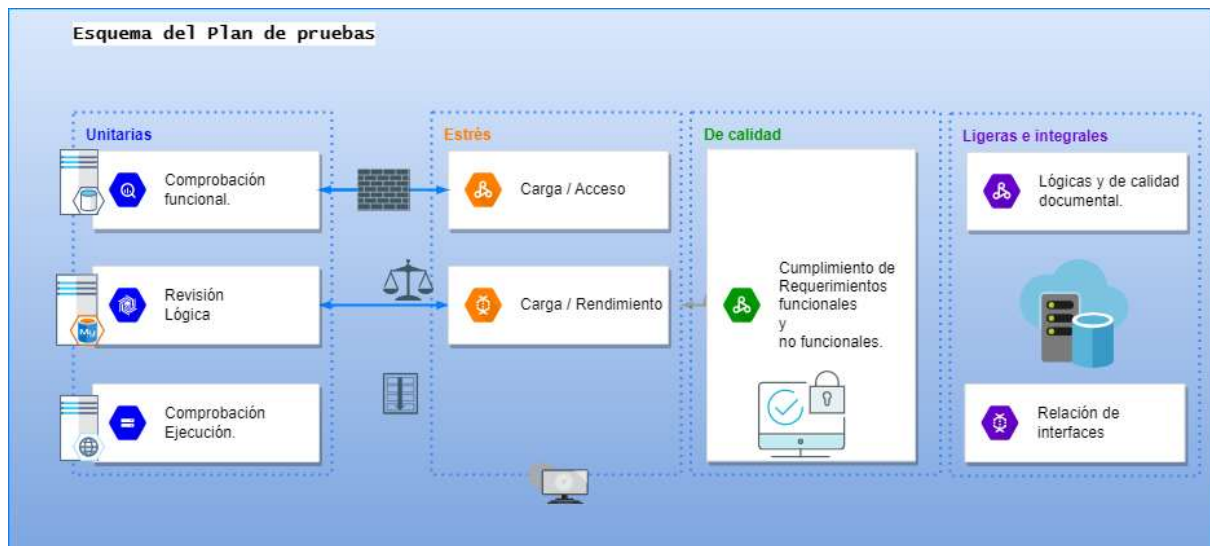


Ilustración 8. Elaboración propia a partir de la lectura Pantaleo, G. (2015). Ingeniería de software. Primera edición

Escenario	Trazabilidad	Prueba	Resultado
Interfaz de usuario	Inicio, marcadores, instrucciones	Validación de funcionalidad de botones	Funciones de acuerdo con funciones programadas para accesibilidad del usuario.

Inicio fallido	Falla al iniciar el juego	Comprobación de funciones de botón de inicio.	No presentado, la función del botón es persistente.
Marcador no guardado.	Ejecución progresiva del juego en uso de funciones diferentes.	Interacción con elementos internos del juego que afectan marcadores.	No presentado, las funciones del juego funcionan en línea y el marcador no se afecta por los diferentes tipos de objetos.
No compatible.	Inicio de juego en navegador.	Integración de funciones.	No presentado, se puede presentar en navegadores no actualizados.
Acceso por dos o más dispositivos.	Lanzamiento inicial de aplicación.	Validación simultánea en diferentes navegadores de diferentes dispositivos.	No afecta el rendimiento, el almacenamiento del búfer de procesamiento es local.

Tabla 13. Elaboración propia a partir de la lectura Pantaleo, G. (2015). Ingeniería de software. Primera edición. Basado en resultado de pruebas iniciales.

CONCLUSIONES

- En este proyecto se desarrolla un videojuego con el propósito de fomentar el reciclaje en niños, en el cual le es posible interactuar con el ambiente, clasificar residuos y entender los tipos de materiales que se pueden encontrar en el entorno.
- La arquitectura y diseño del videojuego es de fácil uso, con instrucciones de juego claras del cual se considera un ejemplo de desarrollo en herramientas de carácter libre y sin costo involucrado.
- El análisis de alternativas más allá de permitir elegir una solución sobre la otra permite para el caso de este proyecto propender la mejora iterativa y crear un producto superior.
- La promesa de valor de un producto se basa en aportar algo nuevo desde un tema cotidiano y particularmente en un producto sin ánimo de lucro se logra su retorno medir en el impacto social y el compromiso por la sostenibilidad.

REFERENCIAS

1. Aguilera, S. (2010). Administración de proyectos de software aplicando restricciones: Un enfoque multidisciplinario caso de estudio. Recuperado de: <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/628632/CEM336398.pdf>
2. Azucena Monserrate Macías Merizalde, & Sylvia del Rosario Llumiyinga Quispe. (2022). Proceso de enseñanza aprendizaje en la educación inicial desde entornos

- virtuales, a partir de un software educativo. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 5(1), 12–22.
3. Colombia. Congreso de la República de Colombia. (8 febrero de 1994) Ley 115 de febrero 8 de 1994
 4. Departamento Administrativo Nacional de estadística. (2018). Censo nacional de población y vivienda 2018. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>
 5. Departamento Administrativo Nacional de estadística. (2021). LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LAS CIUDADES CAPITALES. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/210203-InfoDane-Bogota.pdf>
 6. Gama Páez, S. (2020). Nuevos escenarios para el reciclaje en Bogotá.
 7. García Báez, V. (2020). Reciclar-Renovar: reciclaje urbano y vivienda colectiva como estrategia para la renovación de la pieza urbana de la ribera en Barranquilla-Colombia.
 8. Guido, J., Clements, J., Baker, R. (2018). Administración exitosa de proyectos – Sexta Edición. Obtenido de EBooks – 724 – Editorial Cengage Learning.
 9. Gutiérrez, R., Álvarez, F., Muñoz, J. (2013). Arquitectura de Software para Juegos Serios con Aspectos Culturales: Caso de Estudio en un Videojuego para Formulas Temperatura. Recuperado de: <https://docplayer.es/52853261-Arquitectura-de-software-para-juegos-serios-con-aspectos-culturales-caso-de-estudio-en-un-videojuego-para-formulas-temperatura.html>
 10. Gizzi, V. Dio, S. Schillaci, D. (2019). Junkbox, a waste management educational game for preschool kids. Recuperado de: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000486973300004>

11. Joya Jerez, D. C. (2019). Estrategias lúdicas para el fomento del manejo de las emociones en niños de 3 a 5 años de los grados prejardín y jardín en Floridablanca (Santander, Colombia).
12. León, Á. L., Luna, G. C., & Leonel, H. F. (2014). Software educativo “Mundo Agroforestal”: estudio de caso, subcuenca alta del río Pasto, Nariño, Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 31(1), 65-77.
13. Manrubia Pereira, A. M. (2014). El proceso productivo del videojuego: fases de producción. *Historia Y Comunicación Social*, 19, 791-805. Recuperado de: https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.45178
14. Melo, J. y Herrera, A. (2022). Experiencia en Educación Ambiental con la participación de niños del municipio El Rosal. *Infancias Imágenes*, 20(1), 49–61. <https://doi.org/10.14483/16579089.14796>
15. Ministerio de educación. Decreto 0045, enero 11 de 1962 (Colombia).
16. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones – MinTIC. (2022) Boletín trimestral de las TIC. Recuperado de: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-209445_archivo_pdf.pdf
17. Navas, B. (2014). Educación ambiental en el aula, Proyecto educativo “Aprendamos a reciclar”. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Segovia, España.
18. Noguera, K., & Olivero, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(132), 347-356.
19. Pantaleo, G. (2015). Ingeniería de Software. Primera Edición, Alfaomega. Capítulos 16 y 17. Disponible en la base de datos ALFAOMEGA.
20. Pérez Arriaga, J., Acosta-Flores, E., Maldonado González, A., & Acuña Bustamante, B. (2022). Educación ambiental a partir de juegos serios. Una revisión sistemática de

- literatura. *Revista Del Centro De Investigación De La Universidad La Salle*, 15(57), 29-58. <https://doi.org/10.26457/recein.v15i57.3021>
21. Pi, A. (2017). Arquitectura de software para videojuegos desarrollados sobre el motor de juego Unity 3D. Recuperado de: https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/123456789/9382/1/TD_08978_17.pdf
 22. Piaget, J. (1962). *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=jk49prxDZ6gC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
 23. Quispe, L. (2014). Influencia del programa de reciclaje de papel en el comportamiento ambiental de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa “Javier Heraud”. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle Alma Mater, Lima, Perú.
 24. Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de Geo crítica*, 16.
 25. Rosero Álvarez, D. (2019). Propuesta de guía de uso de los agregados reciclados en Colombia provenientes de RCD, basado en normativa internacional y en el desarrollo de investigaciones de universidades colombianas.
 26. Santisteban, A., Pallarès, M., & Gil, J. (2021). Docencia, ciencia y humanidades: hacia una enseñanza integral en la Universidad del siglo XXI. Dykinson. <https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=3109557&lang=es&site=eds-live&scope=site>
 27. Sedelmaier, Y., Landas, D. (2015). SWEBOS – The Software Engineering Body of Skills. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/272486042_SWEBOS_-

[The Software Engineering Body of Skills](#)

28. Statista Research Department. (2022) Colombia: población en 2022, por departamento. Nombre del sitio web. <https://es.statista.com/estadisticas/1191612/numero-de-personas-en-colombia-por-departamento/#:~:text=En%20el%20mismo%20periodo%2C%20Bogot%C3%A1,6%2C89%20millones%20de%20habitantes.>
29. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2020). INFORME NACIONAL DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2020. Recuperado de: [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_df_2020 %281%29.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_df_2020%281%29.pdf)
30. Torres Carrasco, M. (1998). La educación ambiental: una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción. La experiencia de Colombia. *Revista Iberoamericana De Educación*, 16, 23-48. <https://doi.org/10.35362/rie1601110>