

2025-1

# PRESENTACIÓN PGC 2025-1



PROGRAMAS INGENIERÍA DE SISTEMAS  
Y COMPUTACIÓN

PGC es una estrategia para fortalecer  
2025-1

## 1. Datos básicos del proyecto

Título del proyecto	VIDEOJUEGO PARA EL APRENDIZAJE DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO DE UBATÉ (ECOSYSGAME RIVER EXPLORER).
Nombres y apellidos del estudiante 1	Víctor Esteban Moncada Rodríguez
Nombres y apellidos del estudiante 2	Leidy Andrea Forero Cruz
Ubicación Semestral según plataforma de cada integrante	Sexto
Proyecto nuevo	No
Versiones de proyecto (formato de artículo)	2024-2: <a href="#">C2_ECOSYSGAME_RIVER_EXPLORER_CORRECCIONES_2024II.pdf</a>
Línea de trabajo del proyecto	Tecnológico
CADI o núcleos temáticos aportan al proyecto desde el inicio del proceso	<b>Sistemas de información:</b> Recopilación y organización de casos de uso para la implementación en el videojuego. <b>Ingeniería de Software I:</b> Incorporación de nuevas metodologías ágiles. <b>Ingeniería de Software II:</b> Implementación correcta de las metodologías ágiles para cada fase de desarrollo, garantizando la correcta gestión de tareas. <b>Desarrollo de software seguro:</b> Asegurar que el software sea completamente seguro para garantizar su estabilidad y correcto funcionamiento
Observaciones	

## 2. Cronograma de actividades

Cronograma anterior a la división del proyecto

[C2\\_A10\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.xlsx](#)

Cronograma de actividades					
Actividades	Fechas	Semanas	Realizado	En progreso	No Realizado
Investigación inicial del proyecto	1 de marzo a 8 de abril 2023	SEMANA 4-10 IPA2023			
Encuestas generales sobre el cuidado de la biodiversidad del río Ubaté	23 de marzo a 13 de abril 2023	SEMANA 8-11 IPA2023			
Encuesta a estudiantes del ICAM	9 de mayo 2023	SEMANA 13 IPA2023			
Levantamiento de la información	15 de agosto hasta la fecha	SEMANA 3 IIPA2023			
Diseño de Logotipo	17 de septiembre 2023	SEMANA 7 IIPA2023			
Olimpiadas matemáticas	5 de octubre del 2023	SEMANA 9 IIPA2023			
Diseño de Sketch	13 de octubre del 2023	SEMANA 10 IIPA2023			
Semana Universitaria	18 de octubre del 2023	SEMANA 11 IIPA2023			
Visitas a zonas cercanas al río Ubaté	Noviembre de 2023 hasta la fecha	SEMANA 12-16 IIPA2023			
Selección de motores	27 de febrero del 2024	SEMANA 4 IPA2024			
Pruebas de rendimiento	05 de marzo del 2024	SEMANA 5 IPA2024			
Selección de lenguaje de programación	26 de marzo del 2024	SEMANA 8 IPA 2024			



3. Formato de propuesta (I semestre), artículo (Ciclo I y II) y formato de anteproyecto (Ciclo III),

# VIDEO GAME FOR LEARNING THE UPPER BASIN OF THE UBATE RIVER (ECOSYSGAME RIVER EXPLORER).

Víctor Esteban Moncada Rodríguez  
vemoncada@ucundinamarca.edu.co

Leidy Andrea Forero Cruz  
leidyaforero@ucundinamarca.edu.co

**RESUMEN:** El proyecto "Videojuego para el Aprendizaje de la Cuenca Alta del Río de Ubaté (Ecosysgame River Explorer)" tiene como objetivo desarrollar un videojuego educativo que permita a los estudiantes de primaria comprender los ecosistemas de la cuenca alta del río Ubaté, ubicado en Colombia. Esta región alberga una gran diversidad de especies, incluyendo peces, anfibios, ranas, fitoplancton y zooplancton, cuya comprensión es esencial para los jóvenes estudiantes.

La propuesta se centra en la creación de un videojuego que facilite el aprendizaje de los ecosistemas de la cuenca a través de una experiencia interactiva. El juego no solo busca ser entretenido, sino también educativo, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar y entender la biodiversidad del área de manera lúdica.

El videojuego, diseñado para ser accesible y visualmente atractivo con gráficos en estilo píxel art, será compatible con computadoras de bajo rendimiento, lo que asegura su implementación en instituciones educativas locales. A través de diversos retos y dinámicas, el juego enseña sobre los ecosistemas presentes en la cuenca, promoviendo el aprendizaje de una manera divertida e interactiva para los estudiantes de primaria.

**PALABRAS CLAVE:** biodiversidad, cuenca, Río, Plataforma didáctica, videojuego.

**ABSTRACT:** The project "Video Game for Learning of the Upper Basin of the Ubaté River (Ecosysgame River Explorer)" aims to develop an educational video game that allows primary school students to understand the ecosystems of the upper basin of the Ubaté River, located in Colombia. This region is home to a great diversity of species, including fish, amphibians, frogs, phytoplankton and zooplankton, the understanding of which is essential for young students.

The proposal focuses on the creation of a video game that facilitates learning about the basin's ecosystems through an interactive experience. The game not only seeks to be entertaining, but also educational, giving students the opportunity to explore and understand the biodiversity of the area in a playful way.

The video game, designed to be accessible and visually attractive with pixel art style graphics, will be compatible with low-performance computers, ensuring its implementation in local educational institutions. Through various challenges and dynamics, the game teaches about the ecosystems present in the basin, promoting learning in a fun and interactive way for primary school students.

**KEY WORDS:** biodiversity, watershed, River, Didactic platform, video game.

## INTRODUCCIÓN

La biodiversidad acuática de la cuenca alta del río de Ubaté es de gran importancia para el municipio de Ubaté, ya que alberga diversas especies que dependen de este ecosistema. Entre las especies de fauna y flora (SuárezCAR.R. (s. f.)).

La cuenca alta del río de Ubaté, que nace en el Páramo de Guerrero, sustenta especies acuáticas que se encuentran en condiciones vulnerables. Estudios han demostrado que la disminución de algunas poblaciones, como la de los peces nativos, ha sido considerable, llegando algunas especies a estar en riesgo de desaparecer en la zona.

En Ubaté Cundinamarca, la oferta hídrica se reduce en los periodos más secos y también con la incidencia del fenómeno de El Niño, el cual provoca un calentamiento anómalo del océano Pacífico, intensificando las sequías y disminuyendo los caudales en la cuenca alta del río Ubaté. Por otro lado, durante el periodo de lluvias y con la presencia del fenómeno de La Niña, se presentan intensas precipitaciones que aumentan el riesgo de inundaciones y desbordamientos del río, afectando la estabilidad del suelo y la biodiversidad acuática de la cuenca (Vaca, Uva, & Ruiz, 2023)

Todos estos fenómenos tienen un mayor impacto debido a la deforestación de su cobertura vegetal que ha pasado de 39.240 hectáreas en los años 60 a 11.557 hectáreas en la actualidad. (Davide Fiesoli, 2024).

En respuesta a esta situación, se ha diseñado un proyecto educativo llamado Ecosysgame River Explorer (un videojuego didáctico), dirigido a estudiantes de primaria en los centros educativos de la provincia de Ubaté. El principal objetivo de este proyecto es enriquecer el aprendizaje sobre la biodiversidad acuática de la cuenca alta del río de Ubaté además del impacto del ciclo del agua en sus alrededores.

Además, la falta de actualización de datos sobre la biodiversidad del río ha dificultado la gestión de este ecosistema. Ecosysgame River Explorer busca establecer una sólida conexión con las instituciones educativas de la región, proporcionando a los docentes herramientas y recursos adicionales para fortalecer sus programas de enseñanza, fomentando el aprendizaje sobre la importancia de proteger y preservar la biodiversidad acuática de la cuenca alta del río de Ubaté, especialmente frente a los desafíos ambientales ocasionados por las lluvias y el crecimiento del caudal del río.

### ✓ Descripción del problema

Hace aproximadamente 12 mil años, los primeros habitantes llegaron al altiplano cundiboyacense, incluyendo el valle de Ubaté. Desde entonces, la región ha experimentado cambios significativos en sus fuentes hídricas, como la laguna de Fúquene y la

laguna de Cucunubá (CAR, s.f.).

En los últimos 50 años, la extracción de agua ha reducido considerablemente el caudal del río Ubaté, afectando la biodiversidad acuática. Esta disminución ha impactado directamente a la fauna y flora que dependen del río para su supervivencia (Salazar Noguera, A., 2016).

La falta de actualización de datos sobre las especies de flora y fauna acuática en el río Ubaté dificulta los esfuerzos educativos en torno a su conservación, ya que la información disponible es obsoleta y no refleja la situación actual. Esto limita la posibilidad de tomar decisiones adecuadas para proteger este ecosistema (Contreras, J. P., 2010).

Por otra parte, el desconocimiento de los estudiantes de primaria de la región sobre la biodiversidad específica que los rodea, reduce su comprensión de los ecosistemas locales y limita su capacidad para aprovechar las oportunidades educativas y científicas que ofrece su entorno natural.

Además, la falta de materiales didácticos como videojuegos o plataformas interactivas para estudiantes de primaria, que promuevan la enseñanza y el aprendizaje sobre la biodiversidad acuática de la cuenca alta del río de Ubaté, afianza esta problemática.

La deforestación en el Páramo de Guerrero, donde nace el río Ubaté, ha reducido drásticamente su cobertura vegetal, pasando de 39.240 hectáreas en los años 60 a 11.557 hectáreas en la actualidad (Villa, 2019).

La pérdida de bosques disminuye la capacidad del ecosistema para regular el ciclo hidrológico, exacerbando los efectos de fenómenos climáticos como El Niño y La Niña. Durante El Niño, la ausencia de cobertura vegetal adecuada reduce la retención de humedad en el suelo, intensificando las sequías y disminuyendo aún más el caudal del río Ubaté (Carrillo, 2024).

Por otro lado, en eventos de La Niña, la falta de vegetación incrementa la escorrentía superficial, elevando el riesgo de inundaciones y erosión en la cuenca. Estas alteraciones no solo afectan la disponibilidad de agua para las comunidades locales, sino que también ponen en peligro la biodiversidad en sus alrededores y la estabilidad de los ecosistemas asociados al río Ubaté (Davide Fiesoli, 2024).

### ✓ Pregunta Problema

¿Cómo puede el desarrollo de una plataforma didáctica interactiva ayudar a mejorar el conocimiento de los estudiantes de primaria sobre la biodiversidad acuática de la cuenca alta del río Ubaté y sus efectos por el ciclo del agua?

### ✓ Objetivo General

Desarrollar una plataforma didáctica para el aprendizaje de los elementos que hacen parte de la cuenca alta del río de Ubaté, para los estudiantes de

primaria que les permita conocer todos estos factores.

#### ✓ **Objetivos Específicos**

- Investigar el estado actual de la cuenca alta del río de Ubaté, identificando las especies de fauna y flora que se encuentran, para que puedan ser plasmadas en la plataforma didáctica
- Identificar métodos de enseñanza didácticos y creativos que faciliten la comprensión y el aprendizaje de la cuenca alta del río de Ubaté para los estudiantes de primaria de la región.
- Diseñar las diferentes etapas para la elaboración de un videojuego basado en la cuenca alta del río de Ubaté, que aborde los temas específicos del ecosistema del río.
- Implementar el videojuego, evaluando su efectividad en términos de comprensión y sensibilización de los estudiantes de básica primaria sobre la cuenca alta del río de Ubaté.

#### ✓ **Descripción del proyecto**

El proyecto forma parte de un macroproyecto dividido en dos fases: la primera, denominada Ecosysgame Wild Forest, se enfocará en el entorno de la cuenca alta del río, mientras que la segunda, Ecosysgame River Explorer, se centrará en el ecosistema acuático de la cuenca alta del río de Ubaté y los diferentes efectos del ciclo del agua, que es el actual proyecto.

Ecosysgame River Explorer es un videojuego educativo dirigido a estudiantes de primaria de la provincia de Ubaté, diseñado para enseñar y entretener mediante contenidos específicos sobre la biodiversidad de la cuenca alta del río de Ubaté. El juego ofrece herramientas interactivas que garantizan una experiencia dinámica y entretenida, con un sistema de puntos que permite desbloquear personajes, motivando la participación continua. Además, proporciona recursos educativos que abordan en detalle la biodiversidad acuática del río y el ciclo del agua, explorando sus diferentes efectos en el ecosistema, con un enfoque en los estudiantes de primero a sexto grado.

El objetivo del proyecto es desarrollar un videojuego innovador para computadoras, que combine el aprendizaje dinámico con una experiencia fluida sobre la cuenca alta del río de Ubaté. El juego será presentado en un formato 2D con vista Cenital y movimiento libre, utilizando gráficos minimalistas en estilo píxel art, así de esta manera, asegurando su correcto funcionamiento en computadoras de bajos recursos de las instituciones educativas.

El videojuego incluirá diversos retos y acertijos que los jugadores deberán resolver, lo que no solo aumentará la diversión, sino que también estimulará el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al completar estas actividades, los jugadores reforzarán su comprensión sobre la biodiversidad de la cuenca alta del río de Ubaté, integrando el aprendizaje con la experiencia de juego. Esta

combinación de entretenimiento y educación busca dejar una huella positiva en la formación de los estudiantes, motivándolos a explorar y apreciar su entorno natural de manera activa y consciente.

Además, el videojuego no solicitará ningún tipo de dato personal a los estudiantes para evitar problemas con la Ley 1581 de 2012 - Gestor Normativo, que se enfoca en el tratamiento de datos de niños y adolescentes.

#### ✓ **Metodologías**

Para lograr un correcto desarrollo del proyecto planteado, se logró identificar tres tipos de metodologías con las que el proyecto operará y que cada una de ellas se complementan entre sí y que permiten un buen desarrollo de la propuesta planteada.

##### **Metodología en Espiral**

Se trata de una metodología iterativa en la que cada ciclo incluye cuatro componentes principales: planificación, análisis de riesgos, desarrollo y evaluación. El proceso de desarrollo comienza en el centro de la espiral, avanzando a través de los cuadrantes que representan cada fase, las cuales deben completarse antes de proceder a la siguiente. Con cada iteración, el proyecto evoluciona, dando lugar a una nueva versión o iteración del producto de software, lo que permite una mejora continua y la incorporación de nuevos requisitos o cambios según sea necesario. (App Máster, s. f)

En la primera fase, denominada de análisis se identifican los riesgos del proyecto y se realiza una investigación detallada. Esto se evidencia en las diferentes secciones de la documentación como la descripción del problema, en el primer objetivo específico y en el segundo, que se centra en los diferentes métodos de enseñanza aplicables al contexto ambiental.

En la segunda fase, se elaboran bosquejos de los personajes, así como su representación en estilo píxel art, junto con los distintos Sprite del entorno, fondo y objetos decorativos. Además, se desarrollan prototipos en Godot utilizando su lenguaje de programación integrado, con el fin de verificar el funcionamiento del sistema.

En la tercera fase, se desarrolla el backend del videojuego de manera incremental. Durante esta etapa, se implementarán los diferentes Sprite finales, siendo estos los personajes principales y secundarios, así como los objetos interactivables, entornos y los fondos, asimismo, se incorporarán los retos y acertijos para enriquecer la experiencia de juego. También, se realizan ajustes en la jugabilidad y la narrativa para garantizar una experiencia para los estudiantes coherente y atractiva, asegurando que todos los elementos visuales y funcionales se integren adecuadamente en el entorno del juego.

En la cuarta fase, se llevan a cabo pruebas finales para verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos y evaluar el comportamiento del videojuego en distintos dispositivos. Durante esta etapa, se identifican y corrigen posibles errores o inconsistencias, además, se realizan los



ajustes necesarios para optimizar el rendimiento y la calidad del videojuego. Asimismo, esta fase brinda la posibilidad de regresar a la fase uno, lo que permite replantear aspectos del proyecto o explorar nuevos enfoques que puedan ser aplicados para mejorar la experiencia de usuario.

**Figura 1:**



### Metodología Extreme Programming

La programación extrema (XP) es una metodología ágil de gestión de proyectos que se centra en la velocidad y la simplicidad con ciclos de desarrollo cortos. Esta metodología se basa en 5 valores, 5 reglas y 12 prácticas de programación. Si bien tiene una estructura rígida, el resultado de estos Sprints altamente centrados y las integraciones continuas buscan dar como resultado un producto de mayor calidad. (Raeburn, 2024)

En la primera fase, se definen las necesidades esenciales del videojuego, asegurando una comprensión clara de los requisitos fundamentales. Durante este proceso, se recibe retroalimentación constante, lo que permite ajustar y refinar los requisitos en función de las observaciones y sugerencias recibidas, garantizando que el proyecto se mantenga alineado con las expectativas y necesidades de los interesados.

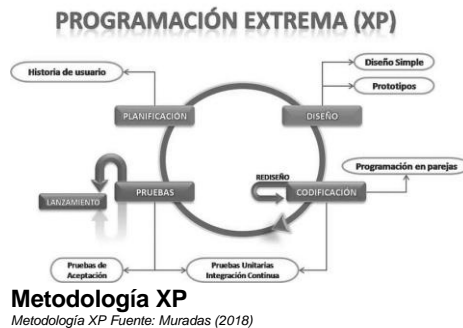
En la segunda fase, correspondiente al diseño, se desarrollan de manera iterativa los diferentes Sprites en estilo pixel art que formarán parte del videojuego. Estos incluyen los personajes principales y secundarios, así como los objetos interactivos, los entornos y los fondos. El enfoque iterativo permite mejorar continuamente los elementos visuales y adaptarlos para garantizar una estética coherente y atractiva para los estudiantes de primaria.

En la tercera fase, se implementan pequeños incrementos en el desarrollo, acompañados de pruebas automáticas y refactorización continua. Este enfoque garantiza entregas constantes y funcionales del producto, con un incremento progresivo en las funcionalidades del videojuego. La incorporación de pruebas automáticas y ajustes regulares permite identificar y resolver problemas rápidamente, asegurando la estabilidad y calidad del videojuego a medida que se añaden nuevas características.

En la última fase, se lleva a cabo la implementación del videojuego en las instituciones educativas de la región, realizando pruebas frecuentes para evaluar su rendimiento y

efectividad. Con base en los resultados obtenidos, se realizan los ajustes necesarios para asegurar una alta calidad y adaptabilidad del videojuego. Este proceso permite adaptarlo a las necesidades específicas del entorno educativo, garantizando que cumpla con los objetivos pedagógicos y mantenga una experiencia satisfactoria.

**Figura 2:**



### Metodología Kanban

Esta metodología se fundamenta en la filosofía de mejora continua, donde las tareas se extraen de una lista de acciones pendientes en un flujo constante de trabajo. Se implementa mediante el uso de tableros Kanban, un método visual de gestión de proyectos que permite al equipo visualizar los flujos y cargas de trabajo que aún deben desarrollarse. En el tablero Kanban, se pueden observar diversas columnas que representan las fases del proyecto, así como la cantidad de trabajos que ya han sido completados o que permanecen pendientes. Esta metodología resulta especialmente efectiva en el desarrollo de software, ya que facilita una gestión ágil y eficiente a medida que se avanza en el proyecto (Martínez, 2022).

Aunque no se considera una metodología en sí, el uso de un sistema de organización como Kanban permite estructurar todas las actividades que surgen durante el desarrollo del proyecto. Este enfoque facilita la asignación de tareas, proporciona información sobre la fase actual del proyecto, y permite identificar qué actividades están pendientes y cuáles ya se han completado. De este modo, se logra un control adecuado, un orden eficaz y una distribución equilibrada de las actividades entre los integrantes del equipo, promoviendo así una colaboración más efectiva y una gestión del tiempo optimizada (Martínez, 2022).

En nuestro caso, el cronograma de actividades se gestiona utilizando la metodología Kanban. Cada integrante del equipo desempeña roles distintos: Víctor Esteban Moncada Rodríguez se encarga del desarrollo y la documentación, mientras que Leidy Andrea Forero Cruz se ocupa del diseño y de la misma manera de la documentación. De esta manera, ambos tienen claridad sobre las actividades de cada uno, lo que facilita un trabajo más fluido y coordinado.

**Figura 3: Metodología Kanban**



Obtenido de: Rodríguez, D. (2022, 4 noviembre)

- **Estado del Arte**

- **Proyectos Internacionales**

### **Alba Una aventura de vida silvestre**

Desarrollado por Ustwo Games, este juego narra la historia de Alba, una niña apasionada por los animales, que visita la isla de sus abuelos y descubre que está en grave deterioro. Junto a sus abuelos y su amiga Inés, se embarcan en una misión para restaurar el ecosistema local. Aunque no es gratuito, cada compra del juego contribuye a la plantación de árboles, lo que lo convierte en una herramienta efectiva para fomentar el cuidado ambiental y adoptar hábitos de vida sostenibles en los más jóvenes. Este proyecto fue lanzado en 2020 y continúa recibiendo actualizaciones y soporte por parte de los desarrolladores. (ustwogames, 2020)

### **Beyond Blue (Más allá del azul)**

Este videojuego, desarrollado por E-Line Media, lleva al jugador a un paisaje oceánico donde asume el papel de Mari, una exploradora y científica marina. A través de su experiencia, se exploran los misterios de los océanos y se enfatiza la importancia de la vida autosostenible para la preservación del planeta, lanzado en 2020, Beyond Blue sigue actualizándose con nuevos contenidos y mejoras en la experiencia del usuario (E-Line Media, 2024)

### **We are the Caretakers (Somos los cuidadores)**

En este juego de rol afro-futurista, los jugadores forman parte de un equipo de arcanos protectores cuyo objetivo es rescatar y proteger a los animales amenazados por cazadores furtivos. Este proyecto no solo entretiene, sino que también educa sobre la vida salvaje y aborda temas críticos como el contrabando de marfil y otros productos animales. Lanzado en 2021, el juego sigue recibiendo actualizaciones y expansiones de contenido (wearethecaretakers, 2023)

## **Plasticity**

Este videojuego de aventuras narrativas se centra en la contaminación plástica y sus efectos devastadores en los ecosistemas. Los jugadores controlan a Noa, una joven que navega por un mundo postapocalíptico afectado por la basura plástica. A lo largo de su viaje, las decisiones del jugador impactan el entorno, ofreciendo un enfoque interactivo sobre la crisis ambiental. Plasticity fue lanzado en 2019 y se actualiza periódicamente con nuevos contenidos y mejoras (Plasticity Games, 2019)

## **Eco**

Desarrollado por Strange Loop Games, Eco es un videojuego multijugador en línea que simula la construcción de una civilización sostenible. Los jugadores deben colaborar para enfrentar amenazas globales, aprendiendo cómo sus decisiones individuales afectan al entorno. A través de un enfoque en la economía y la cultura, Eco promueve la comprensión de la interconexión entre la humanidad y el mundo natural. Lanzado en 2018, el juego continúa recibiendo actualizaciones y expansiones para enriquecer la experiencia de juego (Games, 2018)

## **Stardew Valley**

Desarrollado por ConcernedApe, este exitoso videojuego combina elementos de rol con la simulación de vida en un entorno rural. Los jugadores participan en actividades como agricultura y minería, todo en un atractivo estilo pixel art. Stardew Valley se ha convertido en una referencia por su estética nostálgica y su enfoque en la sostenibilidad, sirviendo como inspiración para otros proyectos en el ámbito de los videojuegos educativos. (ConcernedApe, 2016)

- **Proyectos Nacionales**

### **Desarrollo de un videojuego para la enseñanza y apropiación del reciclaje para los niños de primaria**

Este proyecto busca abordar el deterioro ambiental provocado por el crecimiento de asentamientos humanos. Con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se desarrollará un videojuego educativo que integra el reciclaje como tema central, fomentando la conciencia ambiental entre los niños de primaria en Colombia. Su enfoque lúdico y educativo busca involucrar a los estudiantes de manera atractiva, haciendo hincapié en la importancia del reciclaje y la protección del medio ambiente. El proyecto fue implementado en 2018 y continúa vigente con actualizaciones y nuevas actividades (Castellanos Gordillo, 2018)

### **Creación de una página web como estrategia lúdico-tecnológica para concienciar sobre la cultura**

## ecológica en los estudiantes de 3º grado

Este proyecto consiste en el desarrollo de una página web con el fin de generar conciencia ambiental entre los estudiantes de tercer grado. La problemática se centra en la contaminación ambiental en la Institución Educativa Normal Superior la Hacienda. Con la ayuda de TIC, se llevarán a cabo actividades lúdico-pedagógicas con aproximadamente 35 niños, buscando mejorar su comprensión sobre la cultura ecológica y el cuidado del entorno. Implementado en 2018, el proyecto sigue activo y se actualiza regularmente para incorporar nuevas herramientas y recursos (Calvo Herrera, 2018)

## Ecogamers

Iniciativa de la Corporación Académica Ambiental (CAA), Ecogamers tiene como objetivo enseñar a niños entre 9 y 12 años a crear simulaciones por computadora mientras exploran los ecosistemas colombianos. A través de juegos interactivos, los niños aprenden sobre la biodiversidad y la conservación, desarrollando habilidades tecnológicas y ecológicas. Esta estrategia busca enganchar a los niños con la temática de la conservación de una manera divertida y educativa. Lanzado en 2020, el proyecto sigue vigente y se actualiza para incluir nuevos contenidos y enfoques (UdeA, s.f.)

### • Marco Conceptual

#### ¿Qué es un videojuego?

Son juegos electrónicos que se pueden desarrollar por medio de una consola o mediante un ordenador, el juego es creado por medio de un programa informático que es grabado en un medio de almacenamiento como en un disco duro; un videojuego es un software

creado principalmente para el entretenimiento en general de las personas, además de que está basada también en la interacción entre las personas y un aparato electrónico que permite

hacer la interacción, cabe recalcar que el término "video" en la palabra videojuego se refiere a un visualizador de gráficos pasterizados, por ese motivo podemos entender por videojuego a aquellos juegos digitales e interactivos (EcuRed, s. f).

#### ¿Qué son las TIC?

Las tecnologías de información y comunicación (TIC), son un conjunto de herramientas, programas informáticos, redes entre otros que permite el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información de datos, audios, texto, video e imágenes; básicamente abarcan todo tipos de tecnologías digitales como lo es el internet, teléfonos, ordenadores, televisores entre otros, y que además actualmente han tomado un importante papel en la

sociedad ya que son utilizadas en la gran mayoría de actividades y sectores como la educación, robótica, en el sector de salud entre muchos más (Fuentes, 2023).

#### ¿Qué es una cuenca hidrográfica?

Es el área de terreno que permiten el flujo de agua de quebradas o ríos, estas cumplen una función importante con el ciclo del agua ya que permite su correcta circulación, es gracias a esto que se estima que un treinta por ciento del agua dulce en el mundo se encuentra en las cuencas hidrográficas; una cuenca técnicamente es una depresión de terreno que en sus alrededores se encuentran terrenos más elevados y de donde se generan precipitaciones de agua gracias a deshielos u otros factores (Bordino, 2021).

#### ¿Qué es biodiversidad?

Se puede definir como la cantidad, variedad y variabilidad de los organismos vivos, así como la diversidad de las especies y ecosistemas. La biodiversidad se encuentra en todas partes del mundo, ya sea en la tierra o en el océano

incluyendo cualquier organismo vivo, ya sea mamíferos, peces, plantas y bacterias, esta desempeña un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas y los beneficios que este proporcionan, como lo son el ciclo del agua, el ciclo de nutrientes o la retención de los suelos (Ecologistas en acción, 2006).

## Godot

Godot es una plataforma adecuada para el desarrollo de nuestro proyecto "Ecosysgame River Explorer" debido a su naturaleza de código abierto y su accesibilidad. El uso de GDScript, que es un lenguaje similar a Python o C++, lo cual facilita el proceso de desarrollo, permitiendo centrarse en los objetivos pedagógicos del juego. Su motor 2D, se encuentra altamente optimizado, asegurando un rendimiento eficiente en computadores de bajos recursos de las distintas instituciones educativas de la región, al mismo tiempo que soporta los gráficos en píxel art que son los Sprite de nuestro proyecto. Además, Godot ofrece herramientas para la animación de los personajes y de los entornos.

## Libre Sprite

Libre Sprite es una herramienta idónea para nuestro proyecto "Ecosysgame River Explorer" debido a su enfoque en la creación de gráficos en píxel art de distintos tamaños. El estilo pixel art es clave para el videojuego debido a que se necesitan gráficos minimalistas para que sea funcional en computadores de bajos recursos. Al ser de código abierto, facilita el acceso a sus funcionalidades sin restricciones financieras, lo cual fundamental para el proyecto que cuenta con presupuestos limitados. Su interfaz intuitiva y sus capacidades avanzadas de animación permiten la creación eficiente de Sprite y escenarios detallados.

### • Marco Teórico

Los videojuegos puede ser un gran medio de enseñanza para los niños y adolescentes, sin embargo se deben de tener varios factores en cuenta, como el contenido a tratar, la forma en que se lleva el tema y como se pretende visualizar esta información,

en el ámbito de la enseñanza los videojuegos lo podemos enfocar en dos temas importantes, la educación y concientización, es decir se quiere saber si este medio sirve de una u otra manera para ayudar en el proceso formativo de los niños; a continuación veremos cómo los videojuegos en el ámbito educativo y de conciencia son favorables y gran método de ayuda para fomentar la educación de una manera más didáctica y atractiva para los jóvenes.

## Educación

Actualmente las industrias generan cada vez más diferentes formas de para educar a los jóvenes, donde se crean plataformas que ayudan a educar de una manera dinámica y entrenada para llamar la atención de los jóvenes, sin embargo, el tema de los videojuegos esta más estigmatizado ya que

generalmente se le relaciona con los comportamientos violentos que tienen los niños por que le contenido que se ve en estos, generalmente las industrias que producen estos medios audiovisuales y de interacción, son diseñados para entretener mas no para educar.

Un artículo generado por el Instituto para el futuro de la educación Tecnológico de Monterrey, y que fu redactado por la docente Sofía Gracia (2019), propone dos preguntas que son muy interesantes las cuales son: ¿Qué tal si este no está hecho para destruir a un enemigo en específico, sino simplemente para aprender? Y ¿Podría ser una buena herramienta de aprendizaje?, en este caso cabe recalcar que los videojuegos, pueden fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales.

La aplicación de videojuegos en el ámbito educativo se ha convertido en un tema importante en la literatura científica. Numerosos estudios han demostrado que los videojuegos pueden ser utilizados como herramienta

instructiva para mejorar el rendimiento, la participación y la motivación de los estudiantes. Los videojuegos y las herramientas de gamificación son útiles para mejorar habilidades y conocimientos en diversas áreas, como ciencias sociales, gramática y ortografía (Candel, Núñez y Marchena, 2022).

Un estudio descubrió que los videojuegos pueden mejorar el enfoque, la atención y las habilidades para resolver problemas, convirtiéndolos en una herramienta educativa invaluable con un gran potencial educativo. Otro estudio revisó la literatura sobre las ventajas de los videojuegos en la educación primaria, enfatizando su adaptabilidad a muchas áreas de la educación primaria, como las matemáticas y las ciencias sociales (Martín, 2019).

En general, el uso de videojuegos en la educación ha sido evaluado positivamente por estudiantes y profesores, quienes los consideran un recurso valioso y atractivo que puede mejorar el proceso de aprendizaje, dando a entender que los videojuegos son un muy buen medio para empezar a educar de una manera más dinámica a los estudiantes.

## Concientización

Una herramienta que se puede utilizar para fomentar y crear conciencia sobre una variedad de temas es el videojuego. En este ámbito, su uso en la educación para crear conciencia tiene una gran variedad de ramas donde se pueden aplicar, a continuación, se presentan algunos

ejemplos de cómo se han utilizado los videojuegos:

- Los videojuegos se han utilizado para fomentar la globalización y la creación de una identidad global.
- Los videojuegos se han utilizado para crear conciencia sobre cómo las actividades humanas afectan la vida silvestre y sus hábitats.
- Se han utilizado herramientas de gamificación para educar a las personas sobre los efectos de sus acciones en el medio ambiente, como el uso de recursos hidrológicos.

Sin embargo, es importante recordar que el contenido de los videojuegos también puede tener efectos negativos en los niños y adolescentes, especialmente si su contenido es violento o sexual y muy gráfico. Por esta razón, es fundamental desarrollar estrategias para crear conciencia y enseñar a las personas

sobre el uso responsable de los medios de comunicación de los videojuegos y otras herramientas (Bermeo y Javier, 2019).

Los videojuegos pueden ser una herramienta valiosa para crear conciencia y promover la conciencia sobre diferentes temas, pero es importante usarlos de manera responsable y con un enfoque crítico, además de tener en cuenta a que publico van dirigidos, los temas a tratar y ben especial a su contenido y visualización sean llamativos para lograr llamar la atención.

## Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un enfoque pedagógico que involucra a los estudiantes en la realización de proyectos a largo plazo que abordan problemas del mundo real. Este método promueve el aprendizaje activo y la autonomía al permitir que los estudiantes investiguen, planifiquen y creen soluciones, fomentando habilidades como la colaboración y el pensamiento crítico. La relevancia del aprendizaje se incrementa al conectar el contenido académico con la vida cotidiana, lo que resulta en un aprendizaje más significativo. (John W. Thomas, 2000)

## Aprendizaje Cooperativo

El Aprendizaje Cooperativo se fundamenta en la premisa de que los estudiantes aprenden mejor trabajando juntos en grupos pequeños hacia un objetivo común. Este enfoque no solo fomenta la interacción y el apoyo mutuo, sino que también ayuda a desarrollar habilidades sociales y emocionales, como la comunicación y la resolución de conflictos. Al dividir las tareas y alentarse mutuamente, los estudiantes se benefician de las fortalezas de sus compañeros, creando un ambiente inclusivo que valora diversas perspectivas y habilidades. (Johnson, 1999)

## Juego Educativo

El juego educativo utiliza la diversión y la interactividad para enseñar conceptos y habilidades a los estudiantes. Este enfoque se basa en la idea de que los niños aprenden mejor cuando están comprometidos y motivados, lo que se logra mediante juegos que fomentan la exploración y el descubrimiento. Tanto los juegos digitales como los físicos permiten a los estudiantes practicar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, facilitando una experiencia de aprendizaje positiva y duradera al integrar el aprendizaje con el entretenimiento. (GEE, 2015)

## Aprendizaje Experiencial

El Aprendizaje Experiencial se centra en el aprendizaje a través de experiencias directas y reflexivas. Este método permite a los estudiantes participar activamente en su propio proceso de aprendizaje mediante la experimentación y la práctica. Al involucrarse en actividades prácticas y reflexionar sobre sus experiencias, los estudiantes consolidan su comprensión de conceptos y habilidades. Este enfoque es particularmente efectivo para desarrollar habilidades críticas, ya que promueve la autoevaluación y la adaptación de estrategias en función de la retroalimentación. (Kolb, 1984)

## Diferenciación

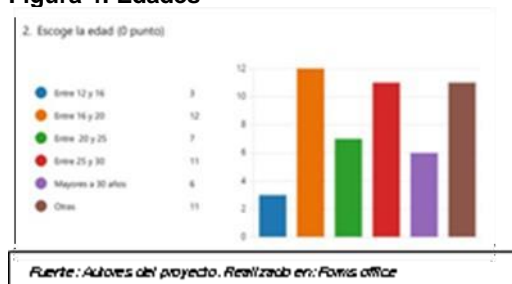
La diferenciación es un enfoque educativo que adapta la enseñanza para satisfacer las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Implica ajustar el contenido, el proceso y el producto del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes trabajar a su propio ritmo y nivel de habilidad. Este enfoque asegura que todos los estudiantes puedan acceder al contenido y participar activamente en el aprendizaje, lo cual es fundamental en aulas diversas donde los antecedentes, intereses y capacidades varían. (Tomlinson, s.f)

### • Resultados

#### Diagrama de análisis de datos (Primer encuesta):

En este apartado se puede evidenciar los datos que se recopilaban en la primera encuesta realizada a personas en general sobre el proyecto.

**Figura 4: Edades**



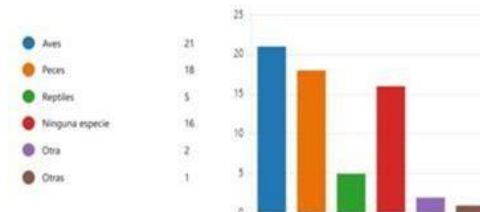
Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Forms office

En la Figura 4, se presenta de forma visual el rango de edad de las personas encuestadas, lo cual nos brinda una representación gráfica clara y concisa de la distribución de

edades en el grupo estudiado.

**Figura 5: Biodiversidad**

4. ¿Qué especies de animales has observado en el río alto Ubaté? (0 punto)



Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Forms office

La Figura 5, proporciona una visualización clara y detallada de los resultados obtenidos al preguntar sobre las especies que han sido descubiertas en el río Ubaté.

**Figura 6: Residuos contaminantes**

6. ¿Has visto alguna vez desechos o contaminantes en el río alto Ubaté? (0 punto)



Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Forms office

En la Figura 6, se muestra una representación visual de las respuestas obtenidas en relación con la contaminación del río.

**Figura 7: Medidas de protección**

9. ¿Qué medidas crees que se podrían tomar para proteger los recursos hídricos del río alto Ubaté? (0 punto)



Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Forms office

En la Figura 7, se hace la representación gráfica que proporciona una visión clara y concreta de las propuestas y sugerencias planteadas por los participantes en la encuesta.

**Figura 8: Plataformas didácticas**

16. ¿Crees que la mejor manera de ayudar a prevenir todos estos aspectos negativos generados en el río alto Ubaté, se podría controlar por medio de plataformas didácticas implementadas para la educación en estudiantes de temprana edad aportando a su aprendizaje y conocimiento? (0 punto)



En la Figura 8, se planteó la idea de crear plataformas didácticas para la educación, con el objetivo de compartir conocimientos y aprendizajes sobre el medio ambiente.

Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Forms office



## Diagrama de análisis de datos (Segunda encuesta):

En este apartado se puede evidenciar los datos que se recopilaron en la segunda encuesta realizada a jóvenes estudiantes del colegio ICAM sobre el proyecto.

**Figura 9: Contaminación**



En la Figura 9, se destacan las respuestas proporcionadas por los jóvenes, quienes identificaron diferentes tipos de contaminantes que se encuentran o se evidencian en el río.

**Figura 10: Interacción del usuario**



En la Figura 10, muestra las respuestas de los jóvenes en relación con su disposición a subir imágenes del estado del río. Estas respuestas reflejan el interés y la voluntad de los jóvenes de contribuir activamente en la documentación y divulgación de información sobre la situación ambiental de esta fuente hídrica.

**Figura 11: Viabilidad**



En la Figura 11, se destacan las respuestas proporcionadas por los jóvenes, quienes expresaron si les gustaría que existiera una plataforma dedicada a fomentar la interacción y el aprendizaje en torno al cuidado del medio ambiente.

[C2\\_A1\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_TabulacionEncuestas.xlsx](#)

[C2\\_A2\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_TabulacionEncuestas2.xlsx](#)

**Figura 12: Logo**



Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: libre sprite

[C2\\_A4\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_Logotipo.jpg](#)

**Figura 13: Levantamiento de información**



En la Figura 13, se demuestra una gráfica en la cual se hizo un levantamiento de información, sobre la fauna y flora de la cuenca del río Alto Ubaté basándonos en páginas de la CAR los cuales no están actualizados, ya que la información más actual es del 2016, también se obtuvo información del POMCA.

Fuente: Autores del proyecto. Realizado en: Excel

[C2\\_A3\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_LEVANTAMIENTO\\_INFORMACION.xlsx](#)

## Selección de Motores

[C2\\_A6\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_SELECCION\\_MOTORES.pdf](#)

## Diseño de personajes

[C2\\_A7\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_PERSONAJES.pdf](#)

## Sinopsis EcosysGame river explorer

[C2\\_A8\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_SINOPSIS.pdf](#)

Prueba en GODOT con paquete de Sprite rocky-roads elaborado por Esssam

[C2\\_A9\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_EJEMPLO\\_GO](#)

[DOT.rar](#)

#### **Cronograma de actividades anterior a la división del proyecto**

[C2\\_A10\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.xlsx](#)

#### **Avance Juego en Godot con Sprite propios**

[C2\\_A11\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_AVANCE\\_VIDEOJUEGO.rar](#)

#### **Costos del proyecto**

[C2\\_A12\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_COSTOS\\_DEL\\_PROYECTO.xlsx](#)

#### **Certificado ACOFI**

[C2\\_A13\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_Certificación.pdf](#)

[C2\\_A16\\_Trabajoe\\_en\\_extenso\\_ACOFI.pdf](#)

#### **Sprite propios**

[C2\\_A14\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_Sprite\\_propio.rar](#)

#### **Video Pagina**

[C2\\_A15\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_Página.mp4](#)

#### **Viabilidad del proyecto**

[C2\\_A17\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_MATRIZ\\_FODA.xlsx](#)

[C2\\_A18\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_VIABILIDAD TECNICA ECONOMICA.docx](#)

#### **Diseño Pixel art del entorno**

[C2\\_A20\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_PERSONAJES\\_ENTORNO.zip](#)

#### **Cronograma en diseño Kanban**

[C2\\_A21\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES\\_KANBAN.pdf](#)

#### **Correcciones 2024II**

[C2\\_ECOSYSGAME\\_RIVER\\_EXPLORER\\_CORRECCIONES\\_2024II.pdf](#)

#### **✓ Conclusiones**

Una vez realizado el estudio de factibilidad, realizando encuestas a estudiantes y a personas

en general sobre el río de la Villa de San Diego de Ubaté, se pudo observar que los estudiantes tienen más conocimientos del río de Ubaté, que las personas en general fuera de la institución; la mayoría de las encuestas tuvieron en común la idea del aprendizaje del río, la fauna y la flora, mediante una plataforma didáctica, por sus beneficios en el entendimiento rápido, creativo y entretenido, lo cual hace que el proyecto sea viable.

Por otro lado, en los talleres realizados en la Universidad de Cundinamarca como por ejemplo en las Olimpiadas Matemáticas se pudo observar que los estudiantes de las instituciones les agrado la idea de poder

implementar una plataforma didáctica en la cual puedan interactuar con la biodiversidad de la cuenca del río alto Ubaté. Al igual que nos demostró el Taller Correcto Manejo de la Biodiversidad en el cual se vio el interés de las personas por proteger y conservar las especies de flora y fauna que se encuentran en este momento en la cuenca, también se pudo identificar diferentes aspectos positivos que hacen que el proyecto sea viable

#### **✓ Recomendaciones**

Las investigaciones que proyecta este informe se han centrado en la parte alta del río Ubaté

#### **✓ Agradecimientos**

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han contribuido al desarrollo de este proyecto. En primer lugar, agradecemos a nuestro equipo de trabajo por su dedicación y compromiso en cada una de las fases del proyecto. También queremos agradecer a nuestros asesores, el ingeniero Néstor García, ingeniero Manuel Cadena y la bióloga Rocío Peña por su orientación y apoyo en la toma de decisiones importantes.

#### **✓ Referencias**

DE DIAGNOSTICO, E. D. L. E., FORMULACIÓN, P. Y., & DE DIAGNOSTICO, I. D. L. F. CUENCA RIO ALTO UBATE 2401-02.

Montaña Matamoros, W. A., & Orozco Ramírez, J. A. (2019). Verificación de los resultados del análisis de riesgo físico del POMCA del río Alto Suárez del municipio de Ubaté (Cundinamarca) en lo referente a inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios, a partir de la ubicación de zonas con ocurrencia de dichos fenómenos, mediante análisis de información de sensores remotos y bases de datos disponibles.

Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/talento/beneficios-videojuegos-aprendizaje>

Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. <https://www.redalyc.org/journal/1941/194140994022/html/>

Lara, N. P., & Lara, N. P. (2024, 6 febrero). Educación ambiental: una estrategia aliada de la reforestación. [www.reddearboles.org](https://www.reddearboles.org/noticias/nwarticle/738/1/educacion-ambiental-una-estrategia-aliada-de-la-reforestacion). <https://www.reddearboles.org/noticias/nwarticle/738/1/educacion-ambiental-una-estrategia-aliada-de-la-reforestacion>

Jové, R. (2017). La escuela más feliz: Ideas para descubrir el don de cada niño y estimular su educación. La revolución secreta de las aulas. La esfera de los libros.

Cajiao, S. (2013, noviembre 28). EcoGamers: ¡Jugar para cambiar! EcoGamers: ¡Jugar para cambiar! Ideame. <https://www.idea.me/proyectos/13849/ecogamers-jugar-para-cambiar>

Eco. (2018, February 14). Softonic. <https://eco.softonic.com/>

Ecogamers, videojuegos para la conservación del medio ambiente. (s/f). Edu.co. Recuperado el 20 de abril de 2024, de

[https://udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/ut/p/z0/fYy9DslwEINfhaVjIKMtBcaKAQkxMCAEWdDRHOWgyfUnRTw-BQbEwml5s2xro\\_faelXziYHFYzXwwWTH2XwRj\\_MU1pCIGeTZJp1M42Wy3YFeafO\\_MDzwtWIMrk0hPtAj6H0tbcCqt4QRYPdLF3H08S8deQlcMHYRvNeerbxa37imlsVylVg5dBiojYAKKdFR26k7W5JrT6V0ypFIUehOTMOTqtEpslNI1JIOMCrjXd\\_M4Qm5rLZ/](https://udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/ut/p/z0/fYy9DslwEINfhaVjIKMtBcaKAQkxMCAEWdDRHOWgyfUnRTw-BQbEwml5s2xro_faelXziYHFYzXwwWTH2XwRj_MU1pCIGeTZJp1M42Wy3YFeafO_MDzwtWIMrk0hPtAj6H0tbcCqt4QRYPdLF3H08S8deQlcMHYRvNeerbxa37imlsVylVg5dBiojYAKKdFR26k7W5JrT6V0ypFIUehOTMOTqtEpslNI1JIOMCrjXd_M4Qm5rLZ/)

Ribas, N. (s/f). Ejemplos de Justificación (de un proyecto o investigación). Ejemplos.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://www.ejemplos.co/7-ejemplos-de-justificacion-de-trabajo-o-investigacion>

Asana. (s/f). Qué son los objetivos generales y específicos y cómo redactarlo Asana. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://asana.com/es/resources/general-and-specific-objectives>

Ambiotec, U. T. A. (s/f). CUENCA RIO ALTO UBATE 2401. Gov.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac693ff7f486.pdf>

La Cuenca Ubaté-Suárez, E. D. E. L. R. A. L. R. H. E. N., & del Agua-Era, E. E. N. L. L. C. Y. M. P. L. A. E. R. (s/f). DAYANA INÉS PARRADO TORRES ANDERSON GIOVANNY ROMERO DÍ. Edu.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4603/RomeroD%EDazA.jsessionid=931BFEE38369A74E1E5FE0A72CB1BE04?sequence=1>

Ubaté y Suárez- CAR, R. (s/f). PRORROGA OBJETIVOS DE CALIDAD DEL RÍO UBATE Y SUÁREZ. Gov.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/6152324b38b58.pdf>

Leticia, M., & Sardá, L. (s/f). Trabajo Fin de Máster. Upv.es. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/74498/SALAZAR%20-%20ORDENACI%C3%93N%20DE%20LA%20CUENCA%20DEL%20R%C3%8DO%20UBAT%C3%89%20-%20LAGUNA%20DE%20F%C3%9AQUENE%20EN%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

julio, p., moreno, b., & torres, j. e. (s/f). estudio hidrologico y diagnostico ambiental de la cuenca del embalse el hatillo como alternativa de captacion del sistema de acueducto del municipio de ubate. edu.co. de diagnostico, e. d. l. e., formulación, p. y., & de diagnostico, i. d. l. f. cuenca rio alto ubate 2401-02.

recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/9dc5bc0c-9f7d-4fcf-9677-753dcef554be/content>

(s/f). [https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4603/mapa\\_base.pdf?sequence=14](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4603/mapa_base.pdf?sequence=14)

romero díaz, a. g., & parrado torres, d. i. (2017). evaluación del riesgo al recurso hídrico en la cuenca ubaté-suárez,



enmarcado en los lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua- era.

fundación aquae. (2021, 19 mayo). biodiversidad: ¿cuánto sabes sobre ecosistemas? - fundación aquae. <https://www.fundacionaquae.org/biodiversidad/cuestionario/>

Urrego Méndez, N. A., Guevara Merchan, M. A., & Gama Beltrán, D. Modelación espacial para cálculo de la escurrentía mediante el método número de curva para las cuencas Río Alto Ubaté y Río Neusa.

Montaña Matamoros, W. A., & Orozco Ramírez, J. A. (2019). Verificación de los resultados del análisis de riesgo físico del POMCA del río Alto Suárez del municipio de Ubaté (Cundinamarca) en lo referente a inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios, a partir de la ubicación de zonas con ocurrencia de dichos fenómenos, mediante análisis de información de sensores remotos y bases de datos disponibles

MORENO, P. J. B., CAICEDO, S. E. R., & ESCOBAR, C. D. C. (2017). Estudio hidrológico y diagnóstico ambiental de la cuenca del Embalse el Hato como alternativa de captación del sistema de acueducto del municipio de Ubaté.

Suárez-Rabanal, R. A. (s/f). AJUSTE DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO ALTO SUÁREZ. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac793f81705a.pdf>

CAR. (2020). Prorroga objetivos de calidad - Ríos Ubaté y Suárez - Jurisdicción CAR

UNION TEMPORAL AUDICON AMBIOTEC. (2006). Cuenca bajo Ubaté - Fúquene 2401-06. 800.

CAR. (2020). Prorroga objetivos de calidad - Ríos Ubaté y Suárez - Jurisdicción CAR

Salazar Noguera, A. M. (2016). Ordenación de la cuenca Río Ubaté- Laguna de Fúquene en Colombia. Universidad Politécnica de Valencia, 117.

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/74498/SALAZAR - ORDENACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO UBATÉ - LAGUNA DE FÚQUENE EN COLOMBIA. pdfsequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/74498/SALAZAR-ORDENACIÓN%20DE%20LA%20CUENCA%20DEL%20RÍO%20UBATÉ-LAGUNA%20DE%20FÚQUENE%20EN%20COLOMBIA.pdfsequence=1)

Galarza, N., Vallejo, O. P., Lucia, M., Enzuncho, F., Guata Gómez, C., Vera, V., Milena, A., Grupo, O., Ambiental, D. E., Corredor, V., José, D., Arango, R., Alexander, A., López, R., Escipión, L., Manuel, I. E., Santa coloma Villa, A., Educativa, I., Grau, P., ... Martínez, M. (n. d.). Corporación Autónoma Regional de Risaralda- Cardar directora (E): Tatiana Margarita Martínez Díaz granados Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico-CDA Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó- Codechocó Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- Corantioquia Corporación Autónoma Regional del Magdalena-Corpamag Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena- CAM.

Pymunk — Pymunk documentation. (s. f.). <https://www.pymunk.org/en/latest/>

Cocos - The world's top 2D&3D engine, game / smart cockpit /AR/VR/ virtual character / education. (s. f.). Cocos - The World's Top 2D&3D Engine, Game / Smart Cockpit /AR/VR/ Virtual Character / Education. <https://www.cocos.com/e>

Asana. (s/f). Qué son los objetivos generales y específicos y cómo redactarlo Asana. Recuperado el 14 de abril de 2023, de [https://asana.com/es/resources/genera l-and-specific-objetives](https://asana.com/es/resources/genera-l-and-specific-objetives)

Ribas, N.(s/f). Ejemplos de Justificación (de un proyecto o investigación).

Ejemplos.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de [https://www.ejemplos.co/7-ejemplos- de- justificacion-de- trabajo-o- investigacion/](https://www.ejemplos.co/7-ejemplos-de-justificacion-de-trabajo-o-investigacion/)

Carrión Candel, E., Sotomayor Núñez, S., & Medel Marchena, I. (2022). El uso de los Videojuegos y la Gamificación como material didáctico innovador para el aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Educación Superior. EDMETIC.

Martín, R.G. (2019). Capital cultural: videojuegos y acceso a la cultura dentro de la escuela y la educación informal.

Castro, P.G. (2015). Videojuegos como agentes de concientización creación de identidad planetaria

Bermeo, R., & Javier, E. (2019). Videojuego para el cuidado de la vida Silvestre.

Anaya Falcon, L.E. (2022). Influencia de los medios de comunicación en la conducta de niños y adolescentes en México. Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales

A, (s.f.). Modelo Espiral | App Máster. Obtenido de: <https://appmaster.io/es/glossary/model-espiral-es> o-

ABCya. (s. f). Obtenido de: <http://misherramientasticdigitales.blogspot.com/2016/02/abcya.html>

Calvo Herrera, V. (18 de 08 de 2018). *Repositorio CUC*. Obtenido de Publicación: Creación de una página web como estrategia lúdico tecnológica para concienciar sobre la cultura ecológica en los estudiantes de 3° grado: <https://repositorio.cuc.edu.co/entities/publication/5e582ecf-ec30-475f-b87e-66e0ff89817d>

Carrillo, S. M. (2024). Integración de sensores remotos, técnicas SIG y análisis isotópico para la identificación y análisis de zonas potenciales de recarga en un sector del sistema acuífero Ubaté-Chiquinquirá, Colombia. *Integración de sensores remotos, técnicas SIG y análisis isotópico para la identificación y análisis de zonas potenciales de recarga en un sector del sistema acuífero Ubaté-Chiquinquirá, Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Castellanos Gordillo, Y. D. (2018). *Desarrollo de un videojuego para la enseñanza y apropiación del reciclaje para los niños de primaria*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10>

596/21288

ConcernedApe. (2016). *Stardew Valley*. Obtenido de <https://www.stardewvalley.net>

Davide Fiesoli, Y. C. (2024). *Estimación del riesgo de inundación en el municipio de Ubaté, Cundinamarca*. Bogotá.

E-Line Media. (2024). *E-Line Media*. Obtenido de <https://elinemedia.com/projects/>

Games, S. L. (2018). *ECO Build a Civilization in a Simulated Ecosystem*. Obtenido de <https://play.eco>

GEE, J. P. (2015). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. University of Wisconsin-Madison .

John W. Thomas, P. D. (2000). *A REVIEW OF RESEARCH*. San Rafael, California 94903: The Autodesk Foundation.

Johnson, D. W. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* . Boston, MA: Allyn & Bacon.

Kolb. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.

Plasticity Games. (24 de mayo de 2019). *Steam*. Obtenido de Plasticity: <https://store.steampowered.com/app/1069360/Plasticity/?l=latam>

Raeburn, A. (13 de Febrero de 2024). *asana*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>

Tomlinson, C. A. (s.f). *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms*. Alexandria, Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

UdeA. (s.f.). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Ecogamers, videojuegos para la conservación del medio ambiente: <https://acortar.link/mxQANL>

ustwogames. (2020). *albawildlife*. Obtenido de <https://www.albawildlife.com>

Villa, L. (08 de 06 de 2019). *La Villa*. Obtenido de El agua de Ubaté, un recurso escaso y en vía de extinción: [https://lavilla.com.co/2019/06/08/el-agua-de-ubate-un-recurso-escaso-y-en-via-de-extincion/#google\\_vignette](https://lavilla.com.co/2019/06/08/el-agua-de-ubate-un-recurso-escaso-y-en-via-de-extincion/#google_vignette)

wearethecaretakers. (2023). *wearethecaretakers*. Obtenido de <http://www.wearethecaretakers.com>



#### 4. Presupuesto

### Contenido

Viabilidad Técnica y Económica.....	1
Desarrollo del Videojuego.....	1
Software y herramientas .....	1
Desarrollo y programación .....	1
Equipos de cómputo .....	2
Costos mensuales de desarrollo.....	3
Costos totales del proyecto .....	4
Análisis de costos.....	4
Matriz FODA.....	6
Análisis FODA .....	9
Fortalezas - Debilidades (FD) .....	9
Oportunidades - Debilidades (OD) .....	9
Fortalezas - Amenazas (FA).....	9
Debilidades - Amenazas (DA) .....	10
Bibliografía.....	10

## **Viabilidad Técnica y Económica**

### **Desarrollo del Videojuego**

#### ***Software y herramientas***

Para el desarrollo del proyecto se utilizará Godot, un motor de juego de código abierto y gratuito que proporciona un entorno robusto y flexible para la creación de videojuegos 2D.

Su uso permite reducir costos al no requerir licencias comerciales, manteniendo a su vez un alto nivel de funcionalidad y soporte por parte de la comunidad.

En cuanto al diseño de personajes y otros elementos gráficos, se empleará LibreSprite, una herramienta gratuita especializada en píxel art y animación. Esta elección se debe a su facilidad de uso, compatibilidad con diversos formatos y la posibilidad de personalizar el flujo de trabajo según las necesidades del proyecto.

#### ***Desarrollo y programación***

El proyecto será desarrollado por un equipo de dos personas, con la posibilidad de incluir colaboradores adicionales según las necesidades específicas del videojuego. A continuación, se presentan los cargos y la estimación de los salarios mensuales en el mercado actual, según referencias obtenidas de (glassdoor, S.f.).

Desarrollador de software junior: entre \$3.000.000 y \$4.000.000.

Diseñador gráfico: entre \$2.000.000 y \$3.000.000.

Desarrollador web: entre \$3.000.000 y \$4.000.000.

Compositor musical: entre \$2.500.000 y \$3.500.000.

Estos valores permiten establecer una proyección presupuestaria más precisa para el desarrollo del videojuego, garantizando la viabilidad financiera del proyecto.

### ***Equipos de cómputo***

Para el desarrollo del proyecto, se utilizarán equipos de cómputo propiedad de los integrantes del equipo. No obstante, es importante considerar su valor en el mercado para una estimación más precisa de la inversión en hardware.

Los costos aproximados de los dispositivos necesarios son los siguientes:

Equipos de cómputo: entre \$2.000.000 y \$3.000.000 por unidad.

Tablet para diseño gráfico: entre \$1.500.000 y \$2.500.000.

Esta estimación permite evaluar el impacto del hardware en la inversión total del proyecto, asegurando que se cuente con los recursos tecnológicos adecuados para el desarrollo del videojuego.

## Costos mensuales de desarrollo

Tabla 1

Costos mensuales e iniciales del proyecto

<b>Categoría</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo Mínimo (COP)</b>	<b>Costo Máximo (COP)</b>
<b>Software y herramientas</b>	Godot	0	0
	LibreSprite	0	0
<b>Desarrollo y programación</b>	Desarrollador de software jr.	3.000.000	4.000.000
	Diseñador gráfico	2.000.000	3.000.000
	Desarrollador web	3.000.000	4.000.000
	Compositor musical	2.500.000	3.500.000
<b>Equipos de cómputo</b>	Computador (por unidad)	2.000.000	3.000.000
	Tablet para diseño gráfico	1.500.000	2.500.000
<b>Total, estimado</b>	Suma de costos	14.000.000	20.000.000

## Costos totales del proyecto

Tabla 2

Costos totales del desarrollo del proyecto

Categoría	Detalle	Costo Promedio (COP)	Costo en 2 años (COP)
Software y herramientas	Godot	0	0
	Libre Sprite	0	0
Desarrollo y programación	Desarrollador de software jr.	3.500.000	84.000.000
	Diseñador gráfico	2.500.000	60.000.000
	Desarrollador web	3.500.000	84.000.000
	Compositor musical	3.000.000	72.000.000
Equipos de cómputo	Computador (por unidad)	2.500.000	2.500.000
	Tablet para diseño gráfico	2.000.000	2.000.000
<b>Total, estimado</b>	Suma de costos	<b>17.000.000</b>	<b>304.500.000</b>

## Análisis de costos

Teniendo en cuenta los valores de las tablas anteriores, el desarrollo del videojuego tendría un costo estimado entre 304.500.000 COP y 353.500.000 COP en dos años. Esta variación de 49.000.000 COP se debe principalmente a las diferencias en los salarios de los



profesionales involucrados por los máximos y mínimos manejados, especialmente en el desarrollo de software, diseño gráfico y composición musical. Estos rubros representan el mayor impacto en el presupuesto, mientras que los gastos en equipos de cómputo y herramientas de software son mínimos debido al uso de programas gratuitos y equipos propios.

Según datos de El Tiempo, el desarrollo de un videojuego independiente en Colombia puede requerir una inversión significativa, dependiendo de factores como el tamaño del equipo y la complejidad del proyecto (fajardo, 2023). Además, el artículo Desentrañando los Costes del Desarrollo de Videojuegos indica que los costos de desarrollo para un equipo pueden rondar los 400.000.000 a 800.000.000 COP por año, dependiendo del número de integrantes y la infraestructura necesaria (RetroStyle Games, 2024). Comparando estas cifras con nuestro presupuesto estimado de desarrollo, el proyecto se alinea correctamente con las expectativas del mercado, Deduciendo de esta manera que el proyecto cuenta con una correcta viabilidad.

## Matriz FODA

**Tabla 3**

Ítems de Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfoque educativo innovador que combina aprendizaje y entretenimiento.</li><li>• Accesibilidad para computadoras de bajos recursos.</li><li>• Gráficos en píxel art, atractivos para el público objetivo.</li><li>• Uso de Godot, un motor de código abierto, reduciendo costos de desarrollo.</li><li>• Temática relevante para la conservación ambiental, alineada con objetivos educativos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posible alianza con instituciones educativas para implementación en aulas.</li><li>• Creciente interés en videojuegos educativos y gamificación.</li><li>• Acceso a financiamiento mediante programas de apoyo a la educación y el medio ambiente.</li><li>• Expansión del proyecto a otros ecosistemas o regiones.</li></ul>
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recursos limitados para desarrollo y promoción.</li><li>• Necesidad de validación pedagógica para garantizar impacto en el aprendizaje.</li><li>• Dependencia de Godot, lo que puede limitar compatibilidad en algunas plataformas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Competencia con otros videojuegos educativos más consolidados.</li><li>• Falta de interés por parte de estudiantes si el juego no es suficientemente atractivo.</li><li>• Posibles dificultades para obtener financiamiento continuo.</li><li>• Cambios en las políticas educativas que puedan afectar la adopción del videojuego.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible resistencia de instituciones educativas a adoptar videojuegos en el currículo.</li> </ul>	
--	--

**Tabla 4**

Análisis FODA

	Fortalezas	Oportunidades
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar el uso de Godot y gráficos en píxel art para optimizar el rendimiento en equipos de bajos recursos y así compensar la falta de presupuesto para hardware avanzado.</li> <li>• Destacar el enfoque educativo e innovador en presentaciones y pruebas con docentes para mitigar la resistencia de las instituciones educativas.</li> <li>• Implementar pruebas piloto en colegios para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar alianzas con instituciones educativas y entidades gubernamentales para obtener apoyo financiero y validar su contenido pedagógico.</li> <li>• Postular el proyecto en programas de financiación educativa o ambiental para asegurar recursos y mejorar el desarrollo.</li> <li>• Aprovechar el creciente interés en la gamificación para mejorar la estrategia de marketing y atraer más docentes y estudiantes.</li> </ul>

	<p>validar el impacto pedagógico y fortalecer su credibilidad.</p>	
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar el juego de la competencia destacando su enfoque en la biodiversidad local y su impacto educativo.</li> <li>• Diseñar una estrategia de engagement para mantener el interés de los estudiantes mediante actualizaciones, niveles adicionales y desafíos interactivos.</li> <li>• Crear material de apoyo para docentes que facilite su integración en el currículo escolar y minimice la resistencia institucional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pruebas de aceptación con estudiantes para garantizar que el juego sea lo suficientemente atractivo y evitar la falta de interés.</li> <li>• Buscar financiación mediante modelos de donaciones, crowdfunding o patrocinios para reducir la dependencia de recursos limitados.</li> <li>• Explorar la compatibilidad con múltiples plataformas para reducir la dependencia de Godot y hacer el juego más accesible.</li> </ul>

## **Análisis FODA**

### ***Fortalezas - Debilidades (FD)***

Para optimizar los recursos del proyecto, Ecosysgame River Explorer puede aprovechar su diseño en píxel art y el uso del motor Godot, lo que permite un funcionamiento eficiente en equipos de bajos recursos, mitigando así la falta de presupuesto para hardware avanzado. Además, al tratarse de un videojuego educativo innovador, es fundamental implementar pruebas piloto en colegios en algún momento, lo que permitirá evaluar su impacto en el aprendizaje y fortalecer su credibilidad. De esta manera, se podría reducir la resistencia institucional y demostrar que el juego es una herramienta efectiva en la enseñanza de la biodiversidad.

### ***Oportunidades - Debilidades (OD)***

El crecimiento del interés por los videojuegos educativos y la gamificación brinda una gran oportunidad para mitigar las limitaciones del proyecto. Ecosysgame River Explorer puede buscar alianzas con instituciones educativas y entidades gubernamentales como la CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca), lo que ayudaría a obtener apoyo financiero, asesorías y validación del contenido pedagógico. Además, postular el proyecto en revistas como ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería), programas de financiación educativa o ambiental facilitaría la obtención de recursos para mejorar su desarrollo. Implementar estrategias de difusión dentro de la comunidad educativa permitirá aumentar su aceptación y consolidarlo como una herramienta didáctica innovadora.

### ***Fortalezas - Amenazas (FA)***

Para diferenciarse de la competencia y enfrentar el posible desinterés de los estudiantes, Ecosysgame River Explorer debe resaltar su enfoque en la biodiversidad local, mostrando su valor educativo frente a otros videojuegos de temáticas similares. También es clave diseñar estrategias de engagement (Estrategias de motivación y constancia), como desafíos adicionales, misiones interactivas y niveles desbloqueables, que incentiven la participación

continua de los jugadores. Además, generar material de apoyo para docentes facilitará la integración del juego en el currículo escolar, minimizando la resistencia de las instituciones y asegurando su implementación en el aula.

### ***Debilidades - Amenazas (DA)***

Para mitigar los riesgos asociados a la falta de financiamiento y la posible baja aceptación del juego, es crucial realizar pruebas de aceptación con estudiantes y docentes, asegurando que el videojuego sea atractivo y funcional en el aprendizaje. Además, se pueden explorar alternativas de financiamiento como crowdfunding, patrocinios o colaboraciones con ONGs (Organización No Gubernamental) ambientales, lo que permitiría reducir la dependencia de recursos propios. También sería beneficioso considerar la compatibilidad del juego con múltiples plataformas, ampliando su alcance y evitando limitaciones derivadas del uso exclusivo de Godot.

### **Bibliografía**

fajardo, c. s. (17 de 12 de 2023). *El Tiempo*. Obtenido de Desarrollo de videojuegos:

¿cuánto dinero se debe invertir en la creación?:

<https://www.eltiempo.com/tecnosfera/videojuegos/desarrollo-de-videojuegos-cuanto-dinero-se-debe-invertir-en-la-creacion-836151>

glassdoor. (S.f.). *glassdoor*. Obtenido de Sueldos:

<https://www.glassdoor.com.ar/Empleo/index.htm>

RetroStyle Games. (05 de 08 de 2024). *hackernoon*. Obtenido de ¿Cuánto cuesta iniciar un negocio de videojuegos?: <https://hackernoon.com/lang/es/cuanto-cuesta-iniciar-un-negocio-de-videojuegos>

## 5. Espacio para los evaluadores de ciclo