

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Artículo Científico para la obtención del título de
Ingeniería en Tecnologías de la Información

AUTOR: Leonardo Andrés Carrión Campoverde

TUTOR: Ing. Charlie Alexander Cardenas

Diseño de un escape room en realidad virtual para
preservar las tradiciones y cultura de la comunidad shuar

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Leonardo Andrés Carrión Campoverde declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



FIRMA AUTOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo Charlie Alexander Cardenas Toledo, certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación “Diseño de un escape room en realidad virtual para preservar las tradiciones y cultura de la comunidad shuar.”, Leonardo Andrés Carrión Campoverde, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



.....

Mgs. Charlie Alexander Cardenas Toledo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Use of emerging technologies to preserve the traditions of the Shuar nationality

Leonardo Andrés Carrión Campoverde¹, Charlie Alexander Cardenas Toledo¹, Conde-Zhingre Lorena Elizabeth¹

¹Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Facultad de Ingenierías Digitales y Tecnologías Emergentes, Loja, Ecuador
lecarrionca@uide.edu.ec, chcardenasto@uide.edu.ec, locondezh@uide.edu.ec

Abstract- This article presents the design and implementation of a escape room called “Arutam: The Call of the Spirit,” which is a virtual reality game developed with Unreal Engine 5 for implementation on the Meta Quest 3 platform. The main objective is to contribute to the preservation and dissemination of the Shuar people's worldview through an immersive experience based on symbolic narrative and interactive mechanics. The development followed an iterative approach, integrating narrative design, human-computer interaction, and programming using Blueprints and C++. Qualitative results suggest that virtual reality promotes immersion and cultural understanding, positioning the video game as a viable technological tool for the preservation of intangible cultural heritage.

Keywords

Virtual reality; cultural video games; Shuar worldview; VR escape room; digital cultural preservation.

Uso de tecnologías emergentes para preservar las tradiciones de la nacionalidad shuar

Leonardo Andrés Carrión Campoverde¹, Charlie Alexander Cardenas Toledo¹, Conde-Zhingre Lorena Elizabeth¹

¹Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Facultad de Ingenierías Digitales y Tecnologías Emergentes, Loja, Ecuador
leccarrionca@uide.edu.ec, chcardenasto@uide.edu.ec, locondezh@uide.edu.ec

Resumen– En este artículo se presenta el diseño e implementación de un escape room denominado "Arutam: El llamado del espíritu", un juego de realidad virtual, desarrollado con Unreal Engine 5 para desplegar en el visor Meta Quest 3.

El objetivo es contribuir a la preservación y difusión de la cosmovisión del pueblo Shuar mediante una experiencia inmersiva sustentada narrativa simbólica y mecánicas interactivas. El desarrollo siguió un enfoque iterativo, que integró diseño narrativo, interacción humano-computador (IHC) y programación mediante Blueprints y C++ de Unreal Engine. Los hallazgos cualitativos sugieren que la realidad virtual favorece la inmersión y la comprensión cultural, lo que posiciona al videojuego como una alternativa tecnológica viable para la preservación del patrimonio cultural inmaterial (PCI).

Palabras clave

Realidad virtual; videojuegos culturales; cosmovisión Shuar; escape room VR; preservación cultural digital.

1. INTRODUCCIÓN

Las culturas nativas están llevando a cabo hoy en día un proceso de constante debilitamiento de sus estrategias de transmisión cultural, básicamente en lengua, ritualidad y cosmovisión. Lo que estaría intercediendo como uno de los factores que estarían detrás de la pérdida del patrimonio cultural inmaterial especialmente en las comunidades originarias que enfrentan procesos de minería, globalización y aceleración de la transformación social [1].

Las TICs, combinadas con la realidad virtual inmersiva, serían herramientas prometedoras, por la capacidad que estas tecnologías deteriorantes, para reinscribir los contextos simbólicos, ritualísticos y narrativos de las culturas con PCI, por medio de experiencias inversivas multisensoriales [1].

En el caso del videojuego digital en realidad virtual en combinación con la realidad aumentada, los escape room inmersivos se caracterizan por integrar la resolución de problemas, así como la progresión a través de retos en un entorno cerrado; lo que ha sido asociado con niveles de atención, motivación y retención de información [2].

Por lo tanto, queda demostrado que el escape room en realidad virtual constituye una buena estrategia para el aprendizaje mediante experiencias basadas en problemas, lo

que avala su uso en contextos tanto educativos como culturales.

Siguiendo este hilo, este artículo presenta el diseño y desarrollo del videojuego "Arutam: El Llamado del Espíritu", que incluye un escape room en realidad virtual desarrollado con Unreal Engine 5 para el dispositivo Meta Quest 3. El juego tiene como objetivo la preservación y difusión de la cosmovisión Shuar a través de una experiencia inmersiva basada en mecánicas de juego, en una narrativa simbólica y en un aprendizaje de naturaleza experiencial.

Desde la perspectiva tecnológica, este proyecto se enmarca en las tendencias actuales en el desarrollo de videojuegos culturales en VR, que buscan integrar la innovación tecnológica con contenidos ancestrales de forma respetuosa y contextualizada. [3] defiende que el diseño de videojuegos VR para el patrimonio cultural tiene la capacidad de preservar simbólicamente la cultura y a la vez propiciar nuevas formas de interacción entre la tecnología contemporánea y los saberes de la tradición entre todas las generaciones.

2. MARCO TEÓRICO

Realidad virtual como tecnología inmersiva en las TIC

La realidad virtual es una tecnología digital que simula la inmersión del ser humano en el entorno que da vida a situaciones digitales complejas, como si de un juego se tratara; por medio de dispositivos inmersivos, el usuario contacta no solo con una serie de imágenes, sino que interactúa en un espacio que mezcla imágenes y actuaciones sonoras de forma que permite una sensación de presencia o de estar allí en donde ocurren situaciones o cosas reales, esto es lo que le brinda una característica de pertenencia con respecto a otras tecnologías multimedia, pues en realidad no se trata de observar, sino de jugar y de cómo el usuario experimenta su entorno lo convierte en una tecnología que requiere propiedad de los participantes [4].

A lo largo de los últimos años, la realidad virtual, ha cobrado relevancia en distintos ámbitos, sobre todo en educación, simulación o en la preservación cultural. Su mayor ventaja, es que permite la recreación de situaciones complejas que en la vida real, posiblemente sean difíciles de reproducir.

De forma complementaria también, diversos trabajos han puesto de relieve que los espacios inmersivos propician la memoria del espacio y la atención, manteniéndola más tiempo, así como el significado del contexto representado [5].

En lo que respecta al patrimonio cultural inmaterial, la realidad virtual proporciona una alternativa para la representación de rituales y tradiciones, o incluso de relatos antiguos, puesto que permite hacerlo sin sacarlo de su contexto, contribuyendo, entonces, a su documentación y transmisión entre generaciones futuras [1]. Por esta razón, la realidad virtual inmersiva aparece, a la vez, como una de las modalidades de conservación cultural para expresar a los usuarios una experiencia que simule una participación en escenarios de elevado contenido simbólica.

❖ *Videjuegos como productos tecnológicos en las TIC*

Los videjuegos actuales deben ser concebidos como sistemas tecnológicos complejos que incluyen software, hardware también diseño interactivo y narrativa digital. En una perspectiva académica, el videjuego, aunque no solamente es juego constituye un producto TIC que puede llegar a cumplir funciones educativas, culturales y de transmisión formativa en la medida que el videjuego sea diseñado para alcanzar tales objetivos específicos [6].

Así, los serious games también han cobrado importancia en la investigación científica porque combinan mecánicas de juego con contenidos de aprendizaje o de transmisión cultural. La literatura indica que los videjuegos que son diseñados para labores educativas y culturales promueven un aprendizaje activo, basado en la toma de decisiones y la resolución de problemas y esto último incrementa la implicación de los usuarios [7]. Si además el diseño del videjuego se presenta vinculado a unas prácticas en entornos de realidad virtual, el valor del videjuego se multiplica, ya que la interacción tiene lugar en un espacio inmersivo que simula la presencia física.

❖ *Escape rooms en realidad virtual como estrategia interactiva*

El género escape room se basa en la resolución de retos encadenando las diferentes pruebas en un espacio delimitado donde el avance está relacionado con la observación, la lógica y la interacción con el propio entorno. En el ámbito digital, los escape rooms se han transformado en entornos de realidad virtual que permiten ampliar las posibilidades narrativas y técnicas con respecto al formato tradicional [8].

Los trabajos recientes evidencian que los escape rooms en realidad virtual promueven el aprendizaje basado en retos (challenge-based learning), ya que solicitan al usuario una participación y sostenible de [2] acaban confirmando que son experiencias que favorecen una mejor retención del conocimiento y una mayor motivación, sobre todo si los retos están ligados a una narrativa coherente.

En los proyectos centrados en la preservación cultural, el formato escape room permite de forma facilitar estructurar el conocimiento en una secuencia progresiva con un reto que simboliza una forma de conocimiento específico de la cosmovisión o de la práctica ancestral. Esta estructura también resulta adecuada para las experiencias culturales en VR ya que permite también promover la fácil comprensión de sistemas complejos simbólicos.

❖ *Unreal Engine 5 (como herramienta de desarrollo en realidad virtual)*

El motor de desarrollo de videjuegos Unreal Engine 5 se considera uno de los más potentes donde se incluyen tecnologías altamente desarrolladas de gestión de escenas y físicas y, por tanto, se convierte en un motor altamente usado en proyectos de realidad virtual. En ese sentido, en estudios recientes se resalta el hecho de que Unreal Engine ceder la creación de entornos altamente inmersivos gracias a sistemas optimizados como Nanite y Lumen para experiencias en tiempo real [9].

La vinculación de Unreal Engine 5 más dispositivos de realidad virtual como Meta Quest 3 permite el desarrollo de experiencias inmersivas autónomas, con altos niveles de realismo visual y sonoro y con elementos básicos necesarios para la representación de entornos culturales en un modo respetuoso y contextualizado.

3. DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO

El desarrollo del videjuego Arutam: El Llamado del Espíritu se sitúa dentro de un enfoque metodológico científico, técnico y aplicado, orientado a producir un artefacto digital en realidad virtual que permita estudiar y preservar la cosmovisión Shuar desde una experiencia interactiva. En el ámbito de las TIC, las metodologías de diseño y evaluación de experiencias VR integran componentes de diseño interactivo, aprendizaje experiencial y evaluación iterativa del usuario [10].

Udeozor y colaboradores presentan un Game-Based Assessment Framework (GBAF) que estructura cómo integrar objetivos de aprendizaje, métricas y evaluación desde la fase de diseño de juegos VR, lo cual sustenta un desarrollo metodológico que no solo genera el producto, sino que lo contextualiza en términos de impacto en usuarios y objetivos educativos/culturales. [10]

❖ *Estructura de fases de desarrollo*

La metodología aplicada se organizó en cinco fases principales inspiradas en marcos contemporáneos de desarrollo de videjuegos, extendidos para realidad virtual educativa/cultural.

1. *Análisis del problema y definición de objetivos*

El análisis inicial identificó la pérdida de la cosmovisión Shuar como un problema sociocultural significativo. Se definieron objetivos concretos: diseñar y construir un escape room VR con cinco salas que representen saberes asociados a deidades espirituales Shuar, con mecanismos de juego, narrativa y evaluación interactiva.

Este enfoque se dirige con propuestas metodológicas que destacan la necesidad de definir constructos culturales y educativos antes de iniciar la implementación técnica de experiencias VR [10].

2. *Diseño conceptual y narrativo*

El diseño conceptual integró:

- La estructura narrativa secuencial del escape room.
- Mecánicas de aprendizaje, interacción y narrativa experiencial.
- Representación cultural respetuosa de elementos Shuar.

La literatura reciente sobre diseño de juegos VR recomienda una aproximación basada en enseñanza experiencial y cognición incorporada, que sostiene que las experiencias interactivas significativas mejoran la retención y comprensión del contenido [11].

Este marco ejerció una influencia determinante a la hora de organizar el contenido del juego en cinco salas, las cuales estaban dedicadas a un reto cultural y cognitivo que relacionaba el saber ancestral Shuar con una acción significativa dentro de la VR.

3. *Diseño técnico y selección de tecnologías*

La elección del motor gráfico y de desarrollo principal de Arutam: El Llamado del Espíritu se fundamentó en el uso de Unreal Engine 5, pues es una de las herramientas de trabajo usadas en videojuegos o entornos interactivos multimedia de realidad virtual que requieren un alto grado de fidelidad visual, interactividad compleja y alta capacidad técnica para la creación de entornos inmersivos. Recientes estudios demuestran que, junto a la capacidad gráfica que proporciona, los modernos motores de videojuego como Unreal Engine son importantes porque habilitan el uso de herramientas de simulación, físicas o narraciones que permiten la producción de experiencias complejas en tiempo real [12].

El trabajo de investigación de Krüger et al. (2024) establece que Unreal Engine se ha convertido en el entorno de desarrollo de aplicaciones de visualización inmersiva por su soporte avanzado para el renderizado en tiempo real, la interactividad con narraciones complejas y su compatibilidad con dispositivos de realidad virtual. Estas características son fundamentales para los sistemas de realidad virtual donde la sensación de presencia, la respuesta a las interacciones de los usuarios son claves en el diseño de experiencias [12].

Además, señala que usar engines como Unreal permite poder combinar tanto programación visual (Blueprints) como programación avanzada (C++) hasta ofrecer un balance entre rapidez de prototipado y control de bajo nivel sobre sistemas de juego. Eso se ve particularmente facilitado en videojuegos de realidad virtual que incorporan mecánicas complejas, físicas realistas y escenarios interactivos detallados (tales como los realizados por la empresa Doom). Esto también favorece a optimizar el rendimiento, una necesidad crítica a la hora de desarrollar para dispositivos autónomos como la Meta Quest 3, donde los recursos de procesamiento son más limitados que el uso de PC de escritorio.

4. *Implementación y desarrollo iterativo*

La etapa de desarrollo es iterativa, de forma que cada aula se implementaba y evaluaba por separado antes de integrar completamente la solución.

Esto permitió culminar con la validación de:

- Mecánicas de interacción en realidad virtual.
- Rendimiento y confort en los Meta Quest 3.
- Consistencia en la narrativa, y cultural.

Este procedimiento es clave en realidad virtual, donde la experiencia del usuario es dependencia de la interacción, la comodidad, el rendimiento y la presencia, todos elementos que hay que verificar repetidamente durante la fase de desarrollo [10].

5. *Evaluación y pruebas preliminares*

Ejercicios piloto para medir:

- Explotación del funcionamiento de las mecánicas.
- Coherencia narrativa o de interacción.
- Experiencia del usuario para entender el contenido cultural.

Este proceso de evaluación contempla aspectos metodológicos que sugieren medir tanto el rendimiento técnico como variables cognitivas y emocionales del usuario, en el contexto del aprendizaje inmersivo [10].

❖ *Síntesis metodológica*

En su conjunto, estos pasos forman un ciclo de desarrollo riguroso integrado y aplicado que contempla tanto un diseño narrativo, como ingeniería de software para realidad virtual, como, también, evaluación científica y la alineación con objetivos culturales. Esto permite, no solamente desarrollar un videojuego, sino también generar conocimiento sobre cómo las experiencias (de realidad virtual) pueden ayudar a la preservación cultural y educativa desde un punto de vista tecnológico que se entrelaza con la investigación científica actual.

HCI y videojuegos VR

La Interacción de Humano - Computadora (HCI, en la nomenclatura inglesa) es un área de estudio que explora cómo la gente interactúa con los sistemas computacionales con particular énfasis, en la manera de facilitar, mejorar la

eficiencia, la usabilidad y en hacer que la experiencia del usuario sea placentera dentro de los entornos digitales. Con la llegada de las tecnologías inmersivas, la HCI ha incorporado entornos tridimensionales acompañados por ordenador, tales como los videojuegos y las aplicaciones de realidad virtual (VR), donde la interacción en los videojuegos trasciende de utilizar pantallas planas y dispositivos tradicionales, abarcando gestos, movimiento corporal y la percepción [3].

La realidad virtual propone nuevas maneras de hacer contacto entre el usuario y el sistema, de tal manera que la interacción con el usuario sea más natural, directa y situada, aumentando niveles en presencia, atención y atención, en comparación con las interfaces convencionales.

En el ámbito de los videojuegos la HCI y su integración a los entornos de realidad virtual permite redefinir la manera en que los jugadores perciben, controlan las acciones y las dominan en el mundo virtual.

Por ejemplo, se considera que en un escape room videojuego inmersivo, el grado de consecución de los objetivos, el nivel de percepción de las posibilidades de ejecución, de interacciones semánticas o la facilidad con la que un jugador puede identificar objetos interactivos, manejar herramientas o resolver puzzles, todo esto dependerá del diseño de la interfaz espacial, los controles gestuales y la respuesta sensorial al usuario. Esto está relacionado con el concepto de inmersión efectiva, entendida como el contexto en donde la interacción parece obvia y el usuario percibe que su cuerpo actúa dentro del espacio virtual, sin fricciones excesivas [1].

Aparte, la propia literatura apunta que las experiencias usuario en la realidad virtual no solo se deben considerar interacciones técnicas, sino que también abarcan aspectos emocionales y cognitivos que son sancionados por la HCI. Un aspecto primordial es la presencia, la cual se define como la sensación de estar "realmente allí" dentro del entorno virtual, y que está profundamente condicionada por el diseño de la interacción humana con el sistema.

Una revisión reciente y exhaustiva de la literatura evidencian que esto de la presencia no solo afecta el rendimiento de las tareas en realidad virtual, sino que también influye en la motivación del usuario, la retención de la información y la comprensión de conceptos complejos, y esto es especialmente importante en las aplicaciones docentes [13].

En proyectos donde se emplean videojuegos realidad virtual, ya sea en el ámbito formador como preservador de la cultura, la HCI pasa a ser un elemento fundamental en la medida en la que los usuarios no sólo pueden percibir el mundo digital, sino también entenderlo, aprender de él. Así, considerando la calidad de la interacción en cuanto a precisión, naturalidad y retroalimentación, puede determinar el grado en el que los usuarios pueden aprehender contenidos

culturales complejos, como son símbolos, relatos y prácticas tradicionales, en el contexto de una experiencia de juego inmersiva.

Usabilidad, reglas y feedback en videojuegos de realidad virtual

La usabilidad en los videojuegos de realidad virtual tiene un papel muy importante dado que sirve para determinar que el usuario llegue a realizar las acciones que le pide el sistema haciendo un uso intuitivo y sin romper la inmersión. La interacción corporal y gestual de los entornos de realidad virtual exige que las reglas del juego se encuentren inscritas en el entorno, disminuyendo así la necesidad de instrucciones y fomentando el aprendizaje por exploración [14].

En los videojuegos de realidad virtual tipo escape room, la claridad de las reglas y la gradualidad del aprendizaje de las mecánicas son un aspecto crítico para evitar que el jugador sufra sobrecarga cognitiva. Algunos estudios recientes [15] señalan que los jugadores poseen una mejor interpretación respecto a los objetivos, cuando las reglas se encuentran distribuidas a través de la narrativa, de los objetos interactivos y del comportamiento del entorno, lo que amplifica la experiencia de descubrimiento y la resolución de problemas.

En el videojuego Arutam: El Llamado del Espíritu se establece una nueva mecánica de juego, que se encuentra relacionada con valores de la cosmovisión Shuar en cada sala, permitiendo que el jugador pueda conocer las reglas mediante la interacción. Este enfoque responde a principios de un diseño de interacción centrado en el jugador, en el que la comprensión del sistema surge de la experiencia, más que de explicaciones [15].

Diseño visual e inmersión cultural

El diseño visual en los videojuegos de realidad virtual opera como un vehículo que propicia las experiencias inmersivas y significativas; en contextos culturales, la eficacia de dicho diseño no solamente tiene que ver con el realismo gráfico, sino que está vinculada a la coherencia interpretativa del espacio, la historia y las acciones [16].

En Arutam: El Llamado del Espíritu, el diseño de las cinco salas recurre a los elementos naturales, cromáticos y espaciales asociados a cada una de las deidades Shuar, con el fin de que el jugador pueda relacionarse visual y emocionalmente con los valores que éstas representan. Este tipo de diseño inmersivo se ha identificado como una buena práctica que permite apoyar el aprendizaje cultural y la apropiación simbólica en contextos [17].

El nexo en el modo de funcionamiento de la luz dinámica y el audio espacial subraya la experiencia de presencia y continuidad narrativa de la propuesta del entorno virtual, ayudando a que este espacio virtual sea visto como un espacio

culturalmente vivo y coherente y no simplemente como una simulación tecnológica.

3. Metodología de desarrollo del videojuego

La metodología que se aplicó en el desarrollo del videojuego Arutam: El Llamado del Espíritu, está en respuesta a un diseño iterativo, centrado en el/la usuario/a y de orientación hacia el diseño experiencial, el cual resulta adecuado en el diseño de videojuegos de realidad virtual que incorporan componentes narrativos, culturales y educativos. Este enfoque favoreció el diseño, la implementación y la evaluación progresiva de las mecánicas de interacción, adecuándolas en función de la inmersión, de la usabilidad y de la coherencia cultural del mundo virtual.

Adicionalmente, el proceso metodológico se apoyó en los principios del Design Thinking, el cual es una metodología comúnmente utilizada en los desarrollos de productos digitales centrados en el usuario/a, el cual favorece la aproximación al contexto social y cultural del usuario final. Las fases que se apliquen en el desarrollo del videojuego son las que describimos a continuación.

Fase 1: Empatizar

La primera fase consistió en una profunda comprensión de la cultura del pueblo Shuar y su problemática relacionado con el progresivo desvanecimiento de su cosmovisión, lengua y prácticas ancestrales. En este apartado se logró juntar información de los valores espirituales, deidades, rituales y formas de relación con la naturaleza, lo que permitió identificar la necesidad de una herramienta tecnológica que mostrara elementos culturales, pero que también permitiera vivir una cosmovisión Shuar desde una experiencia inmersiva y respetuosa y acorde a los significados simbólicos significativos para la comunidad Bio Shuar (ver Fig. 1).



Fig. 1. Proceso de comprensión de la cosmovisión del pueblo Shuar durante el desarrollo del videojuego Arutam: El Llamado del Espíritu. (Fuente: elaboración propia).

Fase 2: Definir

En la fase de definición se estableció el concepto central del videojuego, determinando su estructura narrativa, objetivo principal y enfoque cultural. En esta etapa se definió el videojuego como un escape room en realidad virtual, compuesto por cinco salas, cada una asociada a una deidad Shuar (Etsá, Nunkui, Tsunki, Shakaim y Ayumpum), representando valores espirituales, comunitarios y naturales.

De este modo, definimos el objetivo del videojuego: el salvaguardar y promover la cosmovisión Shuar a partir de la esmerada crafting de una experiencia que una narración, interacción y símbolos de una cultura, y que vaya destinada a la comunidad, al mismo tiempo que al público extrovertido y a los investigadores de la cultura (ver Fig. 2).

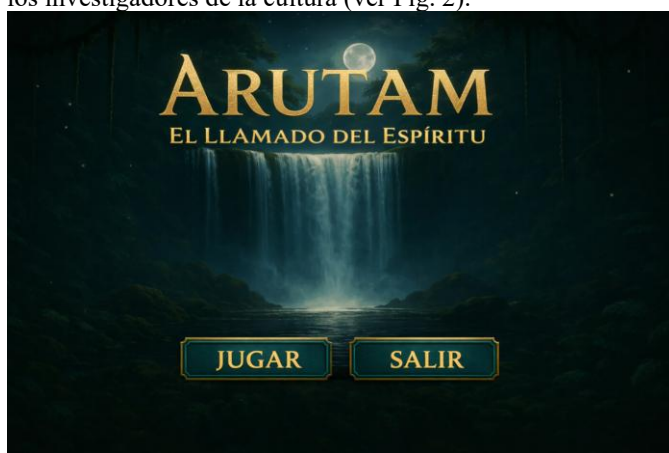


Fig. 2. Representación inicial del videojuego y las deidades Shuar integradas en las salas del entorno virtual. (Fuente: elaboración propia).

Fase 3: Idear

La presente fase responde a un proceso creativo, en el que se han ensayado diversas maneras de expresar los saberes ancestrales Shuar a través de mecánicas de juego, retos interactivos y elementos que sean narrativos. Durante el proceso realizado se llevaron a cabo reuniones de planificación, en las que se contrastaron dinámicas, tipos de interacción en realidad virtual y propuestas para introducir la enseñanza cultural sin quebrar la inmersión lúdica.

El estudio que aquí se presenta permitió que se pudieran seleccionar los elementos de realidad virtual que se han priorizado por y para la exploración, la observación y la toma de decisiones simbólicas por parte del jugador.

Fase 4: Prototipar

Durante la fase de prototipado se dio inicio al diseño y desarrollo de las primeras versiones del videojuego empleando Unreal Engine 5. En este momento se construyeron los escenarios y se implementaron las mecánicas principales de

cada sala, así como se integraron los primeros elementos visuales y sonoros

El prototipado permitió evaluar de forma temprana la interacción en realidad virtual, la comprensión de los retos y la coherencia entre narrativa y jugabilidad, facilitando ajustes progresivos antes de la versión final (ver Fig. 3).



Fig. 3. Prototipo inicial del videojuego *Arutam: El Llamado del Espíritu* desarrollado en Unreal Engine 5 (Fuente: elaboración propia).

Fase 5: Testear

La fase del testeo está dirigida a la validación del videojuego mediante su puesta en sociedad con los miembros de la comunidad Bio Shuar. En esta fase se evaluó la experiencia desde un punto de vista cualitativo, la percepción de inmersión, el grado de comprensión de la cosmovisión representada a través del videojuego, así como la adecuación cultural del contenido.

El testeo permitió la recogida de feedback directo de los participantes y la identificación de los puntos fuertes del videojuego y los propios ajustes finales, de manera que la experiencia resultante fuera coherente, respetuosa y significativa para la comunidad (vg. Fig. 4).



Fig. 4. Proceso de testeo y socialización del videojuego con miembros de la comunidad Bio Shuar. (Fuente: elaboración propia).

4. TECNOLOGÍAS EMPLEADAS

a. Unreal Engine 5

Fue elegido como motor de desarrollo por su potencial para generar entornos tridimensionales de alto realismo visual y por su capacidad avanzada en el ámbito de la realidad virtual. Las tecnologías de renderizado en tiempo real junto con el sistema de iluminación dinámica hacen posible construir escenarios inmersivos que refuerzan la carga simbólica y emocional del entorno, características clave en el contexto de los videojuegos con vocación cultural [16].

b. Realidad Virtual – Meta Quest 3

La plataforma Meta Quest 3 posibilita experiencias de realidad virtual totalmente autónomas, con seguimiento de movimiento y capacidades de audio espacial, lo que facilita una interacción más natural del usuario dentro del entorno inmersivo. La literatura académica reciente muestra que el diseño de experiencias VR centradas en la presencia y la inmersión en aspectos que pueden potenciarse con dispositivos como Meta Quest 3, está estrechamente relacionado con mejoras en la atención, la implicación emocional y la percepción de “estar allí” (sense of presence) dentro de experiencias virtuales complejas. Estudios sistemáticos han encontrado que la presencia en entornos de VR influye directamente en la motivación del usuario y la retención de información en diversos contextos de aprendizaje, lo cual es particularmente relevante cuando el contenido está relacionado con temas culturales o patrimoniales [18].

c. Blueprints y C++

En el desarrollo de videojuegos con Unreal Engine 5, es frecuente combinar Blueprints (programación visual basada en nodos) con C++ (programación textual de bajo nivel) para equilibrar rapidez de prototipado y control técnico del rendimiento. Blueprints permite implementar mecánicas interactivas de forma visual y acelerar el diseño de gameplay sin necesidad de codificar todo desde cero. Por otro lado, el uso de C++ ofrece mayor flexibilidad y optimización cuando se requiere un control más preciso sobre sistemas complejos o se necesita mejorar el rendimiento en dispositivos con recursos limitados, como los visores VR autónomos. Esta combinación híbrida es una práctica ampliamente recomendada en desarrollo de juegos modernos, especialmente en proyectos que mezclan interacción inmersiva, física realista y mecánicas detalladas [19].

Diseño del videojuego

El área de diseño del videojuego *Arutam: El Llamado del Espíritu* está basado en un enfoque de storytelling inmersivo en el que narrativa, mecánicas de juego y espacio virtual construyen una experiencia que sigue las lógicas de la cosmovisión del pueblo Shuar. Estudios recientes señalan que, en videojuegos de realidad virtual con fines culturales, la narrativa no debe limitarse a un elemento decorativo, sino que

debe estructurar la progresión del jugador y guiar la interacción dentro del entorno inmersivo [3] [13].

Estructura narrativa y progresión por salas

El videojuego se organiza en cinco salas secuenciales, cada una asociada a una deidad Shuar (Etsá, Nunkui, Tsunki, Shakaim y Ayumpum). Esta estructura responde a modelos contemporáneos de diseño narrativo en VR, donde la progresión espacial funciona como metáfora del aprendizaje y la transformación del jugador dentro del mundo [11].

Cada sala constituye una unidad narrativa autónoma, pero interconectada simbólicamente mediante el objetivo común de recolectar las piedras NANTAR, las cuales actúan como elementos de progresión y como dispositivos narrativos que refuerzan el sentido de propósito. La literatura indica que este tipo de progresión basada en artefactos simbólicos favorece la motivación intrínseca y la retención del significado cultural en experiencias inmersivas [13].

Mecánicas de juego integradas a la narrativa cultural

Las mecánicas principales del videojuego están diseñadas para que el jugador aprenda a través de la acción, en concordancia con principios de aprendizaje experiencial en realidad virtual. En lugar de presentar instrucciones explícitas, el sistema introduce los retos mediante NPCs espirituales y elementos interactivos del entorno, lo que reduce la carga cognitiva y refuerza la sensación de descubrimiento.

Cada mecánica como la caza respetuosa, la siembra, la interacción musical, el trabajo físico o la elección simbólica, está directamente vinculada a un valor cultural Shuar, lo que permite que la interacción no sea arbitraria, sino culturalmente significativa. Investigaciones recientes destacan que esta alineación entre mecánica y significado es clave para el éxito de videojuegos VR orientados al patrimonio cultural (Xin et al., 2024) [9].

Narrativa inmersiva y presencia espiritual

La narrativa del videojuego se articula mediante la figura del espíritu de Arutam y la mediación de NPCs simbólicos, los cuales cumplen una doble función: guiar al jugador y transmitir conocimiento cultural. Este enfoque coincide con estudios que señalan que los personajes narrativos en VR aumentan la sensación de presencia y facilitan la comprensión de conceptos abstractos cuando representan entidades culturales o espirituales [16].

El uso de audio espacial, música tradicional (anent y nampet) y entornos naturales dinámicos refuerza la inmersión multisensorial, elemento considerado fundamental para generar experiencias culturales profundas en realidad virtual. La investigación reciente subraya que la integración de sonido, narrativa y acción mejora significativamente la percepción de autenticidad cultural en VR.

La evaluación del videojuego *Arutam: El Llamado del Espíritu* se realizó mediante una encuesta de percepción aplicada a 20 participantes pertenecientes a la comunidad Shuar, que se encuentra ubicada en el sector Chumpias del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, en la región amazónica del Ecuador. Su localización geográfica corresponde a un sector rural situado aproximadamente a 5 minutos de la comunidad de Chuchumbleta, con acceso mediante vías locales que conectan con el centro cantonal de Gualaquiza.

El objetivo fue analizar, el nivel de aceptación del videojuego como herramienta de preservación cultural, así como su eficacia narrativa, visual y técnica dentro de un entorno de realidad virtual. Los resultados obtenidos evidencian una valoración altamente positiva en todos los criterios evaluados. En cada una de las preguntas planteadas, el 100 % de los participantes manifestó una opinión favorable, concentrándose el 90 % de las respuestas en la categoría “muy de acuerdo” y el 10 % en “de acuerdo”. Estos datos reflejan una percepción sólida de coherencia cultural, efectividad inmersiva y adecuación tecnológica del videojuego.

Tabla1, donde se detalla los resultados de la encuesta aplicada a 20 participantes de la comunidad Shuar mediante una escala tipo Likert de cinco niveles. La valoración global se obtuvo a partir del porcentaje acumulado de respuestas positivas.

Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo
¿Considera que el entorno inmersivo en realidad virtual contribuye a la preservación y difusión del patrimonio cultural de la nacionalidad Shuar?	90 %	10 %
¿Percibió que las tradiciones, mitologías y prácticas culturales Shuar están correctamente representadas dentro del juego?	90 %	10 %
¿La narrativa (storytelling) del juego le permitió comprender elementos culturales representativos de la	90 %	10 %

6. RESULTADOS Y EVALUACIÓN

cosmovisión Shuar?		
¿Considera que los elementos visuales, sonoros e interfaces de interacción están adecuadamente integrados al contexto cultural Shuar?	90 %	10 %
¿Considera que el funcionamiento técnico del juego permite una experiencia inmersiva adecuada para transmitir contenidos culturales?	90 %	10 %

7. DISCUSIÓN

Los resultados se evidencian a partir del uso combinado de la realidad virtual como recurso para la preservación y difusión de la narrativa Shuar. Su uso va bien, incluso es considerado significativamente positivo en la comunidad; la buena acogida del contexto inmersivo demuestra que las tecnologías de realidad virtual pueden ser utilizadas como puente de unión, entre el conocimiento ancestral y las tecnologías digitales actuales, esto únicamente si son diseñadas desde sus propias perspectivas, tal cual las practicas culturales que las representan.

La narración transcurre en cinco espacios, cada uno de los cuales se encuentra vinculado a un valor espiritual que facilitaba la comprensión de la cosmovisión Shuar. Del mismo modo se valoró el storytelling como un medio especialmente adecuado, ya que facilitar la comprensión de la cosmovisión Shuar, dada la capacidad de aprendizaje a través de la interacción de lo simbólico con lo cotidiano, son creencias que superan a cualquier método tradicional, ya que con la ayuda de la realidad virtual la transmisión cultural se hace una experiencia única y especial, especialmente para el público joven y no experto.

La positividad relacionada con los aspectos visuales, los elementos sonoros o las interfaces de interacción también demuestran lo importante que es la homogeneidad sensorial y estética para hacer inmersión cultural. La buena inclusión de los paisajes naturales, los sonidos tradicionales de legado y las mecánicas simbólicas aumenta la percepción de presencia y legitimidad cultural del juego.

Finalmente, los resultados a nivel de rendimiento técnico demuestran que sí era posible proporcionar una experiencia estable y fluida gracias a la combinación de Unreal Engine 5 y Meta Quest 3, a pesar de las limitaciones que se impone la tecnología o por algún tipo de usabilidad.

8. CONCLUSIONES

La evolución del videojuego Arutam: El Llamado del Espíritu demuestra que los videojuegos de realidad virtual pueden ser herramientas para la conservación y la difusión del patrimonio cultural inmaterial de los pueblos originarios. Gracias a una experiencia inmersiva entre narrativa, interacción y simbolismo, el videojuego supo traducir, de forma respetuosa como uno de los pueblos que lo desarrolló, la cosmovisión del pueblo Shuar.

La comunidad ha mostrado una gran aceptación acerca de los resultados de la evaluación así como de la experiencia de usuario y la fidelidad cultural, lo que reafirma que la simbiosis entre tecnología contemporánea y conocimiento tradicional no solo es viable, sino que se convierte también en necesaria ante la situación actual de pérdida de la cultura.

Este trabajo ofrece argumentos que demuestran que la realidad virtual utilizada en el contexto de los videojuegos culturales es una línea de investigación y desarrollo con un enorme potencial en los ámbitos de la educación, el estudio académico y la recuperación cultural.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos profundamente a la comunidad Bio Shuar por colaborar y contribuir en la validación y evaluación del videojuego "Arutam": el llamado del espíritu. Para orientar el diseño de la narrativa del videojuego, y las mecánicas de interacción, así como la representación respetuosa de la cosmovisión del pueblo Shuar, tanto la transmisión de conocimientos ancestrales como las contribuciones culturales fueron muy importantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Y. Zhang, S. Wang and H. Liu, "Immersive virtual reality for digital preservation of intangible cultural heritage," *Journal of Cultural Heritage*, vol. 63, pp. 12–22, 2025, doi: 10.1016/j.culher.2024.08.003.
- [2] X. Cheng, X. Wang, C. Tai and L.-H. Lee, "MetaRoundWorm: A virtual reality escape room game for learning the lifecycle and immune response to parasitic infections," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 31, no. 11, pp. 9953–9963, 2025, doi: 10.1109/TVCG.2025.3616752.
- [3] Proceedings of the 2024 International Conference on Humanities, Arts, Education and Social Development (HAESD 2024), "Design of virtual reality games for cultural heritage preservation," Google Books, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.com.ec/books?id=JjY7EQAAQBAJ>
- [4] "Virtual reality applications for higher education: A market analysis," in *Proc. 54th Hawaii Int. Conf. on System Sciences (HICSS)*, 2021. [Online]. Available: https://aisel.aisnet.org/hicss-54/cl/teaching_and_learning_technologies/14/
- [5] G. Makransky and G. B. Petersen, "The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality," *Educational Psychology Review*, vol. 33, no. 3, pp. 937–958, 2021, doi: 10.1007/s10648-020-09586-2.

[6] R. R. Pereira and W. Viana, "A serious game for teaching computer networks: A comparison between remote and in-person scenarios," in Proc. IEEE Frontiers in Education Conf. (FIE), 2023, pp. 1–9, doi: 10.1109/FIE58773.2023.10343285.

[7] I. Daoudi, "Learning analytics for enhancing the usability of serious games in formal education: A systematic literature review and research agenda," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 8, pp. 11237–11266, 2022, doi: 10.1007/s10639-022-11087-4.

[8] S. Nicholson and L. Cable, *Unlocking the potential of puzzle-based learning: Designing escape rooms and games for the classroom*, Thousand Oaks, CA, USA: Corwin/SAGE, 2021.

[9] Y.-L. Xin, G.-P. Ge, W. Du, H. Wu and Y. Zhao, "Design of an optical physics virtual simulation system based on Unreal Engine 5," *Applied Sciences*, vol. 14, no. 3, p. 955, 2024, doi: 10.3390/app14030955.

[10] C. Udeozor, P. Chan, F. R. Abegão and J. Glassey, "Game-based assessment framework for virtual reality, augmented reality and digital game-based learning," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, 2023.

[11] X. Lin, R. Li, Z. Chen and J. Xiong, "Design strategies for VR science and education games from an embodied cognition perspective: A literature-based meta-analysis," *Frontiers in Psychology*, vol. 14, p. 1292110, 2024.

[12] M. Krüger, D. Gilbert, T. W. Kuhlen and T. Gerrits, "Game engines for immersive visualization: Using Unreal Engine beyond entertainment," *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, vol. 33, pp. 31–55, 2024.

[13] Z. Wei, J. Liao, L.-H. Lee, H. Qu and X. Xu, "Towards enhanced learning through presence: A systematic review of presence in virtual reality across tasks and disciplines," arXiv preprint arXiv, 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org>

[14] K. E. Stavroulia and A. Lanitis, "The role of perspective-taking on empowering the empathetic behavior of educators in VR-based training sessions: An experimental evaluation," *Computers & Education*, vol. 197, p. 104739, 2023.

[15] "Assessing creativity and user experience in immersive virtual reality with cultural heritage learning," *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2025.

[16] M. Murakami, M. Shino, M. Harada, K. T. Nakahira and M. Kitajima, "Effects of emotion-induction words on memory and pupillary reactions while viewing visual stimuli with audio guide," *Communications in Computer and Information Science*, pp. 69–89, 2023.

[17] G. Miceli, G. Rizzo, M. G. Basso, E. Cocciola, A. R. Pennacchio, C. Pintus and A. Tuttolomondo, "Artificial intelligence in symptomatic carotid plaque detection: A narrative review," *Applied Sciences*, vol. 13, no. 7, p. 4321, 2023.

[18] Z. Wei, J. Liao, L.-H. Lee, H. Qu and X. Xu, "Towards enhanced learning through presence: A systematic review of presence in virtual reality across tasks and disciplines," arXiv preprint arXiv, 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org>

[19] Epic Games, "Balancing Blueprint and C++," Unreal Engine Documentation, 2018. [Online]. Available: <https://docs.unrealengine.com>

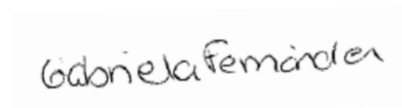
ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

La Biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

1. No divulgar, utilizar ni revelar a otros la **información confidencial** obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.
2. Manejar la **información confidencial** de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual en ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia y prudencia.



Leonardo Andrés Carrión Campoverde
(Estudiante)



Gabriela Fernández
Gestora Cultural