

Expo-camino: Un audio-juego para niños no videntes centrado en el aprendizaje narrativo

Expo-camino: An audio game for blind children focused on narrative learning

Diego Fernando Avila Pesantez

Afiliación Institucional: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8394-5621>

Autor para la correspondencia: davila@esepoch.edu.ec

Alex Vinicio Andino Yuquilema

Afiliación Institucional: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-1439>

Autor para la correspondencia: alex.andino@esepoch.edu.ec

Luz Miriam Avila Pesantez

Afiliación Institucional: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9421-287X>

Autor para la correspondencia: miriam.avila@esepoch.edu.ec

Fecha de recepción: 14 de noviembre 2021

Fecha de aceptación: 21 de enero 2022

Resumen:

En la actualidad, los gobiernos están trabajando en la inclusión del ser humano con discapacidades visuales, para que lleven una vida más digna, equitativa y justa. En este sentido, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) pueden contribuir en el proceso de aprendizaje, y específicamente, los audio-juegos les permiten desarrollar la comprensión del espacio que les rodea, mejorando la orientación y movilidad de los individuos con deficiencia visual. Con esta premisa, el objetivo de este trabajo fue desarrollar el audio-juego Expo-camino para niños no videntes entre 8 a 10 años, utilizando la metodología ágil SUM, que integra audios 3D con interfaces de usuario, en función de los

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

distintos niveles de problemas de visión y medir la capacidad de aprendizaje de los participantes. El enfoque del aprendizaje narrativo utilizó audios inmersivos, que narran los sucesos históricos de la época colonial de Quito, juntamente con un sistema de preguntas de cálculos aritméticos que reforzaron el aprendizaje cultural y cognitivo de los participantes. Se empleó un diseño experimental con un pretest y postest, utilizando un cuestionario de 10 preguntas basado en el Software Usability Measurement Inventory (SUMI). Los datos recolectados fueron analizados mediante estadística descriptiva. Como resultado se obtuvo que Expo-camino tiene una capacidad de ser entendido, aprendido y utilizado con porcentaje del 71%, basado en la experimentación de 2 meses, logrando reforzar el aprendizaje de manera efectiva.

Palabras clave: audio-juegos, aprendizaje narrativo, Expo-camino, discapacidades visuales

Abstract

Currently, governments are working on human inclusion with visual disabilities. So, they lead a more dignified, equitable, and just life. In this sense, the use of Information and Communication Technologies (ICT) can contribute to the learning process. Specifically, audio games allow developing an understanding of the space, improving orientation and mobility. With this premise, the objective of this work was to develop the Expo-Camino audio-game for blind children between 8 and 10 years old, using the agile SUM methodology, which integrates 3D audio with user interfaces, depending on the different levels of vision problems and measure the learning capacity of the participants. The narrative learning using

immersive audio narrates the historical events of the colonial era of Quito, together with a system of arithmetic calculations questions, which reinforced cultural and cognitive learning. An experimental design with a pretest and posttest was used, using a 10-question questionnaire based on the Software Usability Measurement Inventory (SUMI). The collected data were analyzed using descriptive statistics. As a result, it was obtained that Expo-way can be understood, learned, and used with a percentage of 71%, based on the experimentation of 2 months, managing to reinforce learning effectively.

Key woks: audio games, narrative learning, Expo-camino, visual disabilities

Introducción

Según las estadísticas del Consejo Nacional para la Igualdad de la Discapacidades del Ecuador existen 54.343 personas con discapacidad visual total y parcial de todas las edades, de esta cifra, 2.625 son niños que se encuentran en el sistema educativo (CONADIS, 2020). En la actualidad, por la situación de la crisis sanitaria que el mundo enfrenta, el uso de las TICs en la educación es crucial en el aprendizaje, ya que integra los métodos y estrategias para que el estudiante interactúe en el proceso formativo y cognitivo. Una forma para entrelazar el juego y el aprendizaje son los videojuegos que, mediante dispositivos móviles, computadores, tablets, gafas de Realidad Virtual u otros dispositivos, refuerzan las habilidades, destrezas y conocimientos en el campo educativo (López Raventós, 2016). Sin embargo, a nivel país existen pocos juegos digitales enfocados en niños con discapacidad visual.

Con este antecedente, se plantea la siguiente interrogante ¿el desarrollo de un audio-juego para niños no videntes de 8 a 10 años de la Asociación de Invidentes permite mejorar la experiencia de usuario (usabilidad), mediante la interacción con comandos de voz y sonido envolvente para reforzar el proceso de aprendizaje e incentivar el desarrollo de habilidades espaciales y lógico matemáticas mediante la narración histórica.?

Marco Teórico

Un videojuego es un software interactivo orientada al entretenimiento en general, que se desarrollan en un dispositivo electrónico y puede basarse en una historia (Shaw & culture, 2010; Wolf, 2021). Sin embargo, la limitación de la accesibilidad en la mayoría de los videojuegos afecta a distintos usuarios. Por ejemplo, los jugadores con problemas auditivos o visuales no escuchan las instrucciones o no pueden distinguir en el entorno, los colores y formas de manera adecuada. En este sentido, los jugadores con diversidad funcional cognitiva pueden experimentar dificultades para resolver la problemática del juego, una velocidad de respuesta lenta o problemas de adaptación en la jugabilidad. Al igual que los jugadores con discapacidad física, ellos deben interactuar con dispositivos hardware (teclado, palancas de juego, ratón, entre otros) que muchas veces resulta inapropiados para este entorno (Aguado-Delgado, Gutierrez-Martinez, Hilera, de-Marcos, & Otón, 2020).

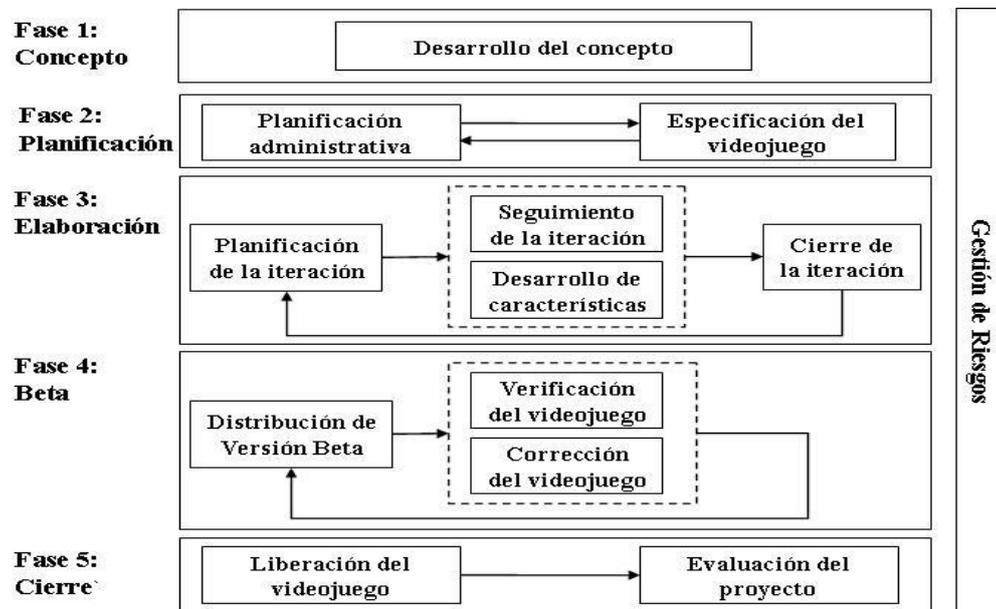
Una subcategoría de los videojuegos que se centran especialmente en personas con discapacidad visual son los audio-juegos, que permite que las interfaces visuales pueden estar adaptadas para jugadores con un grado de visión baja, integrando elementos auditivos 3D, que facilita la identificación el origen del sonido y estima a qué distancia se encuentra (Bermejo,

Gilberto, Lunati, & Arias, 2016). Como resultado, la persona puede desarrollar habilidades de orientación y movilidad, logrando un constante estado de alerta, que le permite saber que sucede en un entorno real (Alfageme-González & Sánchez-Rodríguez, 2018). El audio-juego permite evaluar el nivel de habilidades espaciales, monitorear el aprendizaje de los usuarios e indagar los mecanismos cerebrales relacionados con el procesamiento sensorial en ausencia de la visión. Por lo tanto, se debe considerar la recreación de un entorno virtual que simule un ambiente real con la ayuda del sonido 3D, que produzca efectos sonoros semejantes a la realidad. Las entradas de las acciones (mover a la izquierda, derecha o salto) se aplica mediante dispositivos hardware, como un teclado de computador, sensor Kinect, mando de consola o cámaras, que perciben movimientos reales del jugador (Choa, 2017).

Por otro lado, se toma como base la metodología SUM (de Lope, Medina-Medina, Paderewski, & Vela, 2015) para describir cada etapa del desarrollo del audio-juego, enfocándose en los procesos de un software educativo, que sirve de refuerzo en la formación académica escolar (ver Figura 1).

Figura 1.

Etapas de desarrollo de la metodología SUM para videojuegos



Fuente: <http://www.gemserk.com/sum/>

A. Concepto del audio-juego

En esta fase se define el proceso inicial, que incluye la recopilación de los requisitos funcionales de los participantes, la selección del tipo de audio-juego, la narrativa y la ambientación del mundo virtual. Se analiza las características del público objetivo (niños con problemas de visión de 8 a 10 años), los personajes de integración en Expo-camino y las herramientas tecnológicas que utilizar para el desarrollo (Foster, 2021; González Castro, 2019; Hernández, Cano, & Parra, 2015).

En este trabajo se establece el género de aventura en un mundo virtual 2D, que conlleva a la narrativa basada en la historia colonial de Quito, describiendo varias leyendas famosas y hechos históricos. Además, en la jugabilidad se integra un sistema de preguntas de cálculos

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

aritméticos para reforzar el razonamiento lógico en los jugadores. En la figura 2 se detallan los personajes de Expo-camino, según su participación en los niveles respectivos, que fueron obtenidos en la tienda de Assets Store de UNITY y Opengameart (Tyers, 2018).

En la mecánica del audio-juego se recompensa al jugador con 1 punto (vida) cuando completa cada reto, caso contrario se resta, si falla. En cada nivel está contemplado una leyenda narrada e interpretada por imágenes animadas, dando así, la disposición para el jugador que manejan una interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) y el audio. Las tecnologías utilizadas para la construcción de Expo-camino son: el motor de videojuegos UNITY, BLENDER para creación de animación, así como Arte píxel y AMBEO ORBIT para producir los audios 3D. Una vez definida el concepto del juego se procede a planificar las actividades y designar a cada integrante del equipo de desarrollo para ejecutar mediante iteraciones semanales.

Figura 2.
Personajes creados en Expo-camino



Fuente: Autores

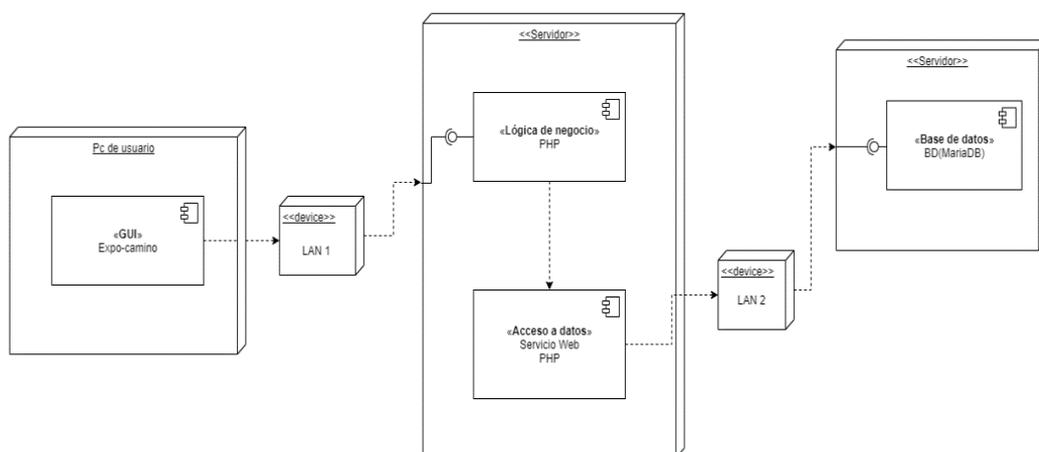
Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

B. Elaboración

Se establecieron los componentes generales que fueron modelados mediante los diagramas UML (lenguaje unificado de modelado), para documentar el proceso de desarrollo del audio-juego y facilitar un mantenimiento en versiones futuras. Para la especificación de las características se diseñó el diagrama de casos de uso, el diseño físico de la base de datos y se propuso algunas ideas en esbozo de los mundos virtuales. En la figura 3, literal (a) se visualiza el diagrama de despliegue, el cual integra una arquitectura en n-capas, donde el servidor web se encarga de recibir peticiones requeridas por Expo-camino (registro del usuario o los 5 mejores puntajes en el ranking), este a su vez realiza las consultas al servidor de la Base de datos, el cual da una respuesta al sistema. En el literal (b) se describe el diagrama de componentes desarrollado en Unity 3D, donde están presentes la capa de caracteres (enfocado en los controles del personaje) y la capa de interacción del personaje con el mundo virtual (Paez, Falcón, & Cruz, 2018).

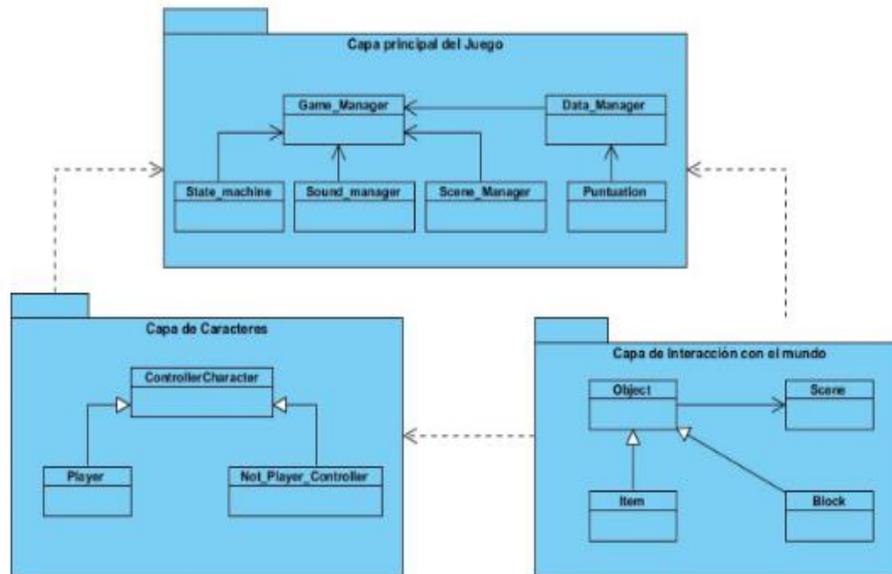
Figura 3.
Arquitectura en n-capas de Expo-camino.



(a) Diagrama de despliegue de expo-camino.

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo



(b) Diagrama de componentes de expo-camino.

Fuente: Autores

El audio es un componente importante y necesario para que Expo-camino sea accesible para los usuarios. Se definieron 2 tipos: a) audio 2D o sonido estéreo y b) audio 3D o sonidos envolventes. En el caso de sonidos estéreos, se integró mediante música de ambientación de fondo para los niveles o menús (brisas, melodías clásicas tocadas en iglesias). Además, se utilizó efectos de sonido al ganar puntaje o pérdida de vidas, y se crearon los diálogos de voz con la tonalidad y pausas, que genera un entorno de realismo (Espín Arias & Romo Sánchez, 2015).

Por otro lado, el audio 3D se centró en la habilidad de navegación por medio del sonido, donde cada punto de llegada integra audios para guiar; por ejemplo, el sonido del campanario de la iglesia, para que el jugador perciba la intensidad del sonido, indicándole que se encuentra cerca del punto de llegada. Otros tonos son del tipo NPC (personaje no jugable)

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

como resmas de papel o cantos de pájaros en una zona específica, que permitieron recrear un ambiente real. Para construir los efectos de sonido en 3D, se implementó la librería de AMBEORBIT juntamente con REAPER.

Para que los niños no videntes y con problemas de visión baja puedan usar Expocamino se empleó la combinación del teclado (izquierda, derecha, arriba y abajo) para la movilidad en el mundo virtual (que también puede ser accedido con las letras A, D, W y V). La tecla Enter permite seleccionar las respuestas en cada pregunta que refuerza el razonamiento lógico. Para registrar a los jugadores en la Base de datos y mostrar en la tabla de las mejores puntuaciones, se optó por utilizar el micrófono disponible únicamente en el sistema operativo Windows, mediante la interpretación del lenguaje natural del jugador, el cual fue añadido como componente en la programación con UNITY 3D.

El subtulado es otro componente disponible para jugadores que tienen problemas de visión no tan severas, creando una secuencia en conjunto con la salida del audio. Para su implementación se tomó en cuenta 3 grupos de problemas de visión, conocidos como: visión protanopia (deficiencia para el color rojo), visión deuteranopia (deficiencia para el color verde) y visión tritanopia (deficiencia severa para el color azul) (Tortajada Isidro & Valverde Sánchez, 2020). Para ello, se definió un tipo de color para el fondo y otro color de letra, así como, el tamaño en las interfaces de usuario (menús, tabla de puntuación y contenedores de los subtulados). En la figura 4 se visualiza como los usuarios perciben la GUI de Expocamino para validar el contraste y el seguro del daltonismo correcto, utilizando ADOBE COLOR para la combinación de colores idóneos. También, el tamaño de las letras de los menús y subtulados fueron adaptados de forma automática, mediante las propiedades que

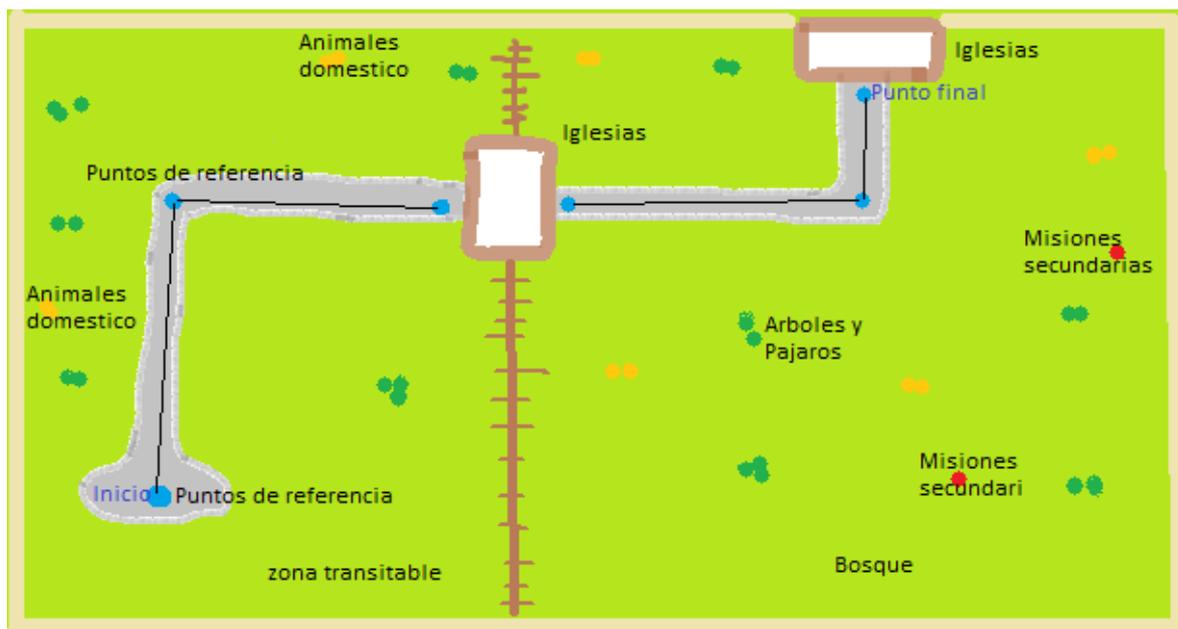
Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

dispone el componente de TextMeshPRO, una herramienta que incorpora UNITY para integrar texto en las GUI.

Figura 4.

Diseño inicial de la interfaz de usuario para la jugabilidad



Fuente: Autores

C. Pruebas beta y cierre

En esta etapa final de la construcción de Expo-camino, una vez concluida con las actividades planificadas, se procedió a generar la primera versión de pruebas beta, seleccionando 8 jugadores con problemas de visión, quienes probaron cada componente y trataron de encontrar errores o fallas, para reportar al equipo de desarrollo. Una vez implementados las sugerencias de mejoras, nuevamente se procedió a realizar el mismo proceso hasta llegar al producto final.

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

Materiales y Métodos

Para el estudio de caso participaron 20 estudiantes no videntes (12 niños y 8 niñas) entre 8 a 10 años de la Asociación de invidentes localizada en la ciudad de Quito-Ecuador, quienes contaron con el permiso respectivo de sus apoderados para colaborar en esta investigación. Los participantes fueron seleccionados de forma aleatoria y representan una media de 8.7 años. En la experimentación con Expo-camino participaron dos especialistas, un psicólogo y dos profesores del centro de estudio, la cual se realizó en las instalaciones de la mencionada asociación, tomando en cuenta todas las medidas de bioseguridad establecidas por las autoridades. Mediante 6 sesiones se completó la totalidad de las actividades establecidas en el audio-juego durante 2 meses.

En las dos primeras sesiones fue necesario guiar el proceso de aprendizaje, para que el participante adquiriera las destrezas necesarias para interactuar adecuadamente. Cada sesión contabilizó un tiempo promedio de 30 minutos (según el nivel del manejo de la computadora por parte del niño). En la figura 5 se puede visualizar a un jugador utilizando Expo-camino en modo principiante, que integra una sección de tutorial para enseñar comandos básicos, y el registro del usuario guiado. El audio-juego carga automáticamente la partida guardada en sesiones anteriormente jugadas.

Para llevar a cabo una comparación de la capacidad de aprendizaje se estableció un estudio transversal, utilizando un pretest y postest mediante la aplicación de un cuestionario con 10 preguntas basadas en SUMI (Software Usability Measurement Inventory) a la población establecida, utilizando una escala de Likert con valores de 1= muy difícil, 2=difícil,

3=normal, 4=fácil, 5=muy fácil. La encuesta fue aplicada a la población total por lo que tiene un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 0,5%.

Figura 5.

Participante interactuando con Expo-camino en la fase de aprendizaje



Fuente: Autores

Resultados

Los resultados determinaron que los participantes que utilizaron el audio-juego Expo-camino establecieron una facilidad de uso e incrementaron favorablemente en la capacidad de aprendizaje, cada vez que juegan e interactúan con el aplicativo desarrollado. Para estos hallazgos se aplicó el cuestionario SUMI en la tercera (pretest) y sexta (postest) sesión. Con los datos recolectados se calculó el promedio de cada pregunta por participante basado en la escala de Likert de 1 a 5 (ver Tabla 1). Luego se efectuó un análisis con el test de Shapiro-

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

Wilk, que determinó que los datos tienen una distribución normal, tanto en el pretest (p -value=0.5635) como en el posttest (p -value=0.406), la cual se visualiza en la Figura 6.

Tabla 1.

Resumen de los resultados de las medias obtenidas en el pretest y posttest

ID	Cuestionario SUMI PREGUNTA	Promedio sobre 5 puntos	
		Pre-test	Post-test
1	Aprender a usar el juego Expo-camino es:	2.95	3.55
2	Aprender las funciones del juego “Expo-camino” es:	2.9	3.55
3	Aprender las instrucciones del juego “Expo-camino” audio es:	3.05	3.5
4	Usar las teclas para jugar es:	3.65	3.85
5	Aprender a usar las teclas para jugar es:	3.45	3.65
6	Después de la primera vez que juegas, volver a jugar Expo-camino es:	3	3.6
7	Descubrir las misiones opcionales es:	2.45	3.5
8	Descubrir nuevos mundos en Expo-camino es:	2.6	3.35
9	Recordar como se hacen las cosas en el juego es:	2.7	3.55
10	La mayoría de las veces que uso este juego es:	2.75	3.4
	PROMEDIO GLOBAL	2.95	3.55

Fuente: Autores

Por lo consiguiente, el test de t de student para muestras pareadas permitió contrastar las medias de los valores promedio obtenidos, determinando una diferencia significativa en los resultados de la capacidad de aprendizaje de Expo-camino, obteniendo un p-vale = $0.00005407 > 0.05$ (ver Figura 7). La diferencia de las medias obtenidas es de 0.6 puntos, verificando que existe una diferencia significativa entre los resultados de la encuesta del pretest versus el posttest, validando así, que la capacidad de aprendizaje es muy satisfactoria.

Figura 6.

Cálculo de distribución normal de los datos

```
Output

> editDataset(Dataset1)
> normalityTest(~Pre_test, test="shapiro.test", data=Dataset1)

      Shapiro-Wilk normality test
data:  Pre_test
W = 0.94094, p-value = 0.5635

> normalityTest(~Post_test, test="shapiro.test", data=Dataset1)
      Shapiro-Wilk normality test
data:  Post_test
W = 0.92559, p-value = 0.406
```

Fuente: Autores

Figura 7.

Cálculo de t-student pareado

```
Output
> with(Dataset1, (t.test(Pre_test, Post_test, alternative='two.sided', conf.level=.95, paired=TRUE)))

Paired t-test

data: Pre_test and Post_test
t = -7.1431, df = 9, p-value = 0.00005407
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.7900152 -0.4099848
sample estimates:
mean of the differences
                -0.6
```

Fuente: Autores

Discusión

Mediante los hallazgos encontrados se puede establecer que el audio-juego es un elemento motivador para los niños no videntes de 8 a 10 años de la Asociación de Invidentes y permite mejorar la experiencia de usuario (usabilidad), ya que integra comandos de voz y sonido envolvente, reforzando el desarrollo de habilidades espaciales y lógico matemático utilizando la narración histórica. Además, Expo-camino proporciona un entorno divertido de aprendizaje, despertando el interés mediante una práctica lúdica, ayudándole al estudiante a razonar y ser autónomo para tomar decisiones adecuadas, desarrollando capacidades cognitivas, acorde a la edad de los participantes que colaboraron en la experimentación.

De esta manera, se establece que el uso de Expo-camino es una herramienta de apoyo del aprendizaje para niños no videntes. Ratificando los resultados de otras investigaciones que

han utilizado las TIC como herramientas que cambian el ecosistema de la educación, facilitando la comprensión del conocimiento y fomentando la alfabetización digital y audiovisual (Aguiar & Rodríguez, 2020; Avila-Pesantez, Vaca-Cardenas, Avila, Padilla, & Rivera, 2018; Calvo, Alvarado, & Camarillo, 2020).

Conclusiones

Para el desarrollo del audio-juego Expo-camino se aplicó la metodología SUM, con un total de 9 iteraciones, cada una con una duración de una semana, y 15 historias de usuario, que permitió incorporar las fases adecuadamente en el entorno de trabajo y generar un juego interactivo para los niños no videntes de 8 a 10 años, reforzando la capacidad de aprendizaje cognitivo y razonamiento lógico. Para el diseño experimental se aplicó una adaptación de la encuesta SUMI, la cual consiste en 10 preguntas orientadas a medir la capacidad de aprendizaje de los participantes mediante un pretest y postest. Se obtuvo como resultado que Expocamino es capaz de ser entendido, aprendido y utilizado con porcentaje del 71%, basado en la experimentación de 2 meses, fomentando el aprendizaje de manera efectiva en niños no videntes.

Para trabajos futuros se plantea una experimentación tomando en cuenta otros factores de la experiencia de usuario y ampliar el estudio preliminar a otros centros de apoyo a estudiantes con dificultades de visión.

Referencias Bibliográficas

Aguado-Delgado, J., Gutierrez-Martinez, J.-M., Hilera, J. R., de-Marcos, L., & Otón, S. J. U. A. i. t. I. S. (2020). Accessibility in video games: a systematic review. *19*(1), 169-193.

Aguiar, L. R. R., & Rodríguez, F. J. Á. J. R., Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica. (2020). Metuiga “metodología para el diseño de sistemas basados en interfaces tangibles de usuario y técnicas de gamificación” en la enseñanza de porciones matemáticas para niños ciegos. *9*(1), C4-11.

Alfageme-González, M.-B., & Sánchez-Rodríguez, P.-A. J. C. R. C. d. C. y. E. (2018). Learning skills with videogames. *10*(19), 114-119.

Avila-Pesantez, D. F., Vaca-Cardenas, L. A., Avila, R. D., Padilla, N. P., & Rivera, L. A. (2018). *Design of an augmented reality serious game for children with dyscalculia: a case study*. Paper presented at the International Conference on Technology Trends.

Bermejo, F., Gilberto, L. G., Lunati, V., & Arias, C. J. I. e. D. (2016). Audiojuego con sonidos envolventes: una experiencia preliminar con personas ciegas y con visión normal. *5*(2), 71-80.

Calvo, M. D. P., Alvarado, Y. A. F., & Camarillo, C. M. S. J. A. e. I. H.-C. (2020). Creating a serious game for people with visual impairment with an emphasis on adopting the smartphone. (1), 80-84.

Choa, R. R. (2017). Towards principles of sound combination in audio games using machine learning.

CONADIS. (2020). Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades.

de Lope, R. P., Medina-Medina, N., Paderewski, P., & Vela, F. L. G. J. C. (2015). Design Methodology for Educational Games based on Interactive Screenplays. *1394*, 90-101.

Espín Arias, A. F., & Romo Sánchez, J. C. (2015). Desarrollo de un audiojuego para plataforma móvil dirigido a la inclusión de personas con diferentes tipos de discapacidad visual en la ciudad de Guayaquil.

Esta obra se comparte bajo la licencia Creative Common Atribución-No Comercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) Revista Trimestral del Instituto Superior Universitario Espíritu Santo

Foster, E. C. (2021). *Software engineering: a methodical approach*: Auerbach Publications.

González Castro, G. (2019). *Videojuego RPG como material de apoyo en la enseñanza de Estudios Sociales*. Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado,

Hernández, J. F., Cano, Á. P., & Parra, M. J. R. L. d. C. S. (2015). Taxonomía del videojuego: Un planteamiento por géneros. *90*, 2149-2168.

López Raventós, C. J. A. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *8*(1), 0-0.

Paez, A. H., Falcón, J. A. D., & Cruz, A. A. P. J. I. D. T. (2018). Arquitectura de software para el desarrollo de videojuegos sobre el motor de juego Unity 3D. *14*(1), 54-65.

Shaw, A. J. G., & culture. (2010). What is video game culture? *Cultural studies and game studies*. *5*(4), 403-424.

Tortajada Isidro, L., & Valverde Sánchez, M. d. I. N. (2020). Cuantificación de la visión cromática en pacientes con distintas patologías retinianas.

Tyers, B. (2018). *Practical GameMaker Projects*: Springer.

Wolf, M. J. (2021). 6 Genre and the Video Game. In *The medium of the video game* (pp. 113-134): University of Texas Press.