

Videojuego caimán: conocimiento de la morfología, uso y significado de la cerámica de los ancestros del Tolima¹



Revista EIA, ISSN 1794-1237 /
e-ISSN 2463-0950
Año XVII/ Volumen 17/ Edición N.34
Julio-Diciembre de 2020
Reia34016 pág 1-15

Publicación científica semestral
Universidad EIA, Envigado, Colombia

PARA CITAR ESTE ARTÍCULO / TO REFERENCE THIS ARTICLE /

Ramírez Leal, J.C.; Guaqueta Muñoz, M.F.; López Ospina, Y. (2020).

Videojuego caimán: conocimiento de la morfología, uso y significado de la cerámica de los ancestros del Tolima. Revista EIA, 17(34), Julio-Diciembre, Reia34016. <https://doi.org/10.24050/reia.v17i34.1349>

✉ Autor de correspondencia:

Ramírez Leal, J.C. (Jenny Carolina): calle 2 6-69 casa 37. Armenia, Colombia, Teléfono: 3207190167. Correo electrónico: jcamremirezle@ut.edu.co

Recibido: 31-07-2019
Aceptado: 18-06-2020
Disponible online: 25-10-2020

✉ JENNY CAROLINA RAMÍREZ LEAL²
MARIA FERNANDA GUAQUETA MUÑOZ²
YILMAR LÓPEZ OSPINA²

1. Artículo de investigación científica y tecnológica. Diseño e implementación del videojuego caimán, febrero del 2017 a mayo del 2018, Universidad del Tolima
2. Universidad del Tolima

Resumen

La arqueología plantea desafíos para mantenerse vigente. Se han perdido el interés por conocer la historia de ancestros. El Museo Antropológico de la universidad del Tolima, se ha interesado en proponer herramientas para acompañar el recorrido que ofrece, con el propósito de contribuir al aprendizaje lúdico, manteniendo la motivación de aprender en quienes lo visitan.

Este trabajo propone la implementación de un videojuego educativo con la metodología SCRUM, para mejorar el aprendizaje en niños de 8 a 14 años en cuanto al uso, morfología y significado que daban a la cerámica los ancestros del Tolima. Para este propósito, se realizó una intervención a tres grupos de estudio aleatorios de estudiantes de educación primaria y secundaria de la ciudad. Un grupo utilizaría el videojuego, otro grupo solo recibiría el recorrido por el museo, y un tercer grupo tendría ambos estímulos. Se utilizó una prueba de conocimiento, antes y después de la intervención, para medir el rendimiento académico. Lo resultados obtenidos demostraron que el videojuego complemento el recorrido por el Museo y mejoro los resultados en las calificaciones de los estudiantes. Esto demostraría que los videojuegos de este tipo, podrían ser utilizados como una herramienta pedagógica en la enseñanza de Antropología.

Palabras clave: Ancestros del Tolima, Antropología, Cerámica Antropológica, Videojuegos Educativos.

Video game Caimán: knowledge of the morphology, use and meaning of the ceramic of the ancestors of Tolima

Abstract

Archeology propose challenges to stay current in the new generations, who have lost interest on the knowing of history of his ancestors. This is the case of the Anthropological Museum of the of Tolima University, who have been interested in putting forward technological tools to accompany the route offered to students of schools in the city of Ibagué with the purpose of contributing to learning in a ludic way; keeping up the motivation to know and learn about ceramics in those who visit it.

This work proposes the educational video game implementation to improve learning in children from 8 to 14 years old in terms of the use, morphology and meaning that the ancestors of Tolima gave to ceramics. For this purpose, an intervention was made to three randomized study groups formed by 15 elementary and high school students on Ibagué city. One group would use the video game, the other one would only receive the museum tour, and a third group would have both incentives. A knowledge test was used, before and after the intervention, to measure academic performance. The results obtained showed that the video game complemented the tour of the Museum and improved the results in the students' grades. This would show that videogames of this type could be used as a pedagogical tool in the Anthropology teaching.

To achieve this, the SUM agile development methodology is used, which is adapted for videogames using the SCRUM roles, and incorporates 6 phases that are: concept, planning, elaboration, beta, closing and risk management, whose execution allows to take control and Follow up on the risks presented in the project.

Keywords: Ancestors of Tolima. Anthropology. Anthropological ceramics. Educational video game.

1. Introducción

La enseñanza de la antropología es una tarea compleja, debido a retos de aprendizaje en los estudiantes como: generar un razonamiento crítico y crear un sentimiento de identidad. Estos objetivos son difíciles de alcanzar ya que generalmente aprender este tipo de áreas se asocia a un aprendizaje memorístico de información. Esta situación obliga a pensar en diferentes tipos de estrategias, como la incorporación de herramientas tecnológicas que sirvan de instrumento pedagógico y didáctico. Este es el caso de los videojuegos educativos, los cuales realizan una mediación tecnológica en el proceso de aprendizaje aprovechando el interés que se muestra en la generación actual por el juego y la interactividad.

En busca de dar a conocer los elementos cerámicos hallados en las excavaciones arqueológicas realizadas en el territorio tolimese y la información que se ha podido extraer de ellas, se propone la creación del videojuego educativo Caimán, con el fin de reforzar de manera lúdica el proceso de formación de niños en edad escolar entre 8-14 años. A demás de motivar a los jóvenes en especial los residentes del departamento del Tolima para que se interesen por la historia de su tierra y la cultura de sus ancestros.

Caimán es un videojuego 2D de género aventura, ambientado con elementos de la época prehispánica, exactamente en los periodos Tardío, Clásico regional y Formativo (Salgado, 2006), incorpora toda su elaboración respecto a: ilustración, audio y

desarrollo con creaciones al interior de la universidad del Tolima para educar sobre la cerámica hallada que se encuentra en exhibición en el museo Antropológico de la universidad del Tolima; haciendo énfasis en aspectos de uso, forma y significado.

Son numerosos los videojuegos que se han implementado para dar a conocer la cultura de los ancestros indígenas para no perder la riqueza histórica de los antepasados, entre los cuales se puede mencionar autores como: Mayor, 2017 quien propone un videojuego en 2D para enseñar desde el museo Mapuka, la historia de la cultura de los pueblos indígenas en la costa atlántica; Evaristo, 2016 quien evaluó los resultados de aprendizaje en estudiantes del curso de historia peruana, incorporando un videojuego educativo didáctico; Yanahuaya, 2016 por su parte desarrollo un Video Juego en 3D para enseñar la Historia de la Amazonia Pandina y Meneses, 2012 evidencia como se involucró para el desarrollo de un videojuego una comunidad indígena con el propósito de mostrar su propia cultura. Todos los trabajos citados convergen hacia un aprendizaje autónomo, didáctico y sobre todo lúdico, que incorpora en la enseñanza elementos cotidianos de ocio, que son familiares en la población actual para dar a conocer vivencialmente la cultura de los ancestros indígenas desde diferentes perspectivas, en aras de lograr reconocer el aporte cultural heredado.

Para llevar a cabo esta investigación aplicada al interior del grupo de investigación INGENIUS de la universidad del Tolima, se definieron reuniones periódicas con todos los stakeholders para concretar aspectos de negocio, técnicos y elementos de juego; además, establecer un plan de trabajo. Así mismo, se llevó a cabo el desarrollo mediante iteraciones incrementales para alcanzar seis versiones ejecutables del videojuego e ir las evaluando con el personal del museo Antropológico. Una vez aprobadas dichas pruebas de aceptación se procedía a estipular la siguiente iteración hasta lograr el cierre del proyecto y establecer la evaluación de los resultados.

Este documento está organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se hablará de los trabajos relacionados. En la sección 3 se hablará del contexto de trabajo. En la sección 4 se abordará el marco metodológico de la investigación. En la sección 5 se evidencia el diseño basado en modelos. En la sección 6 se explica videojuego Caimán. En la sección 7 se mostrarán los resultados obtenidos y la discusión de los mismos. Finalmente, las conclusiones y la bibliografía.

2. Trabajos relacionados

En este apartado se presentan algunos trabajos encontrados en la literatura relacionados principalmente con el desarrollo de videojuegos que ponen en conocimiento la cultura de los ancestros indígenas que es el tema de interés principal. Algunos autores como Mayor, Evaristo, Yanahuaya, Meneses, entre otros, han propuesto estrategias para evidenciar la cultura de los ancestros indígenas desde diferentes perspectivas en aras de lograr un mejor entendimiento de los antepasados y reconocer su aporte cultural actual en la definición de identidad.

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 (Mayor et Al. 2017).

La universidad católica del Perú a través de un videojuego educativo enseña la historia del Perú esto 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 del docente tuvo un mayor efecto en las calificaciones de los estudiantes, demostrando la herramienta pedagógica que son los videojuegos para la enseñanza de la Historia (Evaristo et al. 2016).

La universidad Amazónica de Pando, desarrolló 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 et Al., 2016).

En la universidad de las Américas se creó un videojuego 3D de la Leyenda de Cantuña con el objetivo de motivar a una audiencia joven de Ecuador 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 (Bahamonde, 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).

3. Contexto

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, 2011) describe de la siguiente forma: "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." En este sentido, para el videojuego Caimán el jugador debe moverse a través de 3 niveles superando obstáculos como animales, plataformas y alcanzando a él guaquero para recuperar el entierro sagrado de un chamán indígena.

La ubicación geográfica del mundo Caimán está dada en el actual territorio de Chicoral, corregimiento del Espinal – Tolima, el cual fue recomendado por el museo Antropológico de la Universidad del Tolima, ya que en este sector 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)" (Salgado, 2006), donde se encontraron principalmente cerámicas.

Caimán es un videojuego educativo que narra la historia de un Guaquero que es enviado al pasado, al saquear la tumba de un chamán la cual contenía oro, cerámicas

y un tocado. 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 (jugador principal) de su linaje y le contó lo sucedido. Al enterarse de la difícil situación de su ancestro, el niño decide apoyarlo en su búsqueda y recuperar los objetos perdidos, para ello viaja juntos a la misma época en que se encuentra el Guaquero. El Chaman usando sus poderes sigue los pasos del Guaquero, a través de una zona boscosa. Con la ayuda del niño se inicia una persecución a través de derrumbes y varios obstáculos naturales con mosquitos, abejas, ranas venenosas, serpientes, caimanes, entre otros. Al llegar el guaquero a la cerámica especial es enviado al pasado dejando la última cerámica ceremonial y elementos sagrados del chaman. Así que el Chaman y el niño vuelven con los habitantes de la aldea y para devolver las cerámicas ceremoniales, quienes felices salvan sus cosechas y agradecen por su gran ayuda al jugador. El chamán le informa al niño que es tiempo de volver, ya que su misión ha sido completada. La aventura parecía haber sido 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.

Para llevar a cabo este escenario, el videojuego define 3 niveles, cada uno con bonos: plataformas para recuperar un calabazo (ver **Figura 1a**) que representa los frutos de la tierra les otorga; travesía por el río para alcanza la alcarraza globular (ver **Figura 1b**) que representa el agua que se obtenía del río y bosque para obtener una urna funeraria (ver **Figura 1c**) que simbolizaba el ciclo de la vida. En los dos primeros niveles el jugador es el niño y en el nivel final el jugador es el Guaquero.

Figura 1. Cerámica de niveles del videojuego Caimán



Cada superación de un nivel lleva al jugador a un reto de resolver un puzzle de una de las cerámicas obtenidas durante el recorrido, la cual será seleccionada al azar. Una vez resuelto es reto, el jugador puede liberar el acceso al siguiente nivel de lo contrario deberá jugarlo hasta terminarlo. Lo anterior se realiza con el fin que los jugadores conozcan la morfología de las cerámicas exploradas.

El aprendizaje sobre el uso y significado de las cerámicas se dará mediante una pregunta de conocimiento adjunta al puzzle y a mensajes informativos que aparecerán durante el recorrido de los niveles, en el momento que encuentre alguna cerámica se mostrará un panel con información de la misma. En estos paneles, se describe para cada cerámica el uso y/o significado que le daban los indígenas del Tolima en su cultura. Del mismo modo, cada nivel durante del recorrido al encontrarse el jugador con el chamán se ofrecen unos diálogos educativos para instruir al jugador respecto al objetivo de cada nivel.

4. Marco metodológico

Para llevar a cabo esta investigación, se llevaron a cabo 6 etapas establecidas por la metodología ágil SUM (Acerenza et al, 2009) que se describen a continuación:

- *Etapa 1 Concepto:* definió los elementos de videojuego y los aspectos técnicos. A través de reuniones se estableció: *gameplay*, personajes e historia del videojuego Caimán.
- *Etapa 2 Planeación:* planifico las fases del proyecto a través de un cronograma a 8 meses, se conformó el equipo interdisciplinar: diseño, comunicación y programación; además, se estimó el presupuesto.
- *Etapa 3 Elaboración:* permitió la implementación del videojuego Caimán usando la herramienta Unity de forma iterativa e incremental para lograr una versión ejecutable del videojuego que sería evaluado con un grupo experimental y 2 grupos de control. Cada iteración establecida ejecuto 3 etapas internas:
 - i: Planificación de los requisitos a implementar de acuerdo a las prioridades establecidas.
 - ii: Desarrollo y seguimiento de los requisitos para mantener el control de la iteración con base a los objetivos planteados con el museo Antropológico.
 - iii: Evaluación del estado del videojuego en cada iteración a través del colectivo de trabajo y ajuste del plan de acuerdo a la situación actual.
- *Etapa 4 Beta:* Evaluación y ajuste del videojuego en cuanto a: *gameplay*, diversión, curva de aprendizaje y curva de dificultad; además de eliminar la mayor cantidad de bugs detectados a las versiones generadas.
- *Etapa 5 Cierre:* se entregó la versión final del videojuego al personal del museo Antropológico de la universidad del Tolima y se evaluó el desarrollo final del proyecto a través de un experimento a estudiantes. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes entre los 8 y 14 años de edad en edad escolar pertenecientes a colegios de la ciudad de Ibagué. Los estudiantes fueron convocados a 3 sesiones. El 75% de la muestra aleatoria afirmo que había tenido ya contacto con el uso de los videojuegos; 45% de combate - 25% de estrategia. El 98% de la muestra considera tener un nivel de suficiencia tecnológica.

Para llevar a cabo el experimento, se necesitó:

- * Encuesta de caracterización de la población objetivo, es se realizó con el fin de realizar una rápida identificación demográfica de los participantes y los hábitos respecto al uso de los videojuegos y la tecnología.
- * Prueba de conocimientos, este instrumento permite evaluar el conocimiento que obtuvieron los estudiantes sobre el uso, morfología y significado que daban a la cerámica los ancestros del Tolima. Su elaboración conto con el asesoramiento de arqueólogos de la universidad del Tolima. El cuestionario tiene preguntas cerradas de tipo falso/verdadero, opción múltiple con única respuesta y opción múltiple con múltiples respuestas
- * Videojuego educativo Caimán

Se asistió a colegios de la ciudad de Ibagué y de forma aleatoria se seleccionó tres grupos de intervención: *grupo experimental*, los estudiantes recibieron un recorrido de 1 hora por el museo antropológico de la universidad del Tolima sobre el uso, morfología y significado que daban a la cerámica los ancestros del Tolima. Luego del recorrido se le suministro en dispositivos móviles el videojuego educativo CAIMAN durante media hora con acompañamiento pedagógico. *Grupo de control #1*, los estudiantes de este grupo recibieron un recorrido por la sala del museo Antropológico de la universidad del Tolima adicional una explicación por personal del mismo, dicha capacitación tardó una hora treinta minutos. *Grupo de control #2*, los

estudiantes de este grupo jugaron el video juego Caimán por hora treinta minutos, bajo supervisión pedagógica.

La recolección de la información de información para los tres grupos se realizó en dos momentos: una antes de la prueba (Encuesta de caracterización de la población objetivo) y otra después de aplicar la experimentación del procedimiento (Prueba de conocimientos).

- *Etapa 6 Gestión de riesgos:* se realizó durante todo el proyecto con el objetivo de minimizar la ocurrencia y el impacto de problemas en cada área involucrada.

De otra parte para el diseño del videojuego se hizo uso de la metodología MDA, Model Driven Architecture para videojuegos 2D utilizando tres perspectivas: el objetivo fundamental de la perspectiva de jugabilidad fue definir de forma precisa la estructura interna del juego a través del diagrama de estructura de la jugabilidad; La perspectiva de control definió la comunicación e interacción de los jugadores con el juego a través del teclado; Finalmente, la perspectiva de interfaz gráfica de usuario estableció la forma de comunicar información visual a los jugadores. Para ello se utilizan dos diagramas basados en UML: el diagrama de navegación entre pantallas y el diagrama de distribución de pantalla.

5. Diseño basado en modelos

El desarrollo de software dirigido por modelos utiliza artefactos software para capturar conceptos del videojuego. MDA en particular, promueve un incremento de la productividad simplificando el proceso de diseño mediante la automatización de tareas, eleva el nivel de abstracción tecnológica, debido a que los modelos se pueden beneficiar de lenguajes específicos de dominio DSL, que permiten a los diseñadores modelar los artefactos software en sus propios conceptos de dominio; Así mismo, facilita la evolución tecnológica y el desarrollo de software multi-plataforma (Montero et Al., 2011). El diseño dirigido por modelos de este proyecto se llevó a cabo a través de 3 perspectivas: jugabilidad, control e interfaz gráfica de usuario.

5.1. Perspectiva de jugabilidad

Para entender la jugabilidad del videojuego educativo Caimán, se plantea el diagrama de estructura que permite diseñar cada una de las entidades que conforman, sus principales características y relaciones de las mismas. En la **Figura 2** cada entidad representa una clase con un estereotipo UML. La jugabilidad se ve reflejada en las escenas de los tres niveles, las demás entidades establecen configuraciones e información adicional en las escenas jugables.

La clase principal representa la escena y las demás representas cada una de las entidades que interactúan dentro de los niveles como; el personaje, las abejas o el guaquero. 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.

La **Figura 3**, 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 2. Diagrama de estructura de jugabilidad

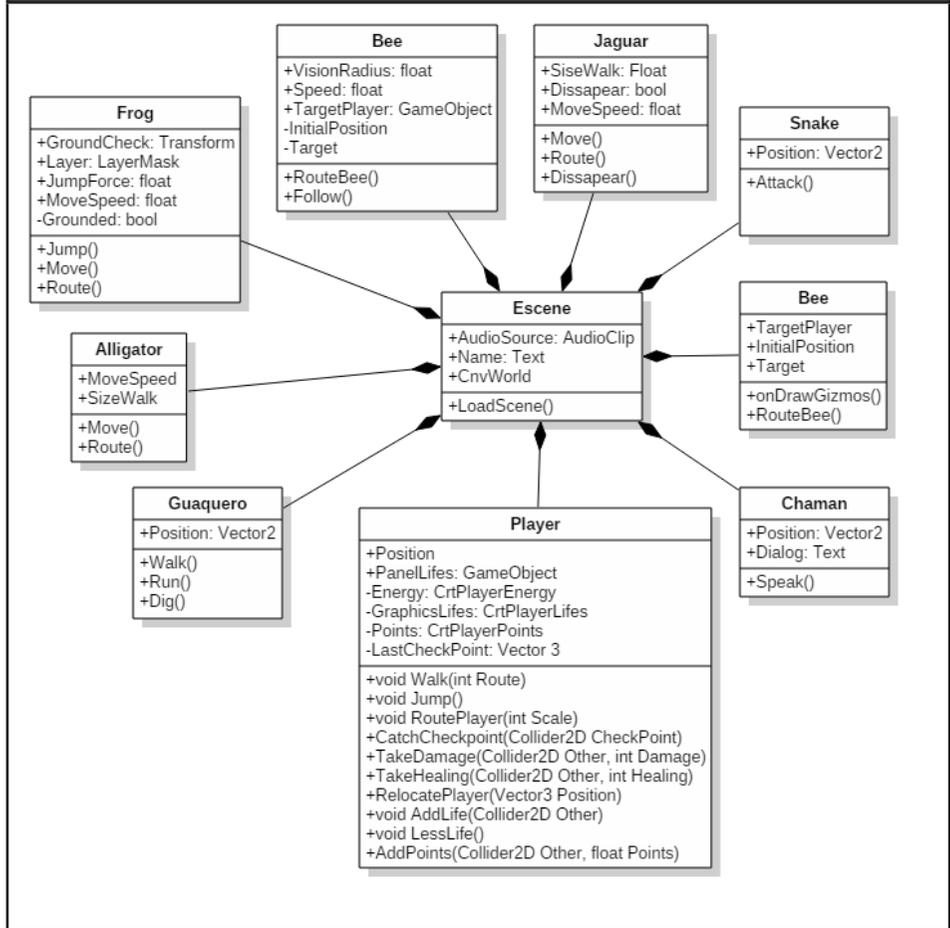


Figura 3. Diagrama de contexto Social De Juego Tradicional



5.2. Perspectiva de control

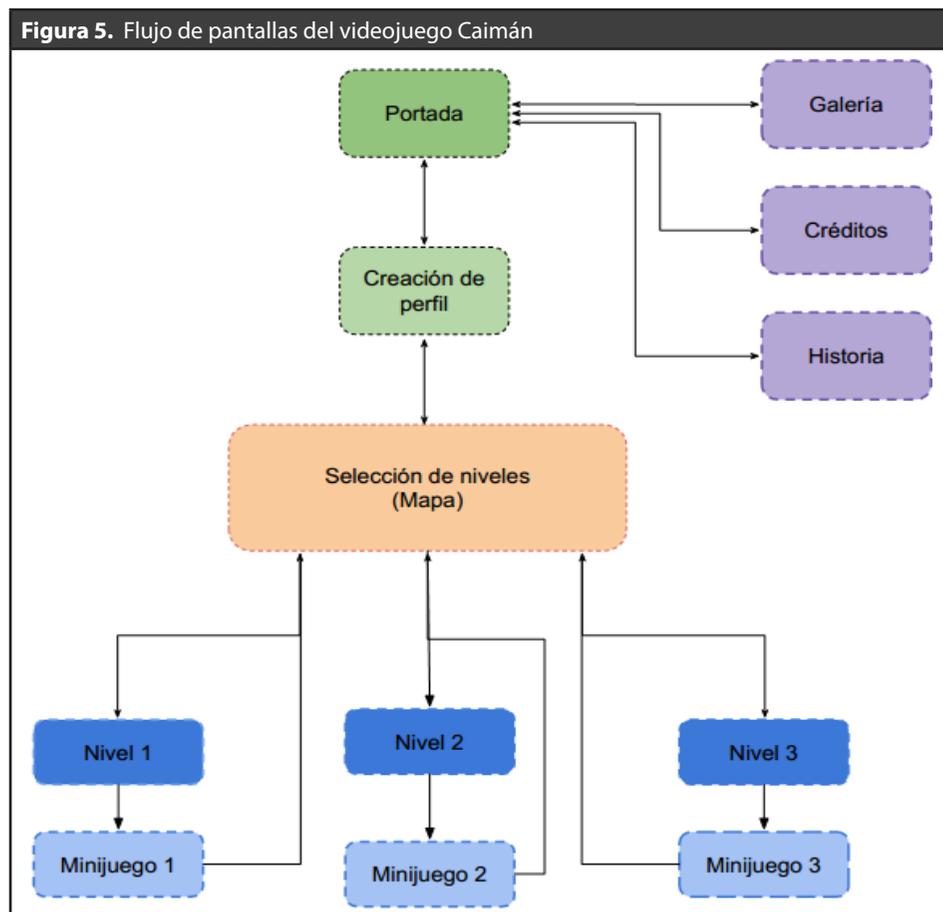
La **Figura 4** muestra el diagrama de control, este presenta tres elementos de control en forma de botones táctiles en la pantalla, que permiten la interacción del jugador y el videojuego. Al tocar cada botón se genera una orden que activa una acción como saltar o moverse en una dirección determinada. Cada acción puede ejecutar internamente una animación, movimiento y/o sonidos dependiendo de lo planteado en el diseño.

Figura 4. Diagrama de control del videojuego Caimán



5.3. Perspectiva de interfaz gráfica de usuario

La perspectiva de interfaz gráfica de usuario define cómo se comunica información visual a los jugadores. Para ello se utilizaron dos diagramas basados en UML: el diagrama de navegación entre pantallas y el diagrama de distribución de pantalla. El diagrama de navegación entre pantallas de la **Figura 5** muestra cómo se organiza la información del videojuego en diferentes pantallas.

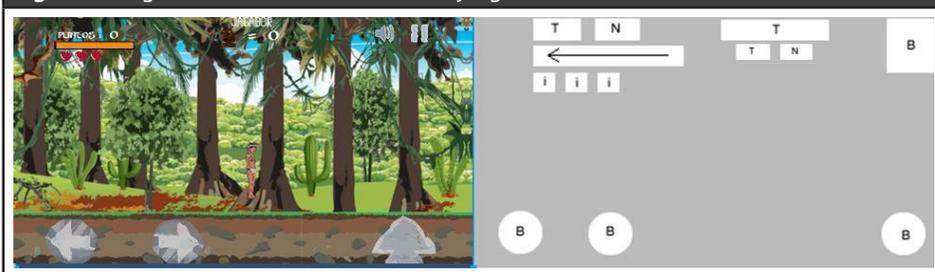


Para facilitar el modelado visual del videojuego, se ofrece el diagrama de distribución de pantalla de la figura, este diagrama está basado en DSL con reglas de nomenclatura que especifican la casilla contenedora. A continuación, se explicará el significado de cada letra.

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

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

Figura 6. diagrama de distribución del videojuego Caimán



6. Videojuego Caimán

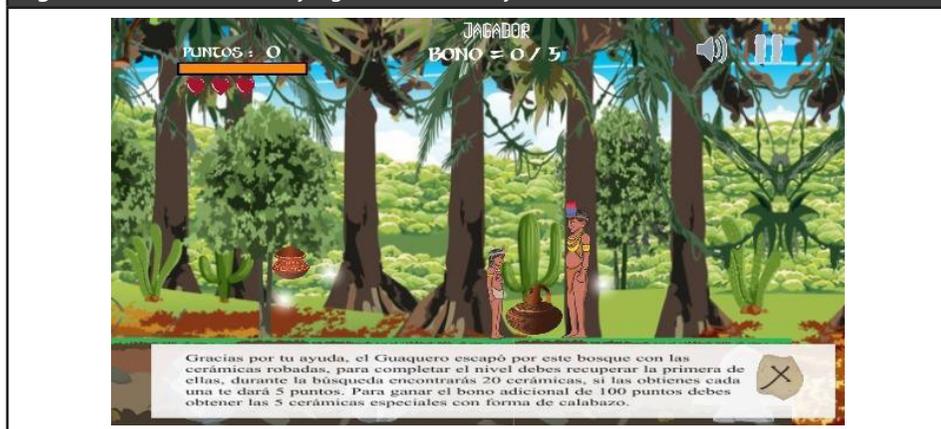
El menú principal del videojuego está compuesto por 4 opciones: iniciar el juego, galería de cerámicas, participantes y salir como se ve en la **Figura 7**. Esta ventana le permite al jugador retomar el control y explorar el juego de acuerdo a sus necesidades.

Figura 7. Menú principal del videojuego Caimán



En el momento que se inicia el recorrido por parte del jugador, este tiene una conversación inicial con el chamán, quien le explica la situación y le encomienda la misión, permitiendo conocer las instrucciones como se evidencia en la **Figura 8**.

Figura 8. Ventana del videojuego Caimán del objetivo del nivel 1



Durante este recorrido el jugador ira encontrando diferentes cerámicas que deberá capturar con el propósito de recuperar el entierro robado y alcanzar la misión, en este sentido el videojuego ira instruyendo al jugador sobre las cerámicas que va encontrando, para esto la primera vez que capture un tipo de cerámica en el videojuego se mostrara una ficha técnica denotando su uso, morfología y significado que los indígenas del Tolima daban, esta ficha desaparecerá una vez el jugador avance. Es importante denotar que esta información le será útil para al finalizar cada nivel para

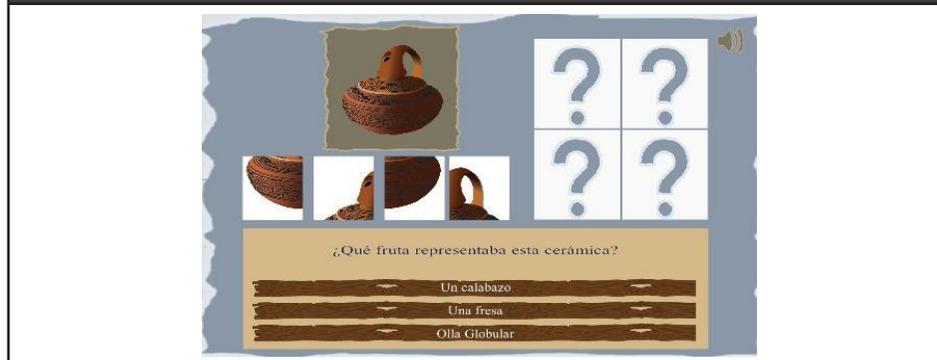
continuar la misión, generando de este modo un proceso de formación. Como se ejemplifica en la **Figura 9**, el jugador para cumplir su misión de cada nivel lleva un acumulado de puntos, unas vidas representadas en forma de corazones (parte izquierda superior de la pantalla), el número de cerámicas capturadas (parte superior central de la pantalla), la habilitación o no del sonido y la pausa (parte derecha superior de la pantalla); estas 5 opciones le permitirá al jugador llevar un inventario de avance por cada nivel. Para el acumulado de vidas que irán cambiando de acuerdo al desempeño, el jugador durante la exploración del territorio irá encontrando vidas que podrá acumular como se muestra en la **Figura 9** a través del icono de corazones.

Figura 9. Acumulación de vidas en el videojuego Caimán



Finalmente, la apertura de cada nivel está supeditado a que el jugador en primer lugar realice el recorrido completo del escenario, donde podrá alcanzar un bono adicional de 100 puntos, si logra capturar las 5 cerámicas especiales de cada nivel: para el nivel 1 el calabazo para el nivel 2 la Alcazarra globular y para el nivel 3 la urna fúnebre. En segundo lugar, si logra superar el reto de aprendizaje que se muestra en la **Figura 10**, el cual consiste en armar un puzzle de una cerámica aleatoria encontrada durante el recorrido y responder una pregunta respecto al uso, la morfología y el significado de la cerámica ordenada.

Figura 10. Reto de aprendizaje de nivel



6.1. Dinámicas del videojuego

- La mecánica de jugabilidad del videojuego Caimán está definida teniendo en cuenta las siguientes reglas implícitas y explícitas de acción:
- 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 repositionado 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.

7. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran que los grupos no tuvieron el mismo nivel de desempeño en la prueba de conocimiento al inicio de la intervención, siendo el grupo de control 1 el que mayor puntaje obtuvo en la prueba de entrada en comparación con los otros dos grupos de estudio. Es importante mencionar que no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes del grupo experimental y el grupo de control 2 al comienzo del estudio (**Tabla 1**).

TABLA 1. PROMEDIO DEL PUNTAJE OBTENIDO EN LA PRUEBA DE ENTRADA

Grupo de estudio	Número	Media	Desviación estándar σ	Intervalo de confianza	
				Lim inferior	Lim. Superior
Grupo experimental	10	1.59	0.54	1.20	1.98
Grupo de control 1	10	1.83	0.38	1.56	2.10
Grupo de control 2	10	1.71	0.46	2.04	1.38

Al término de la intervención, los tres grupos incrementaron de manera significativa sus conocimientos.

TABLA 2. PROMEDIO DEL PUNTAJE OBTENIDO EN LA PRUEBA DE SALIDA

Grupo de estudio	Número	Media	Desviación estándar σ	Intervalo de confianza	
				Lim inferior	Lim. Superior
Grupo experimental	10	4.32	0.31	4.10	4.54
Grupo de control 1	10	3.74	0.29	3.53	3.95
Grupo de control 2	10	3.64	0.31	3.42	3.86

Sin embargo, para poder identificar cuál de los grupos tuvo un mejor desempeño en la prueba, se comparó las diferencias de los puntajes de la prueba de entrada y la de salida, en cada uno de los grupos. Esto quiere decir que se comparó la variación que hubo entre la prueba de entrada y salida.

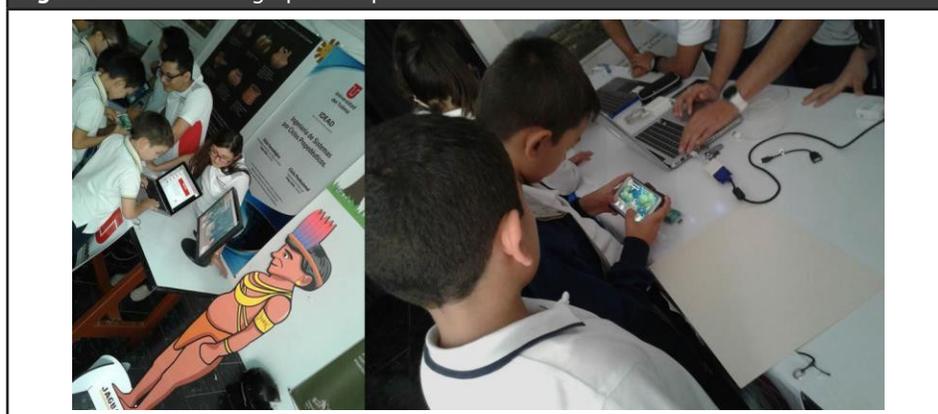
TABLA 3. RESULTADOS DEL CONTRASTE DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LA PRUEBA DE ENTRADA Y LA PRUEBA DE SALIDA, POR GRUPO DE ESTUDIO

Grupo de estudio	Numero	Media	Desviación estándar σ	Intervalo de confianza	
				Lim inferior	Lim. Superior
Grupo experimental	10	2.73	0.54	2.35	3.11
Grupo de control 1	10	1.91	0.67	1.43	2.39
Grupo de control 2	10	1.93	0.70	1.43	2.43

Los resultados muestran que hay una diferencia significativa entre los tres grupos de estudio. De esta forma, se pudo comprobar que el grupo experimental es decir, aquellos que tuvieron la visita al museo, así como el uso del videojuego Caiman, tuvo mejores resultados que el grupo control 1 y el grupo control 2 (p que no se hizo uso de este, con lo cual se comprueban las hipótesis de la investigación (**Tabla 3**).

Los resultados obtenidos señalan que en su mayoría los estudiantes del grupo de experimentación tuvieron mejoras significativas en cuanto al interés, conocimiento y actitud frente a la historia de sus antepasados más que los otros dos grupos de control aunque estos últimos también presentaron mejoras. Cabe resaltar que estos estudiantes que emplean el videojuego Caimán y a la vez visitan el museo Antropológico para obtener una visita guiada tienen un mayor incremento de dominio de la temática. En este hallazgo se resalta que las nuevas tecnologías funcionan muy bien cuando se incorporan con el apoyo guiado. Además, se sustenta que los videojuegos no solo son herramientas de ocio y adicción (Piracon, 2017), (Sandoya, 2018) sino que pueden ser apropiadas como herramientas pedagógicas bien orientadas. Estos hallazgos concuerdan con las investigaciones que sustentan que el uso de los videojuegos para la educación puede aumentar el conocimiento adquirido (López, 2016), (Armando, 2010), (Roncancio et al., 2017) (Sampedro et al., 2017) y también pone en debate las crítica de incorporar estas herramientas en el proceso de formación (Evaristo et al., 2016)

Figura 11. Prueba con grupo de experimentación



Se encontró que los estudiantes manifiestan que el videojuego educativo les ayudó a comprender la antropología de la región, área que consideran tediosa y aburrida, realizando una acción que consideraron divertida y entretenida como jugar lograron cautivarse en el tema.

8. 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.

Es importante denotar que los resultados pudieron cambiar si se hubiera tenido en cuenta el tiempo que se daba a cada grupo para el desarrollo de su ejecución.

Referencias

- Acerenza, N.; Coppes, A.; Mesa, G.; Viera, A.; Fernández Albano, E.; Laurenzo, T.; & Vallespir, D. (2009). Una metodología para desarrollo de videojuegos: versión extendida. En: Conference Proceedings. Montevideo pp 1-14 junio. Reportes Técnicos 09-13. <https://www.fing.edu.uy/biblio/una-metodolog%C3%ADa-para-desarrollo-de-videojuegosversi%C3%B3n-extendida>. [Consultado 1 de febrero 2018].
- Armando, Joel. (2010). Lo que podemos aprender de los videojuegos sobre la enseñanza y los materiales educativos. *Revista Relatec Revista latinoamericana de tecnología educativa* 9(1) pp 17. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/1266> [Consultado 5 de Mayo de 2018].
- Bahamonde Gómez, Andrés Santiago (2016). Diseño y desarrollo de videojuego 3D basado en la Leyenda de Cantuña, tesis (Pregrado Ingeniería de sistemas), Ecuador, universidad de las Americas, 388 pp. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5534>. [Consultado 26 de septiembre 2017].
- Crawford, Chris. (2011) *The Art of Computer Game Design*. Editorial McGraw-Hill. pp 113. Berkeley, California. ISBN 0-88134-117-7
- Evaristo Chiyong, Ines Susana; Vega Velarde, María Vanessa; Navarro Fernandez, Ricardo; Nakano Osores, Teresa. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú. *Revista iberoamericana de educación a distancia* 19 (2). Pp 35-52. ISBN 1138-2783. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/15569/14274> [Consultado 18 de septiembre de 2017].
- González, Carina S.; Blanco, Francisco. (2008). Emociones con videojuegos: incrementando la motivación para el aprendizaje. En: *Revista Electrónica Teoría de la Educación*. Vol 9, no 3, p. 69- 92. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017343005> [Consultado 28 de Mayo de 2018].
- Lopez Raventos, Cristian. (2016). The video game as an educational tool. Possibilities and problems about Serious Games. *Apert*. (Guadalaj., Jal.) [online]. vol.8, n.1, 00010. ISSN 2007-1094.

- Mayor Molinares, S. (2017). Diseño e Implementación de un videojuego bajo la propuesta de La Leyenda del Guerrero Malibú, tesis (ingeniería de sistemas), Barranquilla, Universidad del Norte, 98 pp. <http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/7298> [Consultado 26 de septiembre 2017].
- Meneses, Guilherme (2012). Pueblo indígena crea un videojuego para difundir su cultura. En diario el comercio. Lima agosto 201 -. <https://elcomercio.pe/tecnologia/videojuegos/puebloindigena-crea-videojuego-difundir-cultura-168520>. [Consultado 16 de septiembre 2017].
- Montero, Emanuel y Carsí, José A. MDA y Desarrollo de Videojuegos. En: XIV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. Coruña. Septiembre 2011. https://www.researchgate.net/publication/266168742_MDA_y_Desarrollo_de_Videojuegos. [Consultado 16 de julio 2017].
- Piracón Fajardo, Jaime Andrés. (2017). Prohibido jugar: análisis de las leyes de videojuegos en Chile y Colombia. Revista Lúdicamente, Vol. 6, N°12, Octubre, Buenos Aires ISSN 2250-723x pp 15. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/ludicamente/article/view/10315/pdf> [Consultado 11 de junio de 2018]
- Roncancio Ortiz, Angie Paola; Ortiz Carrera, Marco Fidel; Llano Ruiz, Humberto; Malpica López, Magally Jhoanna; Bocanegra García, José Joaquín. (2017). El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje. Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+D 17(2) · pp 36-46 ISSN-e 2422-4324. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096078> [Consultado 3 de junio de 2018].
- Salgado Lopez, Hector (2006). Antiguos pobladores en el valle del Magdalena Tolimense, Espinal - Colombia. Colección Universidad del Tolima 50 años, pp 373. ISBN: 9589243258.
- Sandoya Villamarín, Xiomara Mishel. (2018). Los videojuegos como catalizadores en prácticas violentas en niños y niñas de primero de básica. tesis (Licenciatura en Ciencias de la Educación), Ecuador; universidad central del Ecuador, 102 pp. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14424/1/T-UCE-0010-P028-2018.pdf>. [Consultado 2 de junio 2018].
- Sampedro Requena, Begoña Esther; Muñoz González, Juan Manuel; Vega Gea, Esther. (2017). El videojuego digital como mediador del aprendizaje en la etapa de Educación Infantil. Revista Educar 51(1) pp 89-107. https://ddd.uab.cat/pub/educar/educar_a2017v53n1/educar_a2017v53n1p89.pdf [Consultado 18 de junio de 2018].
- Yanahuaya Arce, Alex; Flores Patty, Alvaro Jhonny; Chao, Ruddy. (2016). Video Juego 3D Historia de la Amazonia Pandina. Revista Investigación y Tecnología v.4 n.1 La Paz oct. ISSN 2306-0522. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2306-05222016000100010&script=sci_arttext [Consultado 18 de Mayo de 2017]. [05222016000100010&script=sci_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2306-05222016000100010&script=sci_arttext) [Consultado 18 de Mayo de 2017].