

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MUNDO CAIMÁN DEL VIDEOJUEGO
JAGUARES, QUE DA A CONOCER LA MORFOLOGÍA, USO Y SIGNIFICADO DE LA
CERÁMICA DE LOS ANCESTROS DEL TOLIMA.**

**YILMAR LÓPEZ OSPINA
MARÍA FERNANDA GUAQUETA MUÑOZ**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en
Sistemas**

**Directora
JENNY CAROLINA RAMÍREZ LEAL
Magister en Ingeniería**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA - IDEAD
INGENIERÍA EN SISTEMAS POR CICLOS PROPEDÉUTICOS
IBAGUÉ – TOLIMA
2018**



SISTEMA GESTION DE CALIDAD
FORMATO CALIFICACIÓN SUSTENTACIÓN

DD-DO-P03-F04

Versión 01

Fecha: Agosto 3 de 2018

Nombre del (los) estudiante(s) María fernanda Suaqueta Muñoz
Yimar López Alpina

Unidad

Título del Informe Diseño e implementación del mundo Caimón de
Vides juego loguaria, que da a conocer la morfología, uso y significado
de la cerámica de los ancestros del Tolima

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE ASIGNADO
1. Preparación, organización y presentación del material.	5	4.5
2. Claridad en la exposición e interpretación de los resultados.	5	4.5
3. Dominio del tema y precisión en las respuestas.	5	4.5
PUNTAJE FINAL PROMEDIO		4.5

JURADO

NOMBRE JOSE OMAR MAYORGA P

FIRMA



SISTEMA GESTION DE CALIDAD
FORMATO CALIFICACIÓN SUSTENTACIÓN

DO-DO-P03-F04

Version: 01

Fecha: Agosto 3 de 2018

Nombre del (los) estudiante(s) MARIA FERNANDA GUAQUETA MUÑOZ
YILMAR LOPEZ OSPINA

Unidad

Título del Informe Diseño e implementación del mundo Caumán del video juego
Jaguars, que da a conocer la morfología, uso y significado de la
cerámica de los ancestros del Tolima

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE ASIGNADO
1. Preparación, organización y presentación del material.	5	4.5
2. Claridad en la exposición e interpretación de los resultados.	5	4.5
3. Dominio del tema y precisión en las respuestas.	5	4.5
PUNTAJE FINAL PROMEDIO		4.5

JURADO

NOMBRE SALATIEL MORENO TORO

FIRMA

DEDICATORIA

Dedicamos este esfuerzo.

A Dios por habernos permitido llegar hasta este punto y darnos salud para lograr este objetivo.

A nuestras familias, amigos y asesores por su sincera y agraciada amistad, ya que han sido nuestro apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios fuente de vida, por brindarnos la oportunidad de vivir y por estar junto a nosotros en cada paso que damos, por vigorizar nuestros corazones e iluminar nuestra mente, por haber puesto en nuestros caminos a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A la Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima, a nuestros maestros quienes han compartido sus conocimientos en este proceso de formación.

Un grato y sincero agradecimiento a los tutores Iván Blanco Polania y Jenny Carolina Ramírez, también a los compañeros del grupo de diseño, al locutor y periodista Héctor Javier Pardo Saavedra y al Ingeniero Forestal Boris Villanueva Tamayo quienes apoyaron con su talento y conocimientos el desarrollo del presente proyecto.

A todos, nuestra eterna gratitud.

CONTENIDO

INTRODUCCION	14
1. OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. ANTECEDENTES Y REFERENTE TEÓRICO	16
2.1 TEORÍAS DE LOS VIDEOJUEGO	17
2.2 LA GAMIFICACIÓN	17
2.3 ESTADO DEL ARTE	21
3. METODOLOGIA	23
3.1 FASE CONCEPTO	23
3.1.1 Roles del Proyecto	23
3.1.2 Herramientas de Software	24
3.1.3 Tipo de Videojuego	27
3.1.4 Personajes	28
3.1.5 Dinámicas del Juego	29
3.1.6 Publico Objetivo	30
3.1.7 Dispositivo Objetivo	31
3.1.8 Ambientación	31
3.1.9 Cerámicas	38
3.1.10 Historia	43
3.2 FASE PLANIFICACION	47
3.2.1 Cronograma	47
3.2.2 Equipo de Trabajo	53
3.2.3 Presupuesto	54
3.2.4 Priorización de Funcionalidades	59
3.3 FASE ELABORACION	66

3.3.1 Diagrama de Estructura de la Jugabilidad	66
3.3.2 Diagrama de Contexto Social	67
3.3.3 Perspectiva de Control	67
3.3.4 Flujo de Pantalla	71
3.3.4 Diagrama de Distribución de Pantalla	72
3.4 FASE BETA	73
3.4.1 Prueba uno (Colegio Tolimense)	74
3.4.2 Prueba dos (Institución Educativa Escuela Normal Superior de Ibagué)	76
3.4.3 Prueba tres (Adultos)	79
3.5 FASE CIERRE	83
3.5.1 Problemas Ocurridos	83
3.5.2 Lecciones Aprendidas	85
3.6 GESTION DE RIESGOS	86
4. CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de características de Frameworks para desarrollo de videojuegos ...	25
Tabla 2. Análisis de características de software de edición de audio	26
Tabla 3. Análisis de características de herramientas de edición vectorial	27
Tabla 4. Cronograma de ejecución del proyecto Caimán	47
Tabla 5. Costos personales.	54
Tabla 6. Costo de equipo de cómputo.	56
Tabla 7. Costos de insumos y materiales	57
Tabla 8. Costo total del proyecto	58
Tabla 9. Historia de usuario N. 1	59
Tabla 10. Historia de usuario N. 2	59
Tabla 11. Historia de usuario N. 3	60
Tabla 12. Historia de usuario N. 4	60
Tabla 13. Historia de usuario N. 5	60
Tabla 14. Historia de usuario N. 6	61
Tabla 15. Historia de usuario N. 7	61
Tabla 16. Historia de usuario N. 8	61
Tabla 17. Historia de usuario N. 9	62
Tabla 18. Historia de usuario N. 10.....	62
Tabla 19. Historia de usuario N. 11.....	63
Tabla 20. Historia de usuario N. 12.....	63
Tabla 21. Historia de usuario N. 13.....	63
Tabla 22. Historia de usuario N. 14.....	64
Tabla 23. Historia de usuario N. 15.....	64
Tabla 24. Historia de usuario N. 16.....	64
Tabla 25. Historia de usuario N. 17.....	65
Tabla 26. Historia de usuario N. 18.....	65
Tabla 27. Historia de usuario N. 19.....	65
Tabla 28. Problemas ocurridos durante el desarrollo del proyecto Caimán.....	83
Tabla 29. Lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto Caimán.....	85

Tabla 30. Análisis de gestión de riesgos para el desarrollo del proyecto Caimán 87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bocetos de personajes del videojuego Caimán.....	29
Figura 2. Rana.....	33
Figura 3. Abeja	33
Figura 4. Caimán de anteojos, comúnmente llamado Babilla.....	34
Figura 5. Coral falsa	34
Figura 6. Jaguar	35
Figura 7. Ceiba.....	36
Figura 8. Cactus	37
Figura 9. Caracolí.....	37
Figura 10. Bejuco	38
Figura 11. Alcarraza globular de base baja	39
Figura 12. Olla aquillada con tapa	39
Figura 13. Cerámica calabazo.....	40
Figura 14. Cerámica Antropomorfa	40
Figura 15. Cerámica Globular	41
Figura 16. Alcarraza de doble vertedera	41
Figura 17. Cerámica globular	42
Figura 18. Urna funeraria	42
Figura 19. Vasija con base tetrápode	42
Figura 20. Estructura de jugabilidad.....	66
Figura 21. Diagrama de juego tradicional.....	67
Figura 22. Diagrama de control	67
Figura 23. Flujo de ventanas o escenas.....	71
Figura 24. Ventana de portada.....	69
Figura 25. Ventana de niveles.....	69
Figura 26. Ventana de galería	70
Figura 27. Ventana de créditos	71
Figura 28. Ventana de creación de perfil.....	71

Figura 29. Ventana de minijuegos	72
Figura 30. Diagrama de distribución de pantalla	73
Figura 31. Primera prueba Beta en el Colegio Tolimense	74
Figura 32. Diagrama de columnas de primera prueba Beta del proyecto Caimán	76
Figura 33. Segunda prueba Beta en la Escuela Normal Superior de Ibagué	76
Figura 34. Diagrama de columnas de la segunda prueba Beta del proyecto Caimán ..	79
Figura 35. Diagrama de columnas de la tercer prueba Beta del proyecto Caimán	80
Figura 36. Diagrama de columnas con comparación de resultados entre pruebas.....	81

RESUMEN

Durante décadas, el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima y el grupo GRAPA (Grupo de Investigación en Arqueología y Patrimonio Regional) han realizado investigaciones arqueológicas a lo largo del territorio tolimense, logrando hallazgos fósiles de animales y vegetales, además de elementos cerámicos que datan desde 10.000 a.C. hasta la conquista y colonia española. Sin embargo, las nuevas generaciones se muestran indiferentes ante los conocimientos obtenidos.

Este proyecto busca crear un videojuego para enseñar de manera novedosa, a niños con edades entre ocho a catorce años sobre las cerámicas tolimenses. Se implementa sobre Unity v5.5.1f1, aplicando la metodología de desarrollo ágil SUM que se adapta para la creación de videojuegos utilizando roles de SCRUM, e incorpora seis fases consecutivas que son: concepto, planificación, elaboración, beta, cierre y gestión de riesgos que se realiza de manera continua durante la ejecución del desarrollo.

Durante la fase de concepto se realiza una investigación amplia sobre la cerámica tolimense, que posteriormente sirve como insumo para crear una propuesta detallada y sólida en la etapa de planificación.

En la fase de elaboración se aplica la metodología de Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA) orientada a la elaboración de videojuegos. Esta fase se realiza de manera iterativa y en conjunto con las pruebas Beta que permiten evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados a medida que se avanza en el desarrollo. Por último en la fase de cierre se generan los productos finales y se evalúan las lecciones aprendidas.

Palabras claves: Unity, Videojuego 2D, Videojuego Educativo, Metodología SUM, Museo Antropológico, Cerámica tolimense.

ABSTRACT

For decades, the Anthropological Museum of the University of Tolima and the group GRAPA (Research Group in Archeology and Regional Heritage) have carried out archaeological research throughout the territory of Tolima, finding fossil of animals and plants, as well as ceramic elements dating back to from 10,000 BC until the Spanish conquest and colony. However, the new generations are indifferent to the knowledge obtained.

This project seeks to create a video game to teach in a novel way, to children aged between eight and fourteen years old, about the ceramics of Tolima. It is implemented on Unity v5.5.1f1, applying the agile development methodology SUM that is adapted for the creation of video games using SCRUM roles, and incorporates six consecutive phases that are: concept, planning, preparation, beta, closure and risk management that is done continuously during the execution of the development.

During the concept phase, a comprehensive investigation is carried out on ceramic of Tolima, which later serves as an input to create a detailed and solid proposal in the planning stage.

In the elaboration phase, the methodology of Model-Directed Architecture (MDA), oriented to the elaboration of videogames is applied. This phase is carried out iteratively and in conjunction with Beta tests that allow evaluating compliance with the objectives set as progress is made in development.

Finally, in the closing phase, the final products are generated and the lessons learned are evaluated.

Keywords: Unity, 2D Videogame, Educational Videogame, SUM Methodology, Anthropological Museum, Tolima's Ceramics.

INTRODUCCION

El mundo Caimán del videojuego Jaguares busca enseñar sobre la morfología, uso y significado de las cerámicas precolombinas halladas durante las excavaciones arqueológicas realizadas por el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima y el grupo GRAPA, aportando como factor diferenciador una manera agradable y divertida de enseñar a las nuevas generaciones. Se busca resaltar las cerámicas entre los demás objetos hallados, debido a la cantidad de información que estas han aportado sobre sus creadores por medio de su forma, tamaño y decoración, que revelan datos arqueológicos importantes. Caimán es un videojuego 2D de género aventura y de plataformas, que permite al jugador llevar el control total del personaje. Está ambientado con flora del actual territorio de Chicoral, clasificado como un de Bosque Seco Tropical, acompañada de fauna tolimense como: ranas, abejas, caimanes de anteojos conocidos popularmente como babillas, serpientes y jaguares, estos animales se seleccionaron con el objetivo de ofrecerle al niño un momento agradable que lo vincule con la naturaleza local.

Este proyecto se implementa sobre el motor de videojuegos Unity, ejecutando el orden establecido en el marco de la metodología de desarrollo ágil SUM, que incorpora las siguientes fases: concepto, planificación, elaboración, beta, cierre y gestión de riesgo. Esto permite llevar control sobre la eficacia y eficiencia obtenidas en cada etapa del proceso.

Durante la fase BETA se tuvo la oportunidad de trabajar con estudiantes de primaria de dos Instituciones Educativas de la ciudad de Ibagué, el Colegio Tolimense y la Escuela Normal Superior de Ibagué - ENSI, acción que permitió evaluar y verificar a detalle el cumplimiento de los objetivos propuestos para la etapa de ejecución del proyecto.

Se espera que el producto fruto de este proyecto, contribuya al aprendizaje de manera lúdica, mientras motiva a los jugadores a conocer más sobre la cultura tolimense, específicamente acerca de los elementos cerámicos encontrados durante las expediciones arqueológicas.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar el mundo Caimán en 2D, correspondiente al tercer nivel del videojuego Jaguares, con el fin de dar a conocer la morfología, uso y significado de la cerámica para los ancestros del Tolima.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las cerámicas del Museo antropológico de la Universidad del Tolima, para definir cuáles de ellas, se han de incorporar en el mundo Caimán.
- Diseñar el guion del mundo Caimán, para definir la historia que guiará la implementación del videojuego.
- Implementar la versión Beta del mundo Caimán utilizando la herramienta Unity.
- Realizar las pruebas de aceptación con muestras aleatorias de usuarios.
- Crear el manual de usuario para el mundo Caimán, que permita la instrucción adecuada de uso.
- Escribir Artículo de resultado, el cual tendrá opción de publicación en revista.

2. ANTECEDENTES Y REFERENTE TEÓRICO

Diversos autores han abordado el juego como herramienta pedagógica y didáctica para fortalecer el proceso de aprender. (Piaget, 1991) destaca como las diversas formas de juego que surgen a lo largo del desarrollo infantil tienen consecuencia directa con las transformaciones que sufren paralelamente las estructuras cognitivas del niño. Por su parte, (Vygotski, 1924) propone al juego como una actividad social, en la cual gracias a la cooperación, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio, lo que caracteriza fundamentalmente al juego es que en él se da el inicio del comportamiento conceptual o guiado por las ideas. Subraya que lo fundamental en el juego es la naturaleza social de los papeles representados por el niño, que contribuyen al desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

Hoy con la aparición de los computadores, las consolas y todo tipo de tecnología móvil se ha transformado la manera en cómo se juega. La percepción de la potencialidad educativa de los videojuegos proviene de la idea de asociar determinados tipos de videojuegos con el fomento de algunas capacidades. Se puede citar a (Estallo, 1995), (Calvo, 2000) (Gros, 2000) y (Etxeberria, 1999), como algunos de los investigadores españoles que promueven esta idea. Según (Estallo, 1995), los videojuegos pueden contribuir al desarrollo tanto emocional como intelectual de los adolescentes. Por otra parte, (Marqués, 2000) asocia cada tipo de juego con una serie de habilidades y capacidades de desarrollo de interés para el aprendizaje. Por ejemplo, los juegos de arcade (plataformas, luchas...) pueden contribuir al desarrollo psicomotor y de la orientación espacial; los deportivos, a la coordinación psicomotora; aventura, estrategia y rol, a la motivación para temas del currículum y a la reflexión sobre sus valores; los simuladores, al funcionamiento de máquinas; y los puzzles y de preguntas, al razonamiento y a la lógica. Entre los aspectos positivos de aprendizaje (Marqués, 2000) señala: la motivación, el aprendizaje de contenidos y tareas, los procedimientos y destrezas manuales/organizativas, y las actitudes como la toma de decisiones y la cooperación. Por otra parte, en "What Videogames have to teach us about learning and

literacy” (Gee, 2007) sostiene que los buenos videojuegos son “máquinas para aprender” puesto que incorporan algunos de los principios de aprendizaje más importantes postulados por la ciencia cognitiva actual. (Barsalou, 1999), (Brown, 1989), (Glenberg, 1999). Definen que los buenos juegos son capaces de enfrentar a los usuarios a tareas que constituyen retos pero al mismo tiempo son realizables. Esto es fundamental para mantener la motivación a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.

2.1 TEORÍAS DE LOS VIDEOJUEGO

Cuarenta años después de su aparición, el videojuego se ha convertido recientemente en el campo de estudio más de moda y más volátil dentro de la nueva teoría de los medios de comunicación. La idea de una teoría del videojuego va ganando finalmente aceptación en el mundo académico, aunque aún queda cierta resistencia. Cuarenta años atrás, esta antología básica no se habría llegado a realizar, no sólo por falta de tecnología, sino también a causa de la escasez de estudiosos dispuestos a considerar seriamente el videojuego como un objeto cultural digno de atención. En los últimos años, se hace referencia a los videojuegos a medida que el medio ha ido madurando, se ha convertido en un elemento clave entre los medios digitales, con propósitos lúdicos, educacionales, y para la psicología del comportamiento. Asimismo, el campo emergente de la teoría del videojuego también constituye el punto de convergencia de una gran variedad de enfoques, que incluyen la teoría del cine y la televisión, la semiótica, la teoría de la performance, los estudios del juego, la teoría literaria, la informática, las teorías del hipertexto, el cibertexto, la interactividad y la identidad, el posmodernismo, la ludología, la teoría de los medios de comunicación, la narratología, la estética y la teoría del arte, la psicología, las teorías de los simulacros, entre otros (Wolf, 2003).

2.2 LA GAMIFICACIÓN

Los videojuegos están cada vez más presentes dentro de la educación y no es de extrañar porque son una excelente herramienta para motivar a los alumnos. Al margen de los aspectos afectivos vinculados a los videojuegos, numerosas investigaciones (Diberder, 1998) y (Gabriel, 1994) han puesto de relieve las posibilidades cognitivas que

los mismos poseen y que se hallarían asociadas a determinados tipos de habilidades intelectuales. Por ejemplo, los videojuegos de tipo arcade, acción, rol y plataformas permitirían un desarrollo de los aspectos motores, manuales y de reflejos. Al mismo tiempo, videojuegos más complejos y ejecutados en ordenadores, como los de estrategia y simulación, se relacionarían con el desarrollo intelectual.

La gamificación en las aulas ha propiciado que juegos como Minecraft, SimCity, Spore o Civilization pasen de ser algo lúdico a utilizarse para enseñar determinadas asignaturas. El concepto de gamificación fue acuñado por su nombre en inglés "gamification". En inglés "game", Como una definición concisa se puede decir que gamificación es el uso de mecánicas, componentes y dinámicas propias de los juegos y el ocio en actividades no recreativas. Para entender este concepto es necesario abordar los 3 conceptos claves: Dinámicas de juego, mecánicas de juego y componentes (Valda, 2015).

Dinámicas de juego: En la cúspide se encuentran las dinámicas que corresponden a las motivaciones internas que tiene el ser humano para jugar, entre ellas se encuentran las emociones, la narrativa, el sentido de progreso, el reconocimiento, la recompensa, la cooperación, el altruismo, la competencia. Las dinámicas del juego responden a la pregunta ¿Por qué el ser humano desea participar de una actividad lúdica?

Mecánicas de juego: En la parte intermedia, son las reglas y retos que propone el juego. Se pueden mencionar entre ellas la recolección de objetos, las comparativas y clasificaciones, los niveles, las respuestas (feedback), los premios, las transacciones, los turnos, los estados de juego de victoria, entre otros.

Componentes de juego: En la base de la pirámide, son los elementos base que dan estructura a un juego, podemos mencionar algunos elementos que son usados en distintos tipos de juegos: los logros, los avatares, las insignias, las luchas contra jefes, colecciones, combate, desbloqueo de contenidos, regalos, tablas de líderes, niveles, puntos, conquistas, gráficas sociales, equipos y mercancías virtuales.

- Gamificación para el mundo Caimán. El objetivo de seleccionar esta estrategia del videojuego, es generar mayor involucramiento por parte de los niños en edad escolar entre 8 y 14 años para conocer la morfología, uso y significado de la cerámica de los ancestros del Tolima, esto implica entender que los niños les interesara participar en alcanzar este reto ya que una de sus mayores atenciones están en el uso del celular y consolas de videojuegos, ya que les ofrece la sensación de emociones y reto de alcanzar el propósito logrando la satisfacción personal y reconocimiento por parte de sus compañeros. No cabe duda que los seres humanos son competitivos y el hecho de ganar les da cierto interés y persistencia.
- La mecánica de juego está orientada a la jugabilidad. Este concepto es una característica intrínseca de los videojuegos y responde a la actividad de juego, al igual que en los juegos convencionales. Cabe señalar que la jugabilidad es la traducción al español del término en inglés *gameplay* y se optará por la denominación, definida como “todas las experiencias de un jugador durante la interacción con sistemas de juegos” (Sánchez J. , 2010). (Adams, 2013) plantea que la jugabilidad está constituida de retos que se deben superar para alcanzar el objetivo del videojuego, y acciones que permitan superar esos retos. De acuerdo al autor, el atractivo de los videojuegos está en que permiten llevar a cabo acciones difíciles de alcanzar en la vida real. La experiencia del jugador ante el videojuego Caimán, se desarrolla a través de plataformas, cuyo principal objetivo es que el jugador aprenda la morfología, uso y significado de la cerámica de los ancestros del Tolima, en el transcurso de cada Nivel.

Finalmente los componentes que se utilizaran en el videojuego son: los logros, los personajes, las insignias, el rescate de las cerámicas, las colecciones, regalos de tiempo de vida, gráficas de entorno.

- El Juego a través de la historia como mecanismo de construcción. Al parecer, se podría decir que el juego es un concepto actual que se está trabajando en la educación como herramienta que encamina el aprendizaje, pero vale la pena mencionar que, el juego desde hace muchos años atrás ya se consideraba una herramienta importante

en lo que respecta a los jóvenes y sus aprendizajes. “El juego es algo esencial a la especie humana, la actividad lúdica es tan antigua como la humanidad. El ser humano ha jugado siempre, en todas las circunstancias y toda cultura, desde la niñez ha jugado más o menos tiempo y a través del juego ha ido aprendiendo por tanto a vivir. El autor se atreve a afirmar que la identidad de un pueblo esta fielmente unida al desarrollo del juego, que a su vez es generador de cultura”. (Moreno, 2002).

Es importante reconocer que el juego desde años atrás a la edad media, empezaba a cobrar interés en los adultos y niños debido a diversas formas de pasar el tiempo libre, realizando actividades de goce y disfrute. Además, se debe comprender la importancia de los juegos para rescatar creencias culturales, integración entre miembros, donde se propicia la tolerancia y el respeto, la cooperación entre participantes, la solidaridad, favorece la cohesión y el sentido de pertenencia, todo ello ayuda a la formación integral de los niños y las niñas.

El juego es una constante en todas las civilizaciones, ha estado siempre unido a la cultura de los pueblos, a su historia, a lo mágico, a lo sagrado, al amor, al arte, a literatura, a las costumbres, a la guerra (Paredes, 2003). El juego ha servido de vínculo entre pueblos, ha facilitado la comunicación entre los seres humanos. Se puede decir que los niños y niñas desde que nacen, en sus juegos, potencian una identidad del grupo social a la cual cada uno de ellos pertenece. Además, cuando se encuentran inmersos en una sociedad, o en pequeñas comunidades, en los niños y las niñas se fomenta la cohesión y la solidaridad, donde van aprendiendo los diversos valores humanos y éticos que les permiten actuar y ser miembros de estos grupos, y que a su vez le van dando un sentido para la formación de su personalidad y de su desarrollo integral (Leyva, 2011).

El juego ha marcado una tendencia, y se ha convertido en una herramienta fundamental para muchas propuestas educativas. También cabe resaltar que “el juego adecuadamente dirigido asegurara al niño un aprendizaje a partir de su estado actual de conocimiento y destrezas. El juego es potencialmente un excelente medio de aprendizaje” (Bañeres, 2008, p. 5). El juego es la actividad que más interesa y divierte,

al tiempo que constituye un elemento fundamental para el desarrollo de las potencialidades y la configuración de la personalidad adulta.

2.3 ESTADO DEL ARTE

En este apartado se presentan algunos trabajos encontrados en la literatura relacionados principalmente con el desarrollo de videojuegos que den a conocer la cultura de los ancestros indígenas que es el tema de interés principal para este proyecto. Estos antecedentes sirven como referencia para orientar la investigación aplicada y resultan útiles para identificar las ventajas y desventajas de las propuestas existentes. Algunos autores como Mayor, Evaristo, Yanahuaya y Meneses, entre otros, han propuesto estrategias para dar a conocer la cultura de los ancestros indígenas desde diferentes perspectivas en aras de lograr un mejor entendimiento de los antepasados y reconocer su aporte a la cultura actual.

Actualmente, la universidad del norte ha desarrollado un video juego en 2D para niños de 10 años en adelante el cual se llamó “La Leyenda del Guerrero Malibú”, el cual busca la enseñanza de la historia de la cultura de los pueblos indígenas desde el museo Mapuka. Se utilizó un criterio propio basado en algunos juegos famosos y que tengan similitud con las características planteadas, tales como Megaman y Undertale. El alcance del juego contemplaba la creación de 4 niveles, que usan diferentes desafíos y estrategias (Molinares, 2017).

La universidad católica del Perú a través de un videojuego educativo enseña la historia del Perú estableciendo diferentes estrategias pedagógicas, para dicho propósito se realizó una intervención a tres grupos de estudio formados por 561 estudiantes de educación secundaria de ocho colegios de la ciudad de Lima. Un grupo solo utilizaría un videojuego, otro grupo solo recibiría clase de historia, y un tercer grupo tendría ambos estímulos. Se utilizó una prueba de historia, antes y después de la intervención, para medir el rendimiento académico. Los resultados obtenidos demostraron que el videojuego como complemento a las clases del docente tuvo un mayor efecto en las calificaciones de los estudiantes. Esto demostraría que los videojuegos de este tipo podrían ser

utilizables como una herramienta pedagógica en la enseñanza de la Historia (Evaristo, 2016).

La universidad Amazónica de Pando, desarrollo un Video Juego en 3D para enseñar la Historia de la Amazonia Pandina. Este videojuego fue desarrollado usando la metodología de desarrollo ágil XP con las herramientas Unity 3d y Blender para el diseño gráfico (Yanahuaya, 2016).

Los Kaxinawá, una comunidad indígena originaria del norte de Brasil y Perú, participaron en la creación del "Huni Kuin", un videojuego con el que buscan divulgar su cultura y mostrar al mundo sus tradiciones ancestrales a través de 5 niveles en las cuales se narra diferentes historias alrededor de una pareja de gemelos Kaxinawá concebidos en un sueño, que heredan poderes y deben afrontar una serie de desafíos para poder convertirse en personas verdaderas. Esta iniciativa fue lanzada en 2012 por un antropólogo de la Universidad de Sao Paulo (USP). Para el videojuego, los mismos indios contaron las historias de sus antepasados, pusieron la voz y diseñaron los dibujos del "Huni Kuin", palabra nativa con la que se autodenominan y que significa 'pueblo verdadero'. (Meneses, 2012).

Este trabajo consiste en crear un videojuego 3D de la Leyenda de Cantuña con el objetivo de motivar a una audiencia joven a conocer e interesarse sobre sus raíces, este videojuego tiene como finalidad crear el ambiente del Quito colonial, transportar al jugador a ese tiempo y enseñarle la leyenda de tal manera que no solo aprenda de ella sino lo haga de una forma mucho más entretenida. El videojuego es de género de supervivencia y horror el cual es una modalidad que a muchos jóvenes atrae ya que es muy llamativo; para lograr su temática el impacto visual que tiene es fuerte, por esta razón, no está desarrollado para niños sino para jóvenes mayores de 13 años. El resultado de la investigación llevada a cabo en este proyecto, permitió la creación de este videojuego, la adaptación de la leyenda a este producto teniendo como objetivo el enseñar la misma mientras el jugador se entretiene (Bahamonde, 2016).

3. METODOLOGIA

3.1 FASE CONCEPTO

Caimán es un Videojuego 2D de género aventura, ambientado con elementos gráficos del Tolima correspondientes a la época prehispánica, exactamente en los periodos Tardío, Clásico regional y Formativo. Este motivará a los jugadores a conocer sobre las cerámicas elaboradas por los antepasados durante dichos lapsos de tiempo, haciendo énfasis en aspectos puntuales como el uso, la forma y el significado de estos artefactos.

3.1.1 Roles del Proyecto

- Cliente. Encargado de supervisar el desarrollo del proyecto, verificando que cumpla con las expectativas.
- Asesor de tesis. Encargado de guiar el desarrollo académico del proyecto, con el fin de cumplir con los requerimientos establecidos en la propuesta.
- Desarrollador. Está enfocado a un programador, especializado en el desarrollo de la lógica dentro del motor del Unity.
- Historia y guion. Persona o grupo de personas encargadas de crear la estructura narrativa completa (Historia, guion, diálogos, entre otros) del videojuego Caimán.
- Narración y voces. Encargado de interpretar la voz de la historia y diálogos del mundo Caimán.
- Audio y sonido. Encargado de crear y gestionar los elementos audibles complementarios del videojuego Caimán.

- Arte y diseño. Persona o grupo de personas cuya función se enfoca en la creación de los elementos gráficos del proyecto, de los cuales se puede mencionar: diseño de personajes, enemigos, elementos de ambientación, fondos, iconos, entre otros.

3.1.2 Herramientas de Software. La elaboración del videojuego requiere de herramientas de software variadas; para el desarrollo del proyecto e integración de todos sus elementos se debe usar un “un framework o un conjunto de herramientas que ayudan a agilizar el proceso de desarrollo de un videojuego” (Ruelas, 2017, p. 7) también llamado Game Engine o motor de videojuegos. Para la creación de los objetos gráficos como personajes, fondos y ambientación, es necesario contar con una herramienta vectorial y por último, se requiere de un software de edición de audio para la captura y creación de los sonidos del proyecto.

En el mercado existen diversas herramientas para cada una de estas funciones, así que fue necesario realizar una evaluación cualitativa entre varias de ellas con el fin de decidir cuales usar, los criterios generales que se tuvieron en cuenta fueron:

- Tipo de licenciamiento: Se dio prioridad a las herramientas con licenciamiento libre.
- Calidad de soporte: Si el software es de pago se busca que la empresa productora ofrezca un canal de soporte estable, si el licenciamiento es libre se busca que tenga una comunidad de soporte robusta.
- Curva de aprendizaje: Es importante que las herramientas seleccionadas tengan un uso sencillo y que su curva de aprendizaje sea corta, para evitar retrasos en la ejecución del proyecto.

Durante la selección de cada una de las herramientas se evaluaron características específicas de las mismas. En la Tabla 1. Análisis de características de Frameworks para desarrollo de videojuegos se muestran las ocho características que se evaluaron para la

selección del motor de videojuegos entre tres opciones; Game Maker Studio, Unreal Engine y Unity.

Tabla 1. Análisis de características de Frameworks para desarrollo de videojuegos

	Unity	Unreal	Game Maker Studio
Licenciamiento Gratuito	X	X	X
Versión Profesional asequible	X	X	
Código abierto		X	
Gran cantidad de video-tutoriales	X	X	
Comunidad activa	X	X	X
Curva de aprendizaje corta	X		
Assets y contenidos gratuitos de terceros	X		
Soporte de exportación multiplataforma	X	X	X

Fuente: El autor

Al final del proceso de selección se optó por usar Unity en su versión 5.5.1f1 debido a que su curva de aprendizaje es corta al compararla con las demás herramientas. Otra de las ventajas que ofrece esta herramienta son las guías, video-tutoriales y assets que produce la comunidad y que son publicados de manera gratuita, recursos que se consideraron útiles para acelerar el desarrollo del proyecto.

En la Tabla 2: Análisis de características de software de edición de audio se muestran los aspectos que se tuvieron en cuenta para seleccionar la herramienta de manejo de audio y sonido.

Tabla 2: Análisis de características de software de edición de audio

	Adobe Audition	Sound Forge	Audacity
Licenciamiento gratuito			X
Soporte estable	X	X	
Comunidad activa	X	X	X
Curva de aprendizaje corta	X		X
Soporte de formatos de audio mp3 y ogg	X	X	X
Multipista	X	X	X
Edición y mezclas	X	X	X
Efectos	X	X	X

Fuente: El autor

Se optó por Audacity v2.2.2 debido a que cumple con características técnicas básicas como el soporte de varios formatos de audio y edición multipista, además permite exportar archivos de audio de alta calidad y pequeño tamaño, gracias a la utilización de los algoritmos de compresión del formato MP3, atributo útil para este tipo de proyectos donde se debe procurar ocupar poco espacio de almacenamiento. Por último se tuvo en cuenta el fácil uso y el licenciamiento libre que ofrece esta herramienta para la creación de sonidos de fondo de cada nivel.

En la Tabla 3: Análisis de características de herramientas de edición vectorial se ilustra la evaluación que se hizo para seleccionar la herramienta de diseño vectorial, se tuvo en cuenta a InkScape, Corel Draw y Adobe Illustrator por ser las herramientas más populares para este tipo de trabajos, de estos se seleccionó InkScape v0.91 debido a que dispone de las funcionalidades vectoriales necesarias y bastantes filtros incluidos que permiten acelerar el ritmo de trabajo de los diseñadores, evitando realizar tareas repetitivas y permitiendo centrarse en los aspectos conceptuales y artísticos del proyecto. Otro punto importante fue su licenciamiento gratuito ya que las otras dos herramientas tienen precios bastante elevados.

Tabla 3: Análisis de características de herramientas de edición vectorial

	InkScape	Corel Draw	Adobe Illustrator
Licenciamiento gratuito	X		
Soporte estable		X	X
Comunidad activa	X	X	X
Curva de aprendizaje corta	X	X	
Fácil instalación	X	X	X
Uso de capas	X		
Reglas, líneas guía y dimensiones	X	X	X
Filtros incluidos	X		

Fuente: El autor

3.1.3 Tipo de Videojuego. Según la taxonomía de los videojuegos propuesta por Chris Crawford, las mecánicas del mundo Caimán lo ubican dentro de la categoría de “Juegos de habilidad y acción”, en la subcategoría de “Aventura” que (Crawford, 1982) describe de la siguiente forma:

“In these games the adventurer must move through a complex world, accumulating and booty adequate for overcoming each obstacle, until finally the adventurer reaches the treasure or goal.” “En estos juegos el aventurero debe moverse a través de un mundo complejo, acumulando herramientas y botines adecuados para superar cada obstáculo, hasta que finalmente el aventurero alcanza el tesoro o el objetivo”.

Dentro de las clasificaciones modernas, el mundo Caimán también podría ser un videojuego de plataformas, debido a que el jugador tiene el control del personaje para avanzar o retroceder mientras salta sobre superficies que se mueven, esquivando obstáculos y animales, todo esto en pro de recuperar los objetos hurtados por el personaje antagonico.

3.1.4 Personajes. Jugador: El jugador de la historia es un niño o niña de 9 años, que es elegido por el espíritu de un Chamán para viajar en el tiempo y detener las acciones del personaje antagonico. Al ejecutar el videojuego por primera vez se puede seleccionar el nombre y genero del avatar, independientemente del género los personajes tienen las mismas capacidades y características técnicas.

Su indumentaria se reduce a un cubre-sexo, algunos ornamentos de oro y tatuajes temporales con forma de animales pintados en su cuerpo.

- **Chaman.** Este personaje desempeña el rol de guía durante el recorrido del videojuego, es un espíritu antiguo que reposaba en su tumba hasta que el guaquero perturba su paz; así que, con el objetivo de restablecer el orden y recuperar lo perdido recluta al personaje principal y lo guía en la travesía. Su vestimenta está inspirada en los chamanes de las comunidades indígenas del departamento del Tolima.
- **Guaquero.** Es el personaje antagonico, solo tiene interés en el valor material del oro y demás reliquias indígenas, así que profana vestigios de estas civilizaciones sin ningún respeto por su valor patrimonial o arqueológico, en una de estas intrusiones perturba la paz del Chaman y por accidente activa una magia antigua que lo envía al pasado. Su atuendo es el de un campesino con botas de caucho, ruana, raboegallo, sombrero, pala y una tula en la que guarda los objetos hurtados.
- **Bocetos de Personajes.** Los personajes que se involucran en el mundo Caimán, fueron elaborados por el equipo de diseño, conformado por estudiantes del programa de Artes Plásticas y Visuales de la Universidad del Tolima, en la Figura 1. Bocetos de personajes del videojuego Caimán se muestran los bocetos de los personajes.

Figura 1. Bocetos de personajes del videojuego Caimán



Fuente: El autor

3.1.5 Dinámicas del Juego

- El jugador puede caminar y saltar.
- El jugador contará con 3 vidas al inicio del juego y podrá obtener más al capturar los objetos con forma de corazón dispersos en los niveles.
- Si el jugador pierde una vida será reposicionado al último punto de salvado (Checkpoint) que haya cruzado.
- Si el jugador pierde todas sus vidas será devuelto al inicio del nivel que este cruzando y poseerá nuevamente las tres vidas iniciales.
- Perderá una vida cada vez que caiga al vacío o que su nivel de energía llegue a cero.
- El jugador perderá vitalidad cada vez que sea alcanzado por un animal peligroso.
- El jugador recupera vitalidad al capturar las plantas de cordoncillo dispersas en los escenarios.

- La cámara seguirá siempre al jugador en modo horizontal.
- Las funcionalidades de los personajes fueron planteadas por el grupo de desarrollo con el fin de tener una base clara sobre los elementos necesarios, así que, se decidió implementar lo siguiente:
- Habilidades para caminar y saltar controladas a través de botones táctiles ubicados en la zona inferior de la pantalla.
- Vitalidad o energía evidenciada con una barra de dos colores ubicada en la esquina superior izquierda de la pantalla.
- Recolección de puntos a través de los niveles, evidenciados en la parte superior de la barra de vitalidad.
- Guardar conteo de cerámicas especiales para el bono, ubicados en el centro de la zona inferior de la pantalla debajo del nombre de la partida.

3.1.6 Publico Objetivo. El mundo Caimán tiene como objetivo enseñar de manera lúdica a niños con edades entre ocho a catorce años, se seleccionó este rango debido a que “A esta edad se ha producido la consolidación de la lectoescritura y, por tanto, el ordenador y el Smartphone abre un mundo de posibilidades” (Sánchez, 2017), así que se busca aprovechar la disposición asertiva que estos dispositivos pueden causar en los niños para impactarlos de manera positiva con conocimientos sobre la cerámica tolimense. Por la naturaleza lúdica del proyecto y el tipo de contenido que busca fomentar, se tienen en cuenta como clientes potenciales lugares como: instituciones educativas y museos.

3.1.7 Dispositivo Objetivo. El mundo Caimán busca ser un producto liviano en cuestiones de almacenamiento y fácil de distribuir donde la interacción se controle a través de botones táctiles, por estas razones se opta por marcar a los dispositivos Android como principal objetivo.

Con el proyecto se quiere llegar a comunidades de niños de corta edad, que en la mayoría de los casos no tienen acceso a consolas de videojuego costosas como Xbox, Nintendo Wii o Play Station, por otra parte, los gráficos serán elaborados en dos dimensiones, así que no son óptimos para estos dispositivos que están físicamente diseñados para correr videojuegos de tres dimensiones y alto rendimiento.

3.1.8 Ambientación. La ubicación geográfica del mundo Caimán está ubicada en el actual territorio de Chicoral, corregimiento del Espinal - Tolima, este fue elegido porque fue el sector donde se encontraron evidencias “con sitios de vivienda y de enterramiento, con cronologías relativas que comprenden desde el período Formativo Tardío (primer milenio a.C.) hasta la época posterior a la conquista europea (siglos XVI y XVII)” (Museo Antropologico), donde se encontraron principalmente cerámicas.

La vegetación de la zona está clasificada como Bosque Seco Tropical (BST), que “tiene una biodiversidad única de plantas y animales que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo. Es decir que contiene especies que no se dan en ningún otro tipo de ecosistema.” (Instituto Humboldt, s.f.), Como la ceiba (Ceiba Pentandora) o el caracolí (Anacardium excelsum).

El bosque seco tropical “es propio en tierras bajas y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias. En Colombia se encuentra en seis regiones: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región NorAndina en Santander y Norte de Santander, el valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos.” (Instituto Humboldt, s.f.).

Así que la ambientación del mundo Caimán incluirá árboles de caracolí, ceibas, lianas o bejucos y otra vegetación propia de los BST, recomendados por el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima.

El grupo de Artes Plásticas y Visuales de la Universidad del Tolima inició su labor dentro del proyecto realizando bocetos de la vegetación seleccionada, con el propósito de tener un mejor concepto de diseño, a continuación, se muestran algunos de estos bocetos:

Fauna: Los animales que aparecerán dentro del mundo Caimán fueron seleccionados del consolidado que presentó Cortolima ante el SIB (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia), donde “se han publicado dos listados, uno consolidado para fauna (con 980 registros) y otro para flora (con 343 registros) “ (Cortolima, 2013), teniendo en cuenta que fueran habitantes de los BST, del grupo resultante al aplicar estos filtros se eligieron los más acordes para la narrativa del proyecto, permaneciendo los siguientes:

- Rana venenosa (*Dendrobates truncatus*)
- Abejas (*Brachygastra lecheguana*)
- Babilla o caimán de anteojos (*Caimán crocodilus*)
- Coral falsa (*Liophis breviceps*)
- Jaguar (*Panthera onca*)

En la Figura 2. Rana Muestra la rana venenosa (*Dendrobates truncatus*). Esta es una especie que “posee el cuerpo en negro brillante con dos líneas dorsolaterales amarillas o verdosas que salen sobre los ojos y terminan en la parte posterior de la espalda, la superficie ventral es negra con líneas curvas tenues o jaspeados también amarillos” (SIB, 2010) habita en bosques secos húmedos o tropicales, dentro del mundo Caimán aparecerán saltando en algunos lugares y el jugador deberá esquivarlas ya que al tocarlas perderá energía.

Figura 2. Rana



Fuente: El autor

En la Figura 3. Abeja se muestra la abeja (*Brachygastra lecheguana*). Esta “es prominente con dos superficies y proyectándose sobre el metanoto y el segmento abdominal es corto y estrecho, pero no en forma de copa. Escutelo con un ángulo marcado entre las superficies anterior y posterior; metanoto liso; si hay punteaduras, están en el margen dorsal, manchas amarillas en los tergos abdominales” (SIB, 2010), su habitat es el bosque seco tropical. En el mundo Caimán aparecerán tratando de alcanzar al personaje para picarlo.

Figura 3. Abeja

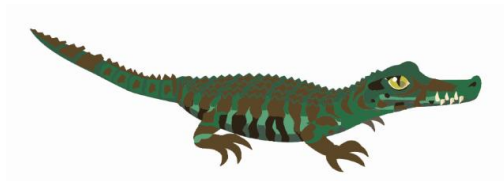


Fuente: El autor

Figura 4 Se muestra la Babilla o caimán de anteojos (*Caimán crocodilus*). Es un “Reptil de tamaño grande, que mide en promedio 2 m, aunque se conoce de organismos que llegan a los 3 m. Presenta un hocico ancho y redondeado. La superficie dorsal de la cabeza presenta un pliegue elevado transversal, inmediatamente anterior a los ojos; este se encuentra completamente osificado en los adultos y parcialmente en los jóvenes. Presenta un par de quillas dorsales que continúan sobre la cola entre las crestas

caudales laterales. La cola robusta esta comprimida lateralmente y los dedos de las patas están unidos por membranas y tiene garras afiladas” (SIB, 2010), su hábitat es mixta terrestre y acuática vive en “corrientes lentas, caños, quebradas o lagunas” en las que predomina. Este reptil fue elegido como insignia para el proyecto.

Figura 4.Caimán de anteojos, comúnmente llamado Babilla



Fuente: El autor

En la Figura 5. Coral falsa se representa la Coral Falsa (*Liophis breviceps*). Esta serpiente es de “coloración dorsal va de café oscuro a negro con una serie de bandas blancas transversales que van desde la cabeza hasta la cola; la región ventral es de color negro con manchas de color rojo que se extienden hasta la región lateral; la coloración dorsal de la cabeza es igual a la del resto del cuerpo; las escamas labiales son de color crema pero algunas presentan reticulaciones negras.” (SIB, 2010), se alimenta de gusanos de tierra, ranas, peces, entre otros. Dentro del mundo Caimán se verá como otro obstáculo para el personaje quien deberá evitar tocarlas para conservar su energía.

Figura 5. Coral falsa

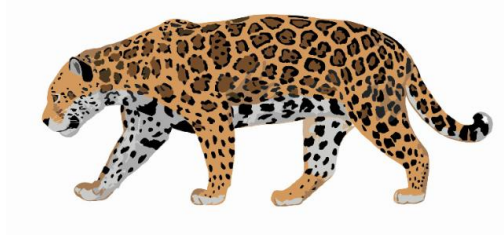


Fuente: El autor

En la Figura 6 se muestra el jaguar (*Panthera Onca*). Este felino “tiene manchas negras circulares en forma de roseta encerrando uno o varios puntos negros sobre un fondo

amarillo rojizo. En la cabeza, cuello y patas las manchas son más pequeñas. La cola tiene anillos en su tercio posterior. Las partes bajas del cuerpo son más pálidas o blanquecinas. Las orejas son pequeñas y redondeadas, negras al exterior y con un punto central blanco. La pupila es redonda y el iris varía de color, desde dorado a amarillo rojizo “ (SIB, 2010), es el mayor felino de América y son muy ágiles.

Figura 6. Jaguar



Fuente: El autor

El nombre del macro-proyecto toma su nombre de este animal que fue inspiración para los orfebres que habitaron el territorio tolimense en la antigüedad, “*quienes nos dejaron figuras de insectos y pequeños animales fundidos en oro, de carácter fantástico y otras veces naturalista. Son peces, lagartos, grillos o seres que resumen rasgos de varias especies, como los famosos "avioncitos" que tienen cabeza y boca de jaguar, alas de ave y cola de pez*” (Banco de la Republica, s.f.). En los niveles aparecerá como uno de los principales colaboradores del protagonista y un enemigo implacable para el guaquero.

La flora seleccionada está enfocada en las recomendaciones dadas por el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, seleccionando lo más representativo de la región como:

- Ceiba (*Ceiba pentandra*)
- Cactus

- Caracolí
- Bejuco

En la Figura 7 se muestra la Ceiba (*Ceiba pentadra*), que es un “árbol muy grande de los bosques tropicales, puede alcanzar 50 m de altura. Tiene bambas grandes y bien desarrolladas. Las flores se disponen en racimos laterales, los pétalos son de color blanco o rosado claro, cubiertos por una pubescencia densa y de color marrón. Los frutos son cápsulas, con semillas oleaginosas, recubiertas por un algodón blanco-grisoso.” (Universidad de Antioquia, 2008) Además, su algodón tiene algunas aplicaciones de uso doméstico.

Figura 7.Ceiba



Fuente: El autor

En Figura 8. Catus se muestra un ejemplar de varios metros de altura del cactus *Cereus hexagunus* que “es una planta arbolada perenne carnosa y cilíndrica-columnar armada de espinos, de color verde y con las flores de color blanco” (Cactuseros, s.f), dentro del videojuego formará parte de la ambientación y se verá formando parte del fondo de pantalla.

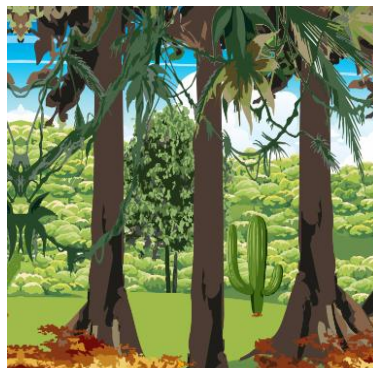
Figura 8. Cactus



Fuente: El autor

En la Figura 9 se muestra un árbol de caracolí, cuyo nombre científico es *Anacardium excelsum*, según el catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá este árbol de gran tamaño es propio de América tropical y es una “Especie maderable en riesgo por sobreexplotación. Estado de conservación: casi amenazada.” (Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá, 2011).

Figura 9. Caracolí



Fuente: El autor

En la Figura 10. Bejuco se muestran dos variedades de *semiepifitas* trepadoras que Edgar Linares define como el “conjunto de plantas comúnmente denominadas en la literatura como bejucos, trepadoras, lianas, enredaderas o escandentes” (Linares, 2000),

dentro del videojuego aparecerán como parte de la ambientación, fortaleciendo en el jugador la idea de que se encuentra en medio de una zona boscosa. Este tipo de plantas “son comunes desde las selvas de climas cálidos hasta las selvas alto-andinas, desde el interior de las selvas hasta claros en regeneración, matorrales, sitios alterados, bordes de caminos y carreteras, cercas y aún bardas y construcciones” y es común encontrarlas en los BST.

Figura 10. Bejuco



Fuente: El autor

3.1.9 Cerámicas. Las cerámicas del mundo Caimán fueron seleccionadas con apoyo de personal del Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, la información asociada a cada una de ellas fue tomada del libro “El Tolima milenario, un viaje por la diversidad” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

El grupo de Artes Plásticas y Visuales se encargó de vectorizarlas y pintarlas digitalmente, utilizando la herramienta de vectorización InkScape, los resultados obtenidos se muestran en las siguientes figuras junto a la información existente de cada una:

La cerámica de la Figura 11. Alcarraza globular de base bajapertenece periodo tardío complejo Montalvo, es una “*alcarraza globular de base baja, engobe rojo y decoración en pintura negativa 14 X 12.5 cm MO.C13082.*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010)

Figura 11. Alcarraza globular de base baja



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 12. Olla aquillada con tapa pertenece a la época Complejo Montalvo, el catálogo (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010) la define como una “*Olla aquillada con tapa y decoración esgrafiada. 15 x 18.5 cm. MO. C13487.*”

Figura 12. Olla aquillada con tapa



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 13. Cerámica calabazo pertenece a la época Complejo Montalvo, es definida como una “*Vasija que representa el fruto de calabazo, sigue siendo muy utilizado por los campesinos de diferentes regiones del país como recipiente para contener agua fresca o bebidas fermentadas*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 13. Cerámica calabazo



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 14. Cerámica Antropomorfa pertenece a la época Complejo Montalvo y se define como una *“Vasija en forma de vaso con representación antropomorfa sentada en un butaco con pintura negativa que representa diseños que eran pintados en el cuerpo, reproducción de ligaduras en brazos y piernas, ornamentos en nariz, orejera y collar. Altura 36 cm. Museo La Merced, Cali. Tol-04222”* (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 14. Cerámica Antropomorfa



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 15. Cerámica Globular es una *“Vasija globular con 4 asas y pintura negativa geométrica. 19.3 X 25.5cm. Saldaña. MTC-29-016-80”* (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010) que fue creada durante Complejo Guamo Ondulado.

Figura 15. Cerámica Globular



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 16. Alcarraza de doble vertedera pertenece a la época Complejo Guamo Ondulado se define como una “*Alcarraza de doble vertedera y asa puente y de forma fitomorfa (forma de fruto) con representación zoomorfa en vertederas y decoración pintada. 14 x 16.8 cm. San Luis*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 16. Alcarraza de doble vertedera



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 17. Cerámica globular pertenece a la época Complejo Guamo Ondulado es definida como una “*Vasija globular, con decoración en muescas y pintura negativa. 22 x 16. 3cm.MO.C13032*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 17. Cerámica globular



Fuente: El autor

La cerámica de la Figura 18. Urna funeraria es una “*Urna para entierro secundario con representación antropomorfa y decoración en muescas. 45.2 X. 41.8cm. MUT. CTO-73-188*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 18. Urna funeraria



Fuente: El autor

La cerámica de

Figura 19. Vasija con base tetrápode es una “*vasija con base tetrápode, engobe rojo y anaranjado, decoración esgrafiada en figuras antropomorfas y pintura negativa. 126 X 12 cm. CTO-29-016-103*” (Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, 2010).

Figura 19. Vasija con base tetrápode



Fuente: El autor

3.1.10 Historia. Para nuestra sociedad el oro es un referente de poder y riqueza, por lo cual durante siglos ha sido generador de conflicto social y ambiental. Alimentando sueños de ciudades doradas y grandes fortunas desde épocas prehispánicas que son saqueadas por los Guaqueros.

Había una vez un guaquero, que al saquear la tumba de un chamán provocó un deslizamiento. La tumba contenía oro, cerámicas y un tocado, pero al guaquero solo le importaba el oro que al tratar de robar activó una magia antigua que lo envió al pasado, a una época en la que el territorio del Tolima estaba habitado por indígenas.

El Chamán al descubrir que le habían robado sus pertenencias sagradas, interrumpió su descanso y su alma salió en búsqueda de sus posesiones. Como solo podía ser visto por alguien de corazón puro y que formara parte de su comunidad, buscó el apoyo de un niño descendiente de su linaje y le contó lo sucedido. Al enterarse de la difícil situación de su ancestro, el niño decidió apoyarlo en su búsqueda y recuperar los objetos perdidos, por ello viajaron juntos a la misma época en que se encuentra el guaquero.

Al llegar al pasado el niño encontró un ambiente diferente, con muchos árboles, plantas y animales desconocidos, pero no fue el único cambio, al observarse en una quebrada descubrió que no tenía zapatos y su única prenda era un taparrabos, su piel era morena, el cabello liso y de color azabache, con numerosos tatuajes en forma de animales fantásticos y poseía habilidades para moverse entre el bosque, trepar árboles y dar largos saltos.

En ese momento el espíritu del Chamán apareció muy preocupado y le contó que el guaquero poseído por la ambición había profanado una ceremonia tradicional de su comunidad para honrar a los dioses. En la noche anterior la tribu había ofrecido tres cerámicas con oro como pagamento a sus dioses para favorecer las cosechas, un calabazo que representa los frutos que la tierra les otorgaba, una alcarraza globular para representar el agua que obtenían del río y una urna funeraria para simbolizar el ciclo de

la vida, pero al amanecer los indígenas descubrieron con asombro que les han robado sus ofrendas y podían perder sus cosechas.

El Chaman usando sus poderes siguió los pasos del Guaquero, a través de una zona boscosa. Con la ayuda del niño se inició una persecución a través de derrumbes y varios obstáculos naturales; mosquitos, abejas, ranas venenosas, serpientes, y otros más, que tuvo que superar. Al llegar a la planicie alcanza al guaquero, quien duerme, se despierta y descubre la presencia del niño quien le pide devolver los objetos sagrados para salvar la cosecha de la tribu, a lo cual responde que no devolverá nada, porque los encontró y ahora son de su propiedad y menos por una superstición absurda.

El niño le responde que si no devuelve los objetos robados voluntariamente tendrá que obligarlo, ante esto el Guaquero decide huir, pero de la prisa olvida una de las cerámicas, que es recuperada por el niño, quien recibe la felicitación del Chaman y lo anima a seguir con su tarea.

En la persecución nuevamente por las cerámicas, el niño ve que el guaquero pasó por un río lleno de serpientes, caimanes, ranas y otros animales, usando las rocas y algunos pedazos de madera para cruzar, de modo que lo sigue por el mismo camino, al pasar el reto del río se da cuenta que el guaquero está sentado en una piedra tomando agua y se acerca despacio para que él no se dé cuenta, pero el guaquero siente su presencia y huye nuevamente, dejando la cerámica que estaba usando, en ese preciso momento el Chamán aparece y le indica que esta es otra de las cerámicas de la ceremonia, pero le advierte que el hechizo que cayó sobre el guaquero se está acabando y que si no vuelve al pasado pronto, ya no podrá hacerlo nunca más.

Entonces idearon un plan para llevar al guaquero a un lugar especial donde el Chamán podía lanzar el hechizo que lo retornara a su época, así que, dejaron una vasija de cerámica llena de oro en un lugar despejado del bosque, donde pudiera ser vista fácilmente. El Chamán aprovechando su conexión con los animales del bosque les pidió ayuda para cercar al guaquero y obligarlo a ir por el camino indicado.

Fue un plan perfecto pues los caimanes atacaron al guaquero que estaba en la playa del río y lo hicieron internarse en el bosque, y después fue el turno de los jaguares que lo hostigaron hasta que estuvo cerca de la trampa. Mientras escapaba, el guaquero vio la cerámica llena de oro a lo lejos y de inmediato se puso en marcha para robarla, no sospechó nada porque sabía que los habitantes de aquella época no le daban demasiado valor a este metal y pensó que alguno de ellos lo había dejado allí por casualidad.

Lo que el guaquero no se esperaba era que el Chamán había conjurado la cerámica, con la misma magia que le permitió viajar al pasado y al tocarla sería devuelto a su tiempo, perdiendo todo lo que había hurtado y como castigo lo dejaría como guardián del bosque.

Así que el Chamán y el niño volvieron con los habitantes de la aldea y les devolvieron las cerámicas ceremoniales, quienes estaban felices porque sus cosechas se habían salvado y agradeciéndoles por su gran ayuda. El chamán le informa al niño que es tiempo de volver, ya que su misión ha sido completada.

Cuando regresó el niño descubrió que se encontraba en la tumba del Chamán donde todo había empezado y junto a él estaban las pertenencias robadas por el guaquero. El Chamán le agradeció por la ayuda y le pidió que se alejara de allí, pues su tumba iba a desaparecer pronto y el guaquero sería el guardador de ese bosque y no iba causar más problemas.

Así fue como el héroe cumplió con la misión que el Chamán le había encomendado y volvió a su vida normal. Su aventura parecía haber sido solo un sueño, él ya no era el mismo, en su interior se habían forjado el vínculo y el profundo amor que los antepasados del Tolima sentían por la naturaleza.

- Descripción de niveles. El mundo Caimán cuenta con tres niveles incorporados dentro de la historia contada en el punto 1.8.10, en cada nivel el jugador debe recuperar una

de las cerámicas ceremoniales robadas por el guaquero. Como objetivo secundario debe recolectar hasta veinte cerámicas que se encuentran esparcidas durante el recorrido y que le otorgaran cinco puntos cada una, además, existe un bono adicional de cien puntos que se obtienen si se recolectan las cinco cerámicas especiales del nivel, que se identifican por las partículas de color dorado que emanan de ellas.

Al finalizar cada nivel el jugador debe resolver un rompecabezas con la forma de alguna de las cerámicas obtenidas durante el recorrido y responder una pregunta sobre el uso, la forma o el significado de la misma.

- Nivel 1. El jugador debe perseguir al guaquero mientras recolecta las cerámicas esparcidas durante el recorrido, esquivando algunos animales como: abejas, ranas venenosas y serpientes. Todo esto mientras salta sobre diferentes tipos de plataformas; unas de ellas caerán al vacío después de ser usadas y otras estarán en constante movimiento.
- Nivel 2. El personaje debe perseguir al guaquero mientras recolecta las cerámicas, donde se incluyen las que encontró en el nivel anterior, más otras nuevas. En el recorrido debe saltar troncos y piedras para atravesar el río, mientras evita ser tocado por las serpientes y caimanes. Al final debe recuperar la segunda cerámica del ritual y resolver el rompecabezas con la pregunta de conocimiento para llegar al nivel tres.
- Nivel 3. En este nivel el avatar (personaje) es el guaquero, quien puede recolectar las veinte cerámicas más la cerámica llena de oro que el niño y el Chamán dejaron al final del recorrido como cebo, mientras evita ser atacado por los caimanes, jaguares y demás animales del bosque. Al final debe resolver el rompecabezas y la pregunta de conocimiento para regresar al guaquero a su época y obtener la última cerámica ceremonial.

3.2 FASE PLANIFICACION

3.2.1 Cronograma

Tabla 4. Cronograma de ejecución del proyecto Caimán

Actividad	Tiempo (meses)																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I. Fase de concepción																																
Recopilar información bibliográfica referente al contexto del problema	X	X																														
Definir público el objetivo					X																											
Realizar modelado de negocio				X	X																											
Clasificar los tipos de videojuegos y seleccionar el que se ha de incorporar						X																										
Definir principales características del videojuego: gameplay, personaje historia							X	X																								

Actividad	Tiempo (meses)																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Establecer aspectos técnicos: lenguajes y herramientas de desarrollo						X	X																									
Realizar pruebas de concepto												X																				
Hito: validación de concepto del videojuego de videojuego entre todos los stakeholders																																
II. Fase de planeación																																
Definir cronograma junto con sus principales hitos												X																				
Conformar el equipo para la fase de elaboración de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto																X																
Determinar y tercerizar las tareas que el equipo no pueda cumplir																X																
Definir el presupuesto												X	X																			

Actividad	Tiempo (meses)																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Describir, estimar y priorizar cada una de los requisitos funcionales y no funcionales que define el videojuego												X																				
Hito: planificación flexible del proyecto												◆																				
III. Fase de elaboración																																
Planificar los objetos a cumplir													X																			
Planificar las métricas a utilizar en el seguimiento													X																			
Planificar los requisitos a implementar y las tareas necesarias para ello																X																
Desarrollar los requisitos																X																

Actividad	Tiempo (meses)																																			
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Realizar seguimiento para mantener la visión y el control de la iteración con base a los objetivos planteados															X																					
Evaluar el estado del videojuego																				X																
Evaluar la iteración															X	X																				
Actualizar el plan de proyecto respecto a la situación actual																			X	X																
Analizar experiencia adquirida para mejorar la forma de trabajo en cada iteración																																				
Hito: creación de versiones ejecutables del videojuego																																				
IV. Fase beta																																				
Determinar los aspectos a evaluar																																				

Actividad	Tiempo (meses)																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Distribuir versión beta del videojuego a verificar																							X									
Enviar reportes con los errores o evaluaciones realizadas																															X	
Analizar reportes para ver la necesidad de realizar ajustes al videojuego																															X	
Hito: creación de versión final del videojuego																																
V. Fase de cierre																																
Evaluar los problemas ocurridos durante el proyecto																															X	X
Evaluar los éxitos alcanzados																																X
Analizar la certeza de las estimaciones																																X

Hito: entrega al cliente
la versión final del
videojuego



Actividad	Tiempo (meses)																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
VI. Fase de gestión de riesgos																																
Identificar los riesgos																														X		
Establecer probabilidad de ocurrencia de riesgo																														X		
Definir impacto de ocurrencia de riesgo																														X		
Especificar estrategia de mitigación																														X		
Detallar plan de contingencia																														X		
Hito: Gestión de riesgos																														X		



Fuente: El autor

3.2.2 Equipo de Trabajo

Directores de proyecto:

Iván Blanco Polania

Jenny Carolina Ramírez Leal

Desarrolladores:

María Fernanda Guaqueta Muñoz

Yilmar López Ospina

Diseñadores:

Carlos Steven Zúñiga Chaves

Jeisson Andrés Cruz Serrato

Narrador:

Héctor Javier pardo Saavedra

3.2.3 Presupuesto: El presupuesto necesario para la elaboración del proyecto se puede clasificar en tres grupos; costos de personal, de equipos de cómputo y de insumos y materiales, detallados a continuación en las Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8

Tabla 5. Costos personales.

Nombre de Investigadores		Formación	Función en el proyecto	Tiempo		Costos		
				Dedicación (H/Semana)	Duración	U.T. Adm. Central \$	Otros	Total
Jenny Ramírez	Carolina	Ingeniería de Software	Director de trabajo grado	1.25 horas / semanal	8 meses	\$ 3.000. 000.00		\$ 3.000. 000.00
Iván Blanco	Polania	Ingeniero Electrónico	Asesor de trabajo grado	1.25 horas / semanal	8 meses	\$ 3.000. 000.00		\$ 3.000. 000.00
María Guaqueta	Fernanda Muñoz	Estudiante	Desarrollador	20 horas / semanal	8 meses		\$ 1.200. 000.00	\$ 1.200. 000.00

Fuente: El autor

Nombre de Investigadores	Formación	Función en el proyecto	Tiempo		Costos		
			Dedicación (H/Semana)	Duración	U.T. Adm. Central \$	Otros	Total
Yilmar López Ospina	Estudiante	Desarrollador	20 horas / semanal	8 meses		\$ 1.200.000.oo	\$ 1.200.000.oo
Jeisson Andrés Cruz Serrato	Estudiante	Diseño Grafico	10 horas / semanal	8 meses		\$ 1.200.000.oo	\$ 1.200.000.oo
Carlos Steven Zúñiga Chaves	Estudiante	Diseño Grafico	10 horas / semanal	8 meses		\$ 1.200.000.oo	\$ 1.200.000.oo
Héctor Javier Pardo			10 horas / semanal	8 meses		\$ 1.200.000.oo	\$ 1.200.000.oo
Total, Costo de Personal						\$ 4.800.000.oo	\$ 12.000.000.oo

Fuente: El autor

Tabla 6. Costo de equipo de cómputo.

No. Equipo	Justificación uso en proyecto	No. Unidad	Adquisición	Arriendo	C o s t o s			
					U.T.	Fondo	Otros \$	Total \$
					Adm. Central \$	de Invest. U.T. \$		
1	Computador portátil HP Elite Book 8470	1	X				\$1.000. 000.00	\$1.000. 000.00
2	MacBook Pro de finales de 2012	1	X				\$2.500. 000.00	\$2.500. 000.00
3	Impresora EPSON L355	1	X				\$600. 000.00	\$600. 000.00
Totales								\$4.100. 000.00

Fuente: El autor

Tabla 7. Costos de insumos y materiales

Nombre	Uso	Cantidad	C o s t o s			
			U.T. Adm. Central \$	Fondo de Invest. U.T. \$	Otros \$	Total \$
Curso en Udemy: Unity Desarrollador Certificado	Capacitación	1			\$300.000, 00	\$300.000, 00
Video-tutorial de Escuela de videojuegos: Tu primer videojuego 2D	Capacitación	1			\$0,00	\$0, 00
Video-tutorial de Escuela de videojuegos: Introducción al lenguaje C# para Unity 5	Capacitación	1			\$0,00	\$0, 00
Resma de papel tamaño carta	Impresión informes	de 1			\$9. 800.00	\$9.800, 00
Tinta para impresión marca EPSON – Color negro	Impresión informes	de 1			\$30. 000.00	\$30.000, 00
Tinta para impresión marca EPSON – Color Cian	Impresión informes	de 1			\$30.000, 00	\$30.000,00
Tinta para impresión marca EPSON – Color Magenta	Impresión informes	de 1			\$30.000,00	\$30.000,00
Tinta para impresión marca EPSON – Color Amarillo	Impresión informes	de 1			\$30.000,00	\$30.000,00
Totales						\$429.800.00

Fuente: El autor

Tabla 8. Costo total del proyecto

Nombre	U.T. Adm. Central \$	U.T. Fondo de Invest. \$	Otros \$	Total \$
Personal	\$6.000.000,00		\$4.800.000,00	\$12.000. 000,00
Equipo			\$4.100. 000,00	\$4.100.000,00
Insumos y Materiales			\$429.800,00	\$429.800,00
Totales				\$16.529. 800,00

Fuente: El autor

3.2.4 Priorización de Funcionalidades. La metodología SUM es “*una metodología para el desarrollo de videojuegos que se adapta a las características de la industria en Uruguay y sigue los principios ágiles, utilizando Scrum y XP como base de la propuesta*” (Acerenza, y otros, 2008), por tal motivo usa algunas de las herramientas de estas, en este apartado se muestran las historias de usuario, que son elementos de SCRUM definidos por (Oyola, 2013) como “*un listado de elementos que contiene los requerimientos del cliente, conocidos comúnmente como historias de usuario, las cuales se encuentran ordenadas de acuerdo a su prioridad*”.

Desde la

Tabla 9. Historia de usuario N. 1 hasta Fuente: El autor

Tabla 27. Historia de usuario N. 19 se muestra los requerimientos del desarrollo del proyecto con los siguientes rótulos; Nombre de actividad, responsable o área, prioridad de ejecución, Estimación de tiempo en horas hombre y descripción detallada

Tabla 9. Historia de usuario N. 1

Nombre	Creación de personajes principales (niño y niña)	Prioridad	1
Responsable	Diseño	Estimación	24 HH
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los personajes niño y niña deberán tener la animación de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Caminar. ○ Estar de pie. ○ Saltar. ✓ Los personajes tendrán una vestimenta de la época de los ancestros tolimenses. ✓ Los personajes deberán estar vectorizados. 		

Fuente: El autor

Tabla 10. Historia de usuario N. 2

Nombre	Movimiento de personaje (mecánica)	Prioridad	1
Responsable	Desarrollo	Estimación	70 HH

Descripción	✓ Los personajes deben caminar y saltar.
	✓ Se debe usar botones táctiles para manipular el personaje.
	✓ El personaje solo debe saltar una vez al tiempo.

Fuente: El autor

Tabla 11. Historia de usuario N. 3

Nombre	Creación de plataformas (ambientación)	Prioridad	1
Responsable	Diseño	Estimación	6 HH
Descripción	Se deben vectorizar plataformas, de tamaños pequeño, mediano y grande con ilustraciones independientes para unir al principio y final con el fin de crear flexibilidad al momento de crear los escenarios.		

Fuente: El autor

Tabla 12. Historia de usuario N. 4

Nombre	Vida y energía del personaje	Prioridad	1
Responsable	Desarrollo	Estimación	34 HH
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El personaje inicia cada nivel con tres vidas. ✓ El personaje puede recolectar ítems que proporcionen vidas adicionales, siendo posible acumular hasta seis. ✓ Por cada vida tendrá 100 puntos de energía. ✓ Si pierde los 100 puntos de energía, perderá una vida. ✓ Si cae al vacío perderá una vida. ✓ Si pierde una vida, será reubicado al último Checkpoint. ✓ Si pierde todas las vidas se reiniciará el nivel. ✓ Si pierde una vida sin obtener ningún Checkpoint, volverá al inicio del nivel del juego. ✓ Los enemigos le restan energía al personaje al tocarlo. ✓ Existirán algunos elementos “planta cordoncillo” que recuperara energía al personaje al tocarlo. 		

Fuente: El autor

Tabla 13. Historia de usuario N. 5

Nombre	Puntos del personaje	Prioridad	1
Responsable	Desarrollo	Estimación	16 HH

Descripción	✓ El personaje iniciará la partida con cero puntos.
	✓ Existirán objetos (cerámicas) que le otorgara puntos.
	✓ Si el personaje pierde todas sus vidas, perderá los puntos conseguidos en el nivel actual.
	✓ El récord de puntos totales se guardará en la información de la partida, junto al nombre y genero del jugador.
	✓ Los puntos obtenidos en cada nivel serán sumados a los puntos de la partida, únicamente cuando supere el nivel.
	✓ Si obtienen las cinco cerámicas especiales obtendrá un bono de 100 puntos en el juego.

Fuente: El autor

Tabla 14: Historia de usuario N. 6

Nombre	Desarrollo de enemigos	Prioridad	2
Responsable	Desarrollo	Estimación	90 HH
Descripción	✓ Existirán varios tipos de enemigos (animales nativos del Tolima) que le restarán energía al personaje cuando lo toquen.		
	✓ Tipos de enemigo: Rana, abejas, culebra, jaguar y caimán.		
	✓ Los enemigos estarán dispersos a lo largo de los niveles.		
	✓ Ningún enemigo podrá restarle más del 30% de energía al tocarlo.		
	✓ Los enemigos no podrán ser lastimados por el personaje.		

Fuente: El autor

Tabla 15. Historia de usuario N. 7

Nombre	Selección de género y nombre del personaje	Prioridad	2
Responsable	Desarrollo	Estimación	90 HH
Descripción	✓ El jugador deberá poder ingresar un nombre al personaje.		
	✓ El jugador deberá poder seleccionar el género del personaje.		
	✓ La información anterior se guardará como información de la partida.		

Fuente: El autor

Tabla 16. Historia de usuario N. 8

Nombre	Creación de los animales (rana, abeja, jaguar, caimán y culebra)	Prioridad	2
Responsable	Diseño	Estimación	36 HH

Descripción	✓ Todos los animales deben ser vectorizados.
	✓ La rana estará disponible en dos colores; naranja y amarillo.
	✓ La rana deberá tener los fotogramas necesarios para crear las animaciones de saltar y estar de pie.
	✓ La abeja deberá tener dos fotogramas con diferentes posiciones de las alas para poder crear la animación de vuelo.
	✓ El jaguar deberá tener los fotogramas necesarios para crear la animación de caminar.
	✓ El caimán deberá tener los fotogramas necesarios para crear la animación de caminar.

Fuente: El autor

Tabla 17. Historia de usuario N. 9

Nombre	Creación de personaje antagonico (guaquero)	Prioridad	2
Responsable	Diseño	Estimación	12 HH
Descripción	✓ El guaquero deberá estar vectorizado.		
	✓ El guaquero deberá tener la secuencia de fotogramas para las animaciones de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Caminar. ○ Estar de pie. ○ Saltar. 		
	✓ El guaquero estará vestido como un campesino de la actualidad.		

Fuente: El autor

Tabla 18. Historia de usuario N. 10

Nombre	Plataformas móviles	Prioridad	2
Responsable	Desarrollo	Estimación	16 HH
Descripción	✓ En los niveles deben existir plataformas móviles para aumentar la dificultad del videojuego.		
	✓ Los movimientos de las plataformas serán horizontal y vertical.		
	✓ Existirá algunas plataformas que al ser tocadas por el personaje caerán y se reposicionan después de un tiempo.		

Fuente: El autor

Tabla 19. Historia de usuario N. 11

Nombre	Creación de cerámicas (ambientación)	Prioridad	2
Responsable	Diseño	Estimación	42 HH
Descripción	<p>✓ Se vectorizarán nueve cerámicas, encontradas en las excavaciones arqueológicas hechas por el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima y descritas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Olla aquillada con tapa y decoración esgrafiada. ○ Cerámica de calabazo. ○ Cerámica en representación antropomorfa sentada en un butaco. ○ Cerámica globular en muescas con pintura negativa. ○ Cerámica globular con pintura negativa geométrica. ○ Alcarraza de doble vertedera. ○ Cerámica tetrápode con figura esquematizada. ○ Alcarraza de doble vertedera. 		

Fuente: El autor

Tabla 20. Historia de usuario N. 12

Nombre	Panel de pausa	Prioridad	3
Responsable	Desarrollo	Estimación	8 HH
Descripción	<p>✓ Existirá un panel UI que se activará únicamente al tocar el botón de pausa.</p> <p>✓ El panel pausa tendrá las siguientes opciones: continuar, ir al menú y reiniciar.</p>		

Fuente: El autor

Tabla 21. Historia de usuario N. 13

Nombre	Panel de pérdida o fallaste	Prioridad	3
Responsable	Desarrollo	Estimación	8 HH
Descripción	<p>Existirá un panel UI que se activará únicamente cuando el personaje pierda todas sus vidas, tendrá las funciones de: volver a intentar, menú.</p>		

Fuente: El autor

Tabla 22. Historia de usuario N. 14

Nombre	Panel de final de nivel	Prioridad	3
Responsable	Desarrollo	Estimación	8 HH
Descripción	<p>Existirá un panel UI que se activará cuando se finalice el nivel y tendrá los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Letrero de éxito. ✓ Puntos conseguidos. ✓ Bonos obtenidos. ✓ Puntuación total ✓ Siguiendo nivel. ✓ Ir al menú. 		

Fuente: El autor

Tabla 23. Historia de usuario N. 15

Nombre	Desarrollar funcionalidad de puntos de guardado (Checkpoint)	Prioridad	3
Responsable	Desarrollo	Estimación	8 HH
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En cada nivel existirán puntos de guardado (Checkpoint) donde el jugador salvara su posición. ✓ Cuando el jugador pierde una vida será reubicado en el último Checkpoint. 		

Fuente: El autor

Tabla 24. Historia de usuario N. 16

Nombre	Creación de personaje guía (chamán)	Prioridad	3
Responsable	Diseño	Estimación	6 HH
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El chamán debe estar vectorizado. ✓ El chamán estará vestido con un taparrabos, brazaletes de oro y un tocado distintivo de los líderes espirituales de las tribus indígenas. 		

Fuente: El autor

Tabla 25. Historia de usuario N. 17

Nombre	Creación de fondos de escenario	Prioridad	3
Responsable	Diseño	Estimación	24
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se crearán tres fondos cada uno con características diferentes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel 1: Estará inspirado en un Bosque Seco Tropical. ○ Nivel 2: Estará inspirado en la planicie y playa cerca de un río. ○ Nivel 3: inspirado en un Bosque Seco Tropical, pero se podrá ver a lo lejos una zona montañosa. 		
Fuente: El autor			

Tabla 26. Historia de usuario N. 18

Nombre	Creación de plantas y piedras (ambientación)	Prioridad	3
Responsable	Diseño	Estimación	6 HH
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se vectorizarán los siguientes árboles y plantas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Caracolí. ○ Ceiba. ○ Cactus (Cereus hexagunus). 		
Fuente: El autor			

Tabla 27. Historia de usuario N. 19

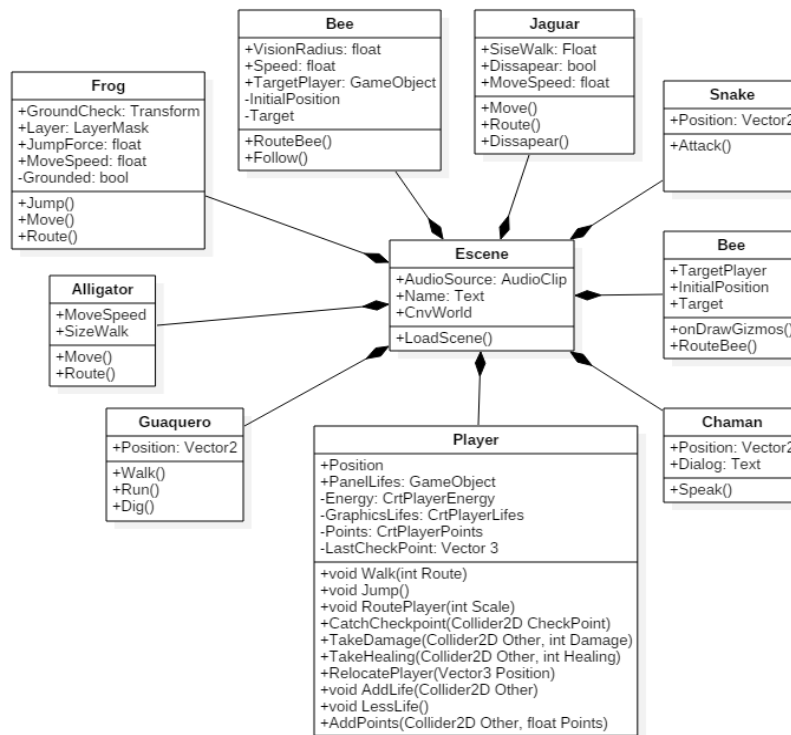
Nombre	Navegación entre escenas	Prioridad	3
Responsable	Desarrollo	Estimación	12 HH
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Debe existir un mapa de navegación entre escenas. ✓ Debe existir botones en cada escena que permita realizar los cambios de escena. ✓ El mapa de navegación debe definir las escenas de destino dependiendo de la ubicación actual. 		
Fuente: El autor			

3.3 FASE ELABORACION

3.3.1 Diagrama de estructura de la jugabilidad: La jugabilidad se verá reflejada en las escenas de los niveles, las demás se podrán usar para establecer configuraciones y obtener información adicional, la Figura 20. Estructura de jugabilidad muestra las entidades que aparecen dentro de las escenas jugables (escenas de los niveles) representadas como clases que componen a la escena.

La clase principal representa la escena y las demás representan a cada una de las entidades que interactúan dentro de los niveles como; el personaje, el guaquero, el chamán y animales. Los atributos de cada clase son las características que identifican a la entidad dentro del videojuego y los métodos representan las acciones y capacidades que posee.

Figura 20. Estructura de jugabilidad



Fuente: El autor

3.3.2 Diagrama de Contexto Social: En la Figura 21. Diagrama de juego tradicional se muestra el diagrama de contexto social del mundo caimán, este representa un único jugador que tendrá interacción con algunos elementos como plataformas y animales que forman parte del sistema del juego. Centrando el videojuego en un proceso de transferencia de conocimiento dirigido al jugador.

Figura 21. Diagrama de juego tradicional



Fuente: El autor

3.3.3 Perspectiva de Control. En la Figura 22. Diagrama de control se muestra el diagrama de control, este presenta tres elementos de control en forma de botones táctiles en la pantalla, que permiten la interacción del jugador con el videojuego. Al tocar cada botón se genera una orden que activa una acción como saltar o moverse en una dirección determinada; cada acción puede ejecutar internamente una animación, movimiento y/o sonidos dependiendo de lo planteado en el diseño.

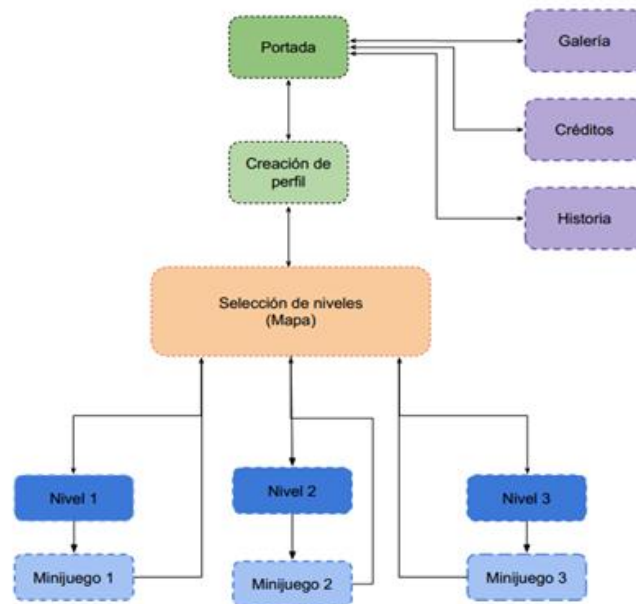
Figura 22. Diagrama de control



Fuente: El autor

3.3.4 Flujo de Pantalla. En la Figura 23. Flujo de ventanas o escenas se muestra el diagrama de interacción que describe el flujo entre las escenas o ventanas del mundo Caimán, definiendo los posibles destinos a los que se puede acceder desde cada una de las escenas. A continuación se describe la funcionalidad cada uno de elementos (ventanas o escenas del videojuego).

Figura 23. Flujo de ventanas o escenas



Fuente: El autor

Ventana de portada: En la Figura 24. Ventana de portada se muestra el boceto de la ventana de portada, esta será la primera que se muestra al jugador y le permitirá seleccionar entre cuatro opciones: jugar, créditos, galería y salir. Si es la primera vez que se inicia el juego al tocar el botón de jugar se cargará la ventana de creación de personaje, de lo contrario, se abrirá el menú de niveles directamente. Es importante mencionar que esta será la única ventana que permitirá cerrar la aplicación, así que, cuando el jugador desee salir del juego deberá ubicarse aquí.

Figura 24. Ventana de portada



Fuente: El autor

Ventana de menú de niveles: En la Figura 25. Ventana de niveles se presenta el boceto de la ventana de menú de niveles, esta será ambientada con un pergamino abierto donde estará dibujado el mapa del actual territorio del corregimiento de Chicoral, las escenas de los niveles serán accedidas únicamente desde esta pantalla, si previamente se ha creado un perfil. El acceso a cada nivel se activará a medida que el jugador supere los anteriores.

Figura 25. Ventana de niveles



Fuente: El autor

Ventana de galería: En la Figura 26. Ventana de galería se muestra el boceto de la ventana galería, esta mostrará las cerámicas que aparecen durante la travesía del videojuego, con la información correspondiente a cada una de ellas. Las imágenes y textos informativos de las cerámicas estarán organizados dentro de contenedores agrupados horizontalmente, para desplazarse entre ellos se dispondrá de una barra de desplazamiento y cada uno de ellos mostrará su imagen en izquierda y la información correspondiente en la parte derecha.

Figura 26. Ventana de galería



Fuente: El autor

Ventana de créditos: En la Figura 27. Ventana de créditos se presenta el boceto de la ventana de créditos, en esta se podrán ver los nombres de los colaboradores del proyecto con su rol respectivo, los cuales se desplazarán de forma ascendente dentro de la pantalla, además existirá una barra de desplazamiento vertical que permitirá controlar el flujo del texto a conveniencia.

Figura 27. Ventana de créditos



Fuente: El autor

Ventana de creación de perfil: En la Figura 28. Ventana de creación de perfil se muestra el boceto de la ventana de creación de perfil, esta permitirá al jugador definir las características de su cuenta de juego, aquí se podrá configurar el género y nombre del personaje, otras variables como la cantidad de puntos y vidas estarán preestablecidas en cero al crearlo.

Figura 28. Ventana de creación de perfil

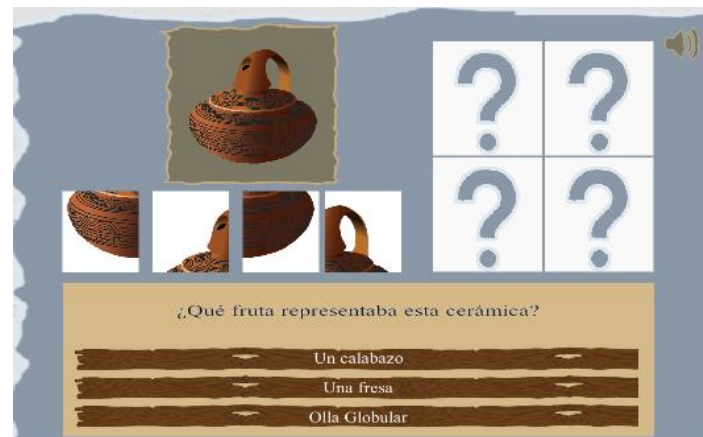


Fuente: El autor

Ventana de minijuegos: En la Figura 29. Ventana de minijuegos

se muestra el boceto de la ventana de minijuegos, en esta permitirá al jugador enfrentarse a un rompecabezas, acompañado de una pregunta de conocimiento sobre las cerámicas tolimeses, esta solo aparecerá al final de cada nivel.

Figura 29. Ventana de minijuegos



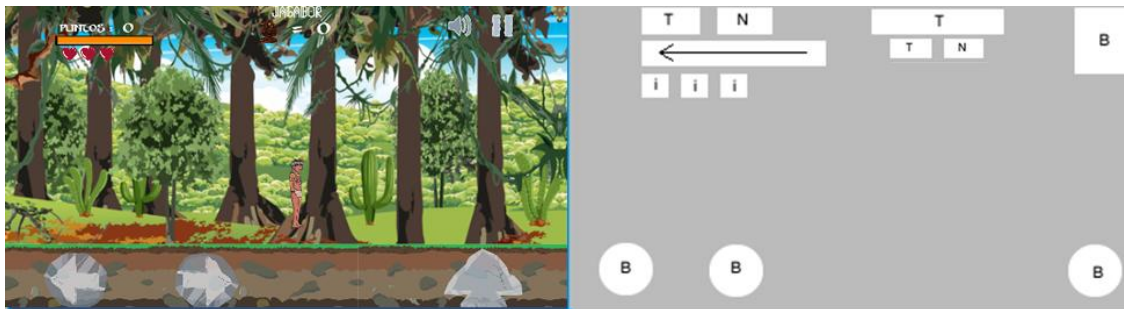
Fuente: El autor

3.3.4 Diagrama de distribución de pantalla: En la Figura 30. Diagrama de distribución de pantalla se muestra la distribución de pantalla de los niveles del mundo caimán, esta se realiza con el fin de proporcionar al diseñador una idea clara sobre el funcionamiento de los elementos del videojuego, está basada en DSL con reglas de letras que especifican cada casilla contenedora. A continuación, se explicará el significado de cada regla.

- I: Imagen
- T: texto
- N. numérico
- B: botón

Los elementos más importantes para el jugador son: la energía, las vidas (representadas con imágenes) y los puntos (aparecen como un número), ya que indican el éxito que tiene en cada nivel. Los movimientos se realizan por medio de botones táctiles, cada uno diseñado y configurado para que indique la acción que ejecutará.

Figura 30. Diagrama de distribución de pantalla



Fuente: El autor

3.4 FASE BETA

Para evaluar el avance y cumplimiento de las metas del proyecto se dividió la fase Beta en tres pruebas, en las dos primeras participaron estudiantes de Instituciones Educativas de la ciudad de Ibagué, con edades ubicadas dentro de un rango entre ocho a catorce años y en la tercera se pidió la colaboración de personas adultas.

Al primer grupo se le presentó la versión 0.01 del proyecto en la cual se había desarrollado la jugabilidad básica de uno de los personajes en un nivel de prueba. Para superar el reto los estudiantes debían obtener algunas cerámicas mientras esquivaban obstáculos para llegar a una meta definida.

Al segundo grupo se le presentó la versión 0.307 del videojuego, en este punto se había concluido el desarrollo de las funcionalidades y se buscaba comprobar el éxito de las mejoras y correcciones realizadas desde la primera prueba. Es importante mencionar que para la realización de esta y la siguiente prueba se incluyeron dos nuevos aspectos a evaluar.

En la tercera prueba se le presento la versión 0.307 del videojuego a tres personas adultas, en busca de ratificar la pertinencia de los contenidos y dinámicas mostradas.

3.4.1 Prueba uno (Colegio Tolimense). La primera prueba se realizó dentro del marco de la Feria Tecnológica del Colegio Tolimense donde participaron estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de primaria de la institución, para esto se solicitó permiso de instalar un estante donde exhibir el videojuego, previamente instalado en dos teléfonos inteligentes y un computador.

En la Figura 31. Primera prueba Beta en el Colegio Tolimense se evidencia la participación de algunos de los estudiantes a quienes se les permitió probar el videojuego por un periodo de tiempo máximo de diez minutos, al finalizar este espacio se les solicitó calificar el videojuego en una escala de uno a diez, sobre los siguientes aspectos: calidad de gráficos, efectos de sonido, jugabilidad, dificultad, motivación, emoción y velocidad de aprendizaje, obteniendo los resultados narrados a continuación.

Figura 31. Primera prueba Beta en el Colegio Tolimense



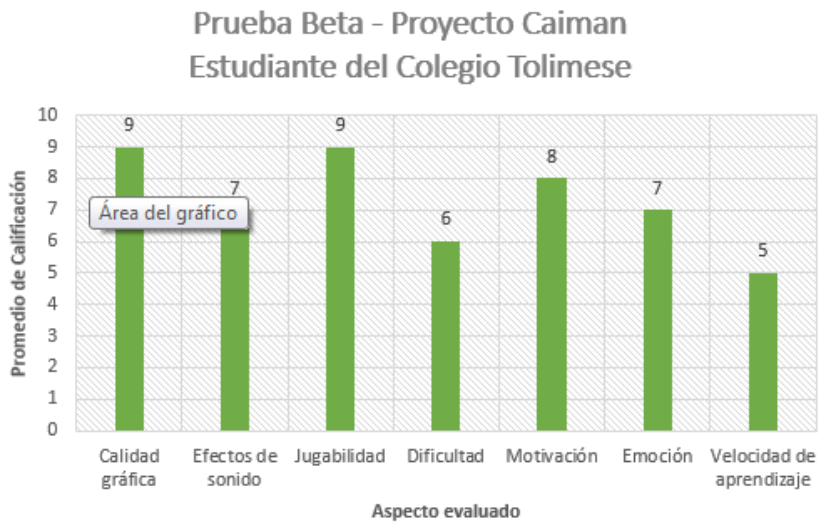
Fuente: El autor

- Calidad de los gráficos: A los infantes les agradó el aspecto gráfico del videojuego en general, la vestimenta del personaje los paisajes de fondo, algunos sugirieron una versión en 3D.

- Efectos de sonido: Los sonidos emitidos por el personaje y los animales fueron agradables y ayudaron a que los niños se identificaran con el juego, sin embargo, encontraron demasiado repetitiva y un poco molesta la pista de fondo.
- Jugabilidad: Las mecánicas básicas tuvieron bastante aceptación, las plataformas móviles fueron un reto entretenido para los estudiantes y los movimientos de los animales fueron agradables, sin embargo, se detectaron varios bugs cuando el personaje colisionaba con otros objetos y algunos eventos importantes como la pérdida de energía al chocar con las ranas o la pérdida de vidas al caer por los precipicios que no fueron percibidos.
- Dificultad: Las plataformas móviles fueron el reto que más esfuerzo supuso a los pequeños tester, que lo tomaron como un motivador para continuar jugando.
- Velocidad de aprendizaje: el diseño del nivel permitió que los jugadores identificaran rápidamente la dirección que debían seguir y los objetos a recolectar, sin embargo, la pérdida de vidas o energía no fueron intuitivas hasta que perdían el nivel.

Al finalizar la prueba se obtuvieron resultados positivos, la calidad gráfica, la jugabilidad y la motivación obtuvieron calificaciones arriba de siete, por otra parte la velocidad de aprendizaje obtuvo una calificación de cinco, por lo tanto se identificó una posibilidad de mejora en el diseño de escenarios y la usabilidad del proyecto, en la Figura 32. Diagrama de columnas de primera prueba Beta del proyecto Caimán el detalle de las puntuaciones obtenidas para cada uno de los aspectos evaluados.

Figura 32. Diagrama de columnas de primera prueba Beta del proyecto Caimán



Fuente: El autor

3.4.2 Prueba dos (Institución Educativa Escuela Normal Superior de Ibagué): En la Figura 33. Segunda prueba Beta en la Escuela Normal Superior de Ibagué se muestra a dos de los estudiantes que participaron en la realización de la segunda prueba beta del proyecto, realizada con veinte estudiantes del curso 5-2 de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Ibagué, quienes en promedio estaban en un rango de edad entre los diez a los doce años.

Figura 33. Segunda prueba Beta en la Escuela Normal Superior de Ibagué



Fuente: El autor

Durante la prueba se dividió a los estudiantes en dos grupos cada uno de diez integrantes y se les pidió que probaran durante quince minutos la versión 0.307 del videojuego instalado previamente en tabletas prestadas por la institución.

Al finalizar los quince minutos de cada grupo, se realizó una encuesta a cada estudiante donde se les pidió calificar el juego en una escala de uno a diez tomando en consideración los mismos aspectos evaluados durante la prueba una realizada en el Colegio Tolimense, adicionando dos nuevos aspectos: el aprendizaje sobre las cerámicas tolimenses y el interés que el videojuego despertó en ellos por aprender sobre el tema.

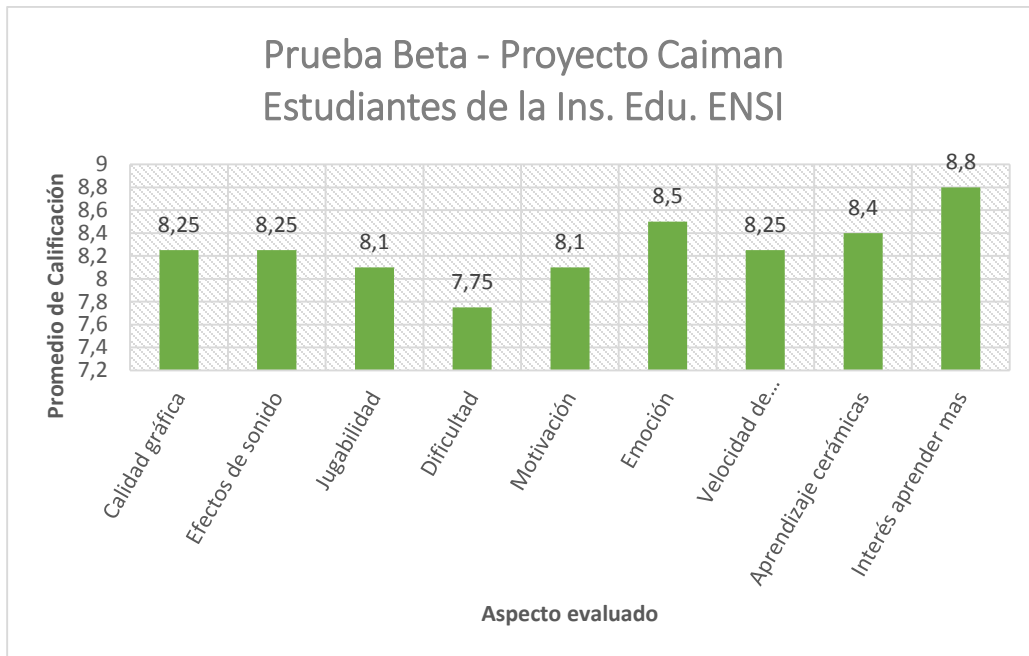
Estos dos aspectos fueron incluidos con el objetivo de medir el nivel de enseñanza que el videojuego puede generar en su público objetivo, ampliando el espectro de la segunda prueba en comparación con la primera, que solo pretendía evaluar el nivel de aceptación de las mecánicas y dinámicas de los personajes y el juego en general. A continuación, se relata cualitativamente los resultados obtenidos.

- Calidad de gráficos: Los elementos gráficos fueron agradables para los estudiantes, quienes la encontraron acertada para el tipo de ambiente que imaginaron al escuchar la historia del videojuego.
- Efectos de sonido: La narración ilustrada que se usó para contar la historia del juego fue muy agradable para los infantes, se pudo observar que logró hacer que se identificaran con el juego. Los sonidos cortos de los animales, cerámicas y demás elementos interactivos fueron tomados de manera positiva también.
- Jugabilidad: Los sujetos de prueba aprendieron pronto la mecánica del juego y les resultó agradable.

- Dificultad: Las opiniones sobre este aspecto fueron un poco diversas, pero en general fue aceptada, constituyendo un reto a superar, pero sin generar frustración en los niños.
- Velocidad de aprendizaje: Los estudiantes aprendieron rápidamente la dinámica de los personajes y de los obstáculos que encontraron durante la travesía del juego.
- Emoción: Al conseguir el nivel adecuado de dificultad, se consiguió que los estudiantes generaran emociones positivas sobre el producto, que se vieron reflejadas en solicitudes para seguir jugando y para que se les informara cuando el juego estuviera disponible en las tiendas en línea.
- Aprendizaje sobre cerámicas: Los estudiantes consideraron haber aprendido sobre las cerámicas que usaban los ancestros tolimenses a través del juego y lo respaldaron al responder preguntas sencillas como: ¿Cuál es el nombre de las cerámicas especiales de cierto nivel? o ¿para que usaban la cerámica especial del nivel dos?
- Interés por aprender más sobre el tema: Después de la experiencia con el videojuego los estudiantes se mostraron dispuestos e interesados en aprender mas sobre las cerámicas tolimenses y sobre visitar lugares como museos donde enseñen sobre este tipo de temáticas.

En la Figura 34. Diagrama de columnas de la segunda prueba Beta del proyecto Caimán se muestran las puntuaciones cuantitativas obtenidas al promediar las calificaciones dadas por los veinte estudiantes, en esta se puede apreciar que todos los aspectos lograron calificaciones superiores ubicadas en un rango entre siete y nueve puntos, siendo acordes a lo esperado por parte de los ejecutores del proyecto.

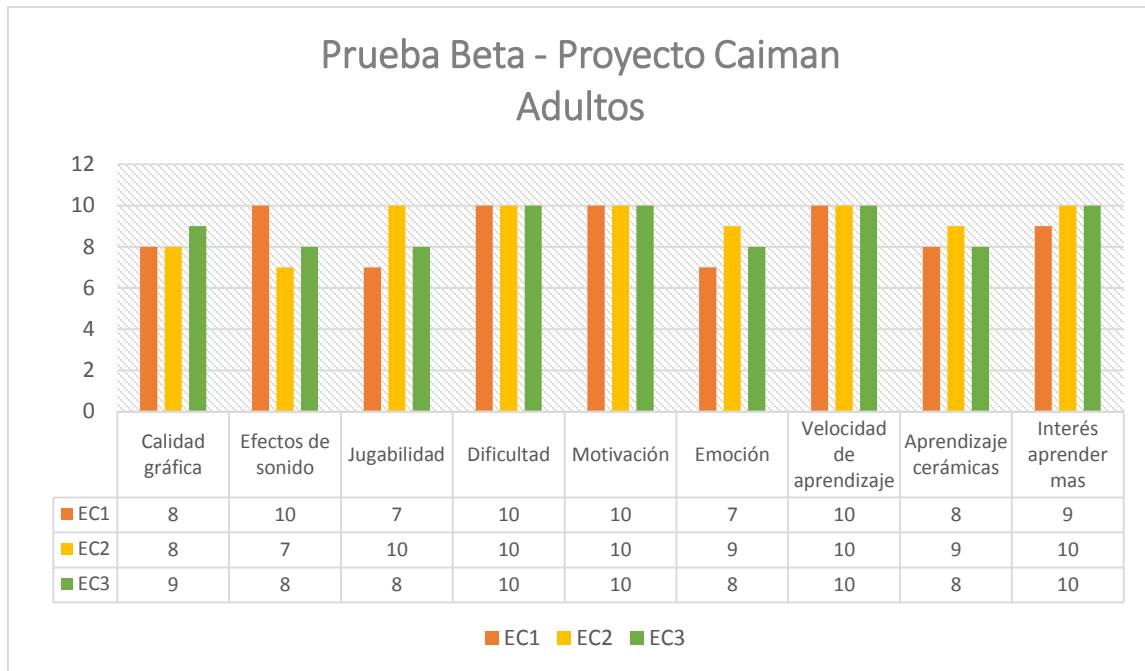
Figura 34. Diagrama de columnas de la segunda prueba Beta del proyecto Caimán



Fuente: El autor

3.4.3 Prueba Tres (Adultos): Para ratificar la pertinencia de los contenidos y dinámicas mostradas en la travesía del videojuego se les solicitó a tres personas adultas que lo probaran durante quince minutos. Una vez terminado dicho tiempo se les pidió que dieran sus calificaciones en un rango de uno a diez sobre los mismos aspectos que se les interrogo a los estudiantes durante la prueba dos. En la Figura 35. Diagrama de columnas de la tercer prueba Beta del proyecto Caimán se muestran los resultados obtenidos con su correspondiente tabulación.

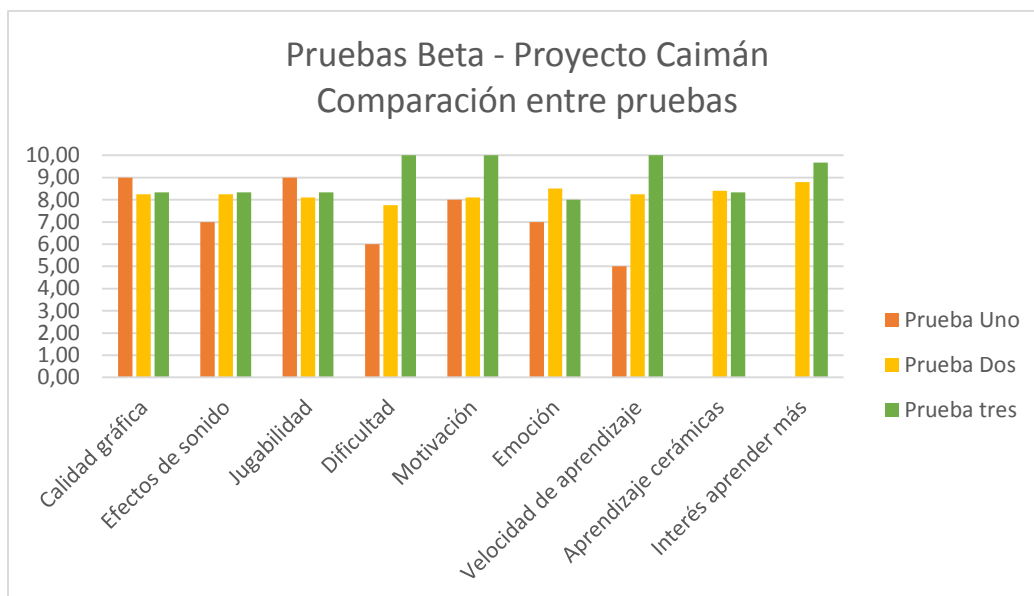
Figura 35. Diagrama de columnas de la tercer prueba Beta del proyecto Caimán



Fuente: El autor

Al finalizar las pruebas se compararon los promedios de las calificaciones obtenidas para cada uno de los aspectos y a su variación, con el fin de realizar análisis que permitieran comprender mejor los resultados de los avances del proyecto en cada una de sus etapas, en la se Figura 36. Diagrama de columnas con comparación de resultados entre pruebas muestra dicha comparación.

Figura 36. Diagrama de columnas con comparación de resultados entre pruebas



Fuente: El autor

Como resultado de este análisis se notó que la calidad gráfica del proyecto siempre consiguió un promedio de calificación superior a los 8 puntos, aunque se obtuvo mayor nivel de aceptación por parte de los estudiantes del Colegio tolimense cuyas edades oscilaban dentro del rango de siete a diez años de edad quienes calificaron con 9 puntos, mientras que los estudiantes de la Escuela Normal Superior de Ibagué, cuyas edades se encontraban en el rango de nueve a diez años de edad valoraron este aspecto con 8.25 puntos, valoración muy similar a la de los adultos, quienes calificaron con 8, 8 y 9 puntos cada uno.

Por su parte los efectos de sonido que lograron calificaciones entre los 7 a 10 puntos mostraron un mayor grado de aceptación a medida que se avanzó en el proyecto, partiendo de los 7 puntos obtenidos durante la prueba uno hasta los 10 puntos otorgados por el primer encuestado que participó en la prueba realizada con personas adultas.

La jugabilidad mostró un descenso al comparar los 9 puntos que obtuvo en la primera prueba contra los 8.1 que consiguió en la segunda, sin embargo, se mantuvo dentro de los parámetros establecidos.

La dificultad, motivación y emoción mostraron una relación bastante satisfactoria, durante la primera prueba obtuvieron calificaciones de 6, 8 y 7 puntos respectivamente, durante la segunda las calificaciones aumentaron a 7.75, 8.1 y 8.5, mientras que los adultos calificaron con unanimidad la dificultad y motivación en 10 puntos, presentando variaciones para el aspecto de emoción que obtuvo calificaciones de 7, 9 y 8 puntos. Estos resultados fueron bastante satisfactorios pues demostraron que los retos del videojuego generan cierta frustración en el jugador, pero que esta consigue motivarlo para continuar jugando.

La velocidad de aprendizaje fue el aspecto que tuvo menor puntuación durante la primera prueba desarrollada en el Colegio Tolimense con 5 puntos, para mejorar este aspecto se implementaron diálogos explicativos al principio de cada nivel y mensajes con instrucciones cortas durante el recorrido de los niveles. Estos cambios evidenciaron mejoras con los 8.4 puntos obtenidos durante la segunda prueba en la Escuela Normal Superior de Ibagué, quedando aún observaciones sobre la claridad de los mensajes instructivos que se actualizaron para la tercera prueba, alcanzando 10 puntos unánimes por parte de los adultos sujeto de la tercera prueba.

Los aspectos relacionados con el nivel de aprendizaje sobre las cerámicas y el interés que el videojuego despierta por aprender del tema, que se incluyeron a partir de la segunda prueba obtuvieron resultados de 8.4 y 8.8 puntos respectivamente, mas observaciones sobre el contenido de los mensajes y la mecánica del reto final con los rompecabezas.

Al realizar la tercera prueba con los adultos se obtuvieron calificaciones de 8, 9 y 8 puntos, el nivel de aprendizaje sobre las cerámicas de 9, 10 y 10 en cuanto al interés por aprender más sobre el tema.

3.5 FASE CIERRE

Durante esta etapa se crearon las versiones finales de los productos planteados inicialmente y se realizaron actividades de evaluación al proceso vivido:

3.5.1 Problemas Ocurridos. En la Tabla 28 se resumen los problemas ocurridos a lo largo de la ejecución del proyecto, acompañado de un corto análisis del mismo y el impacto que produjo.

Tabla 28. Problemas ocurridos durante el desarrollo del proyecto Caimán

Problema	Descripción	Impacto
Falta de información concreta sobre los antiguos pobladores del territorio tolimense.	Existe muy poca información comprobable sobre las personas que habitaron el territorio tolimense en la antigüedad, lo que hace difícil crear un contexto para el videojuego sin el temor a cometer errores que desinformen al jugador.	Alto
Poca información escrita y/o sustentada sobre el territorio tolimense antes de la conquista.	La destrucción sistemática de las culturas nativas en el territorio latino ocasionada por la conquista española ha borrado casi todo rastro de información sobre el territorio Tolimense antes del siglo XVI.	Alto

Problema	Descripción	Impacto
Dificultad para conseguir reuniones con el personal encargado del Museo Antropológico de la Universidad del Tolima.	Las personas que conforman el equipo de trabajo del Museo Antropológico de la Universidad del Tolima son quienes tienen mayor conocimiento sobre el Tolima y sus habitantes en la antigüedad, por tal motivo se buscó de su apoyo como fuente de información sustentable para el proyecto, sin embargo, fue difícil contar con su disposición pues son personas bastante ocupadas.	Alto
Falta de habilidad de los integrantes para redactar.	Una buena historia es un componente fundamental para lograr que el jugador se interese en el videojuego, los integrantes del equipo tienen pocas habilidades de redacción y la historia que se debe redactar tiene directrices estrictas como la no violencia, así que, redactarla mientras se siguen estos lineamientos y conseguir que sea atractiva es un reto.	Alto
Incompatibilidad en la actualización de las diferentes versiones de Unity.	Cada actualización del motor Unity hace cambios significativos en el núcleo del mismo, así que se presentan muchas incompatibilidades y bugs al momento de actualizar proyectos en desarrollo.	Bajo
Problema	Descripción	Impacto
Dificultad para producir el producto en versiones para móviles.	Unity necesita de complementos externos como Android Studio para exportar archivos en formato apk, esto genera mayor carga y configuraciones adicionales para los equipos de cómputo.	Bajo
Cruce de horarios entre los integrantes de los equipos de desarrollo y diseño.	Los integrantes del equipo de desarrollo pertenecen al IDEAD y reciben tutorías en horarios nocturnos y dominicales, por su parte los integrantes del equipo de diseño	Medio

	<p>tienen horarios diurnos, esto genera cruces en los tiempos que cada equipo puede dedicar al desarrollo del proyecto.</p>	
<p>Diferencia en niveles de compromiso entre los integrantes del grupo de desarrollo y el de artes.</p>	<p>Los estudiantes del equipo de diseño cooperaron en el proyecto sin ningún tipo de remuneración aparte del reconocimiento por la labor, por su parte el equipo de desarrollo pretendía obtener un mérito académico, por tal motivo estaban más comprometidos.</p>	Medio
<p>Falta de conocimiento de los compañeros de diseño sobre animación y creación de sprites para videojuegos.</p>	<p>Para crear una animación son necesarios varios fotogramas (entre dos a ocho), además, para que se vean fluidas y correctas se debe ser muy cuidadosos en los aspectos anatómicos del objeto a animar.</p>	Alto

Fuente: El autor

3.5.2 Lecciones Aprendidas. Durante el desarrollo del proyecto se obtuvo una gran cantidad de conocimientos afines al contexto desarrollado (arqueología, cultura precolombina, lengua de programación C#, Unity), en la **Tabla 29**. Lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto Caimán se sintetizan las conclusiones obtenidas de dichas experiencias.

Tabla 29. Lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto Caimán

Lección aprendida	Descripción
<p>Conocimiento de la herramienta en cualquier proceso de desarrollo.</p>	<p>Es importante tener conocimiento sobre herramientas que se va utilizar. Ya que esto nos permitirá tener mayor flexibilidad y fluidez al momento de desarrollar.</p>
<p>Compromiso del equipo de trabajo</p>	<p>En el equipo de trabajo, la importancia del compromiso es muy primordial para la finalización del proyecto, ya que este punto puede retrasar el</p>

	tiempo del proyecto y puede generar costos adicionales.
Comunicación con el equipo de trabajo	La comunicación con el compañero de trabajo es importante ya que esto permitirá tener un ambiente de trabajo amigable y todos los equipos podrán cumplir con sus compromisos.
Comunicación con el cliente	Para cumplir con la necesidad del cliente, es importante tener clara que es lo que el requiere y si este punto falla. Se puede hacer una entrega de un producto no deseado.

Lección aprendida	Descripción
Tener una idea clara del desarrollo del proyecto.	Como todo proyecto es importante tener información y la idea de lo que se va realizar, este trabajo, no solo se realiza con el cliente si no también el equipo de trabajo, al momento de planificar el proyecto.

Fuente: El autor

3.6 GESTION DE RIESGOS

Siguiendo el planteamiento de las seis etapas establecidas por la metodología SUM, se realizó un análisis en busca de los riesgos potenciales ligados a cada una de las cinco anteriores. En la Tabla 30. Análisis de gestión de riesgos para el desarrollo del proyecto Caimán se muestra cada uno de ellos con las respectivas contingencias y mitigaciones determinadas.

Tabla 30. Análisis de gestión de riesgos para el desarrollo del proyecto Caimán

Riesgo	Impacto Alto, Medio, Bajo	Mitigación	Contingencia
Obtener información incorrecta sobre el uso, significado y morfología de la cerámica precolombina en el territorio tolimense.	Alto	<ul style="list-style-type: none"> Consultar a profesionales en materias como arqueología, antropología o biología, que puedan guiar el curso de la investigación. Buscar apoyo de instituciones como el Museo Antropológico de la Universidad del Tolima o el grupo GRAPA. 	Reevaluar la investigación y buscar nuevas fuentes que ayuden a despejar las dudas o corregir desaciertos.
Inadecuada selección de las herramientas de software a utilizar en el proyecto.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar las herramientas opcionadas y compararlas entre sí para determinar las más convenientes. 	Consultar con expertos en el uso de herramientas de diseño gráfico y edición de audio sobre herramientas que puedan cumplir las expectativas y recuperar el tiempo perdido.
Incumplimientos o retrasos por parte del equipo de diseño.	Alto	<ul style="list-style-type: none"> Mantener comunicación constante con los integrantes del equipo de diseño. Programar reuniones regulares para mostrar los avances de cada grupo (desarrollo y diseño). 	Ajustar el cronograma con fechas más cortas para la realización de las metas.

Que se presenten errores de comunicación entre el equipo de diseño y el de desarrollo.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> Mantener comunicación constante con los integrantes del equipo de diseño. Programar reuniones regulares para mostrar los avances de cada grupo (desarrollo y diseño). 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer nuevos canales de comunicación que permitan corregir las fallas. Crear formatos formales para la gestión de la comunicación.
Construir una historia aburrida o que no cumpla con los lineamientos propuestos.	Alto	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar la historia a diferentes personas y solicitar su opinión y recomendaciones para mejorarla. Pedir consejo con docentes del área de humanidades sobre redacción de historias y cuentos infantiles. Leer y apropiar cuentos infantiles disponibles en el mercado y en internet. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar con profesionales en escritura y redacción. Replanteamiento de los componentes que sean poco interesantes para los jugadores.
Riesgo	Impacto Alto, Medio, Bajo	Mitigación	Contingencia
Incompatibilidad o fallas de funcionamiento en los dispositivos objetivo.	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes dispositivos de manera frecuente. 	<ul style="list-style-type: none"> Detectar y corregir las fallas producidas. Revisar si las nuevas versiones de Unity proveen soluciones a los problemas detectados.
No cumplimiento de las fechas críticas.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> Crear un cronograma de actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> Replanteamientos del cronograma Intensificar las horas de trabajo diario.

Incorrecta selección de los elementos de Medio sonido.

- Incluir preguntas sobre los elementos de sonido durante las pruebas con grupos.

- Buscar sonidos y pistas de audio acordes con el contexto del videojuego.

Fuente: El autor

4. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de este proyecto se observó que las nuevas generaciones presentan gran aceptación a la información transmitida a través de contenidos digitales. Por tal motivo se evidencia un acierto al proponer este tipo de innovaciones, que buscan presentar una forma diferente de captar la atención de los jóvenes para interesarlos en temas culturales.

Además, se evidenció que el desarrollo de proyectos de este tipo necesita la colaboración de profesionales de diferentes campos como: artistas, locutores, desarrolladores, escritores, entre otros, que aportan desde sus áreas con el fin de crear un producto interdisciplinario.

Por ende, son necesarias herramientas de software afines a cada disciplina que puedan producir piezas digitales como código fuente, sonido y elementos gráficos que se integran dentro de motores de videojuegos como Unity para crear contenidos sencillos e interesantes que llamen la atención de las nuevas generaciones.

Para finalizar, el abordaje de esta propuesta permitió conocer sobre el impacto y alcance de la arqueología en el departamento Tolima, principalmente los elementos cerámicos hallados en los complejos Montalvo, Guamo Ondulado y Magdalena Inciso, de los cuales algunas piezas se encuentran exhibidas en el recorrido del Museo Antropológico de la Universidad del Tolima.

RECOMENDACIONES

Al finalizar este trabajo de grado, se considera importante resaltar la importancia de motivar el desarrollo de proyectos de TI con aplicación real y que incluyan dentro de su público objetivo a la Universidad del Tolima, fomentando así la aplicación de tecnología en los procesos propios del alma mater y motivando a los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas a aportar desde sus capacidades.

También se realza la importancia de propiciar espacios dentro de la Universidad donde los estudiantes interesados en temas de desarrollo puedan departir y crear comunidad, como método de dinamización en generación de ideas y creación de contenidos digitales.

Por último se recomienda al Museo Antropológico de la Universidad del Tolima, utilizar el mundo Caimán del videojuego Jaguares como elemento complementario en los recorridos brindados a los niños con edades ubicadas en el rango de ocho a doce años que visiten sus instalaciones.

REFERENCIAS

Acerenza, N., Coppes, A., Mesa, G., Viera, A., Lorenzo, T. & Vallespir, D. (2008). *Una metodología para desarrollo de videojuegos*.

Adams, E. (2013). *Fundamentals of game design (3rd edition)*.

Bahamonde, A. G. (2016). *Diseño y desarrollo de un videojuego en 3D basado en la leyenda de Cataluña. Trabajo de grado para obtener título de licenciado en multimedia y producción visual*. Universidad de las Américas.

Banco de la Republica. (s.f.). *Enciclopedia | Banrepcultural*. Recuperado de: <http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Tolima>

Bañeres, D. (2008). *El juego como estrategia didáctica*.

Barsalou, L. W. (1999). *Perceptual symbol systems*. The habit of abstract pursuits makes learned men much infe-, 577-660.

Brown, J. S. (1989). *Situated cognition and the Culture o Learning. Educational Researcher*, 32-42.

Cactuseros. (s.f). *Cactuseros*. Recuperado de: https://www.cactuseros.com/Especie/10380/Cereus_hexagonus.html

Calvo, A. (2000). *Videojuegos y Jóvenes*.

Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (2011). *Catalogofloravalleaburra*. Recuperado de: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/1>

Corporacion Autonoma Regional del Tolima. (2013). *Cortolima*. Recuperado de:
<https://cortolima.gov.co/contenido/biodiversidad-tolima-sib>

Crawford, C. (1982). *The Art of Computer Game Design*. Autoedición.

Diberder, L. (1998). L univers desjeux vidéo. *La Découverte*.

Estallo, J. A. (1995). *Los Videojuegos, Juicios y Prejuicios*. Barcelona: Planeta.
Recuperado de: <https://sites.google.com/site/tecnologiayconducta/documentos-1/videojuegos-juicios-y-prejuicios>

Etxeberria, F. B. (1999). Videojuegos y Educación. *La Educación en Telépolis*.

Evaristo, I. (2016). *Uso de un videojuego educativo como*.

Gabriel, É. E. (1994). *Que faire avec*.

Gee, J. P. (2007). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*.
Paperback.

Glenberg, A. M. (1999). Indexical understanding of instructions. *Discourse Processes*, 1-26.

Gros, B. S. (Junio de 2000). *La dimensión socioeducativa de los videojuegos*.
Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/557/291>

Instituto Humboldt. (s.f.). *Humboldt*. Recuperado de:
<http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>

- Leyva Garzón, A. M. (2011). *El juego como estrategia didáctica en la educación infantil*. Bogotá.
- Linares, E. (2000). Aproximación al conocimiento de los bejucos de Colombia. *Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia*, 11.
- Marqués, P. R. (2000). Las claves del éxito. *Cuadernos de pedagogía*, 55-58.
- Meneses, G. (2012). *El comercio*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/tecnologia/videojuegos/pueblo-indigena-crea-videojuego-difundir-cultura-168520>
- Molinares, M. (2017). *Diseño e Implementación de un videojuego bajo la propuesta de La Leyenda del Guerrero Malibú*. Universidad del Norte.
- Moreno, J. (2002). Aproximación teórica a la realidad del juego, . *Aprendizaje a través del juego*.
- Museo Antropológico de la Universidad del Tolima. (2010). *El Tolima Milenario*. En M. Antropológico, *El Tolima Milenario*. Ibagué.
- Museo Antropológico, U. D. (s.f.). *Antiguos Pobladores en el Valle del Magdalena Tolimense, Espinal - Colombia. Colección Universidad del Tolima 50 años*, 374.
- Oyola, J. R. (2013). *Análisis, propuesta y representación de indicadores en proyectos ágiles con SCRUM*. Activa, Revista científica de la facultad de ingeniería, 13.
- Paredes, O. J. (2003). *Juego, luego soy*. España: Wanceulen.
- Piaget, J. (1991). *La Teoría Piagetina*.

Sánchez, J. (2010). *Jugabilidad. Caracterización de la experiencia del jugador en videojuegos*. Granada, España.

Sánchez, M. F. (2017). *El impacto de los videojuegos en el cerebro de lo niños*. El Pais.


Universidad de Antioquia, B. D. (2008). *Banco de objetos de aprendizaje y de informacion Universidad de Antioquia*. Obtenido de Banco de objetos de aprendizaje y de informacion Universidad de Antioquia. Recuperado de: <http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/?q=node/442#>

Valda Sanchez, F. (2015). *Diseño e implementación de una estrategia de gamificacion en una plataforma virtual de educación*. *Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*. Bolivia.

Vygotski, L. (1924). *La teoria Vygotskyana*.

Wolf, M. J. (2003). Introducción a la teoría del videojuego. *Formats Revista de Comunicación Audiovisual*.

Yanahuaya, A. A. (2016). *Videojuego 3D Historia de la Amazonia Pandina*. *Revista Investigación y Tecnología*

	PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 1 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Los suscritos:

YILMAR LOPEZ OSPINA	con C.C N°	1.110.471.239
MARIA FERNANDA GUAQUETA MUÑOZ	con C.C N°	1.110.575.738
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____
_____	con C.C N°	_____

Manifiesto (an) la voluntad de:

Autorizar

No Autorizar Motivo: _____

La consulta en físico y la virtualización de mi OBRA, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.


Manifestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

Trabajo de grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo	<input type="checkbox"/>	Proyecto de Investigación	<input type="checkbox"/>
Libro	<input type="checkbox"/>	Parte de libro	<input type="checkbox"/>	Documento de conferencia	<input type="checkbox"/>
Patente	<input type="checkbox"/>	Informe técnico	<input type="checkbox"/>		
Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros)					<input type="checkbox"/>

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del

	PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 2 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 “...*Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable*” y 37 “...*Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro*”. El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*” y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Título completo: DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL MUNDO CAIMAN DEL VIDEOJUEGO JAGUARES, QUE DA CONOCER LA MORFOLOGIA USO Y SIGNIFICADO DE LA CERAMICA DE LOS ANCESTROS DEL TOLIMA.

- Trabajo de grado presentado para optar al título de: INGENIERA DE SISTEMAS




- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Artículo publicado en revista:

- Capítulo publicado en libro:

- Conferencia a la que se presentó:

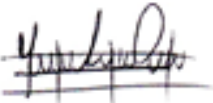

 Universidad del Tolima	PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 3 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 03
		Fecha Aprobación: 15 de Febrero de 2017

Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: 05 Mes: 10 Año: 2018

Autores:

Firma

Nombre:	YILMAR LOPEZ OSPINA		1.110.471.239 C.C.
Nombre:	MARIA FERNANDA GUAQUETA MUÑOZ		1.110.575.738 C.C.
Nombre:	_____	_____	_____ C.C.
Nombre:	_____	_____	_____ C.C.

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.