

EXPERIMENTACIÓN DE UN JUEGO EDUCATIVO DIGITAL: VENTAJAS Y LÍMITES PARA LA ENSEÑANZA, EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

GUSTAVO ANGULO GANGULO@TELUQ.CA;
 LOUISE SAUVÉ LOUISESAUVE25@GMAIL.COM;
 PATRICK PLANTE PATRICK.PLANTE@TELUQ.CA

RESUMEN

El proyecto *Connect-Play: Promoting Social Connectedness through Playing Together – Digital Social Games for Learning and Entertainment*¹, tiene como objetivo crear, estudiar y comercializar juegos educativos digitales que mejoren la calidad de vida de los adultos mayores. El presente estudio porta específicamente sobre la experimentación y el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos en relación a la ergonomía. Un primer juego, *Solitaire Quiz*, fue diseñado siguiendo el modelo de prototipado rápido según un enfoque centrado en el usuario y luego fue lanzado en versión *Investigación* después de varias iteraciones. El juego, disponible en versión para navegador, para móviles Android y Apple, fue experimentado con una muestra de adultos mayores de 55 años y más (n=42) de forma presencial con un equipo de auxiliares de investigación, y en línea, de manera totalmente autónoma. Tres cuestionarios a escala Likert fueron utilizados con el fin de capturar las representaciones de los usuarios sobre la ergonomía del juego. En general, las percepciones sobre el diseño, la usabilidad y la legibilidad han sido favorables.

PALABRAS CLAVE: Juegos educativos, juegos digitales, tercera edad, adultos mayores, ergonomía

INTRODUCCIÓN

Debido a la falta de conocimiento de sus necesidades particulares, gran parte de los adultos mayores experimentan dificultades al utilizar videojuegos educativos digitales comerciales (Buiza, Soldatos, Petsatodis, Geven, Etxaniz & Tscheligi, 2009; De Schutter & Vanden Abeele, 2010; Hwang, Hong, Hao, Jong, 2011). Si bien se observa un aumento de la literatura sobre la ergonomía en el uso de videojuegos y una proliferación de estándares ergonómicos (Nogier, 2008; Barlet & Spohn, 2012, Game Accessibility Guidelines, 2012-2015), dichos escritos no se interesan en los juegos en línea y mucho menos en aquellos que persiguen objetivos de aprendizaje orientados a los adultos mayores.

En el proyecto del cual es materia el presente trabajo, nos hemos interesado por identificar los criterios de usabilidad de un juego educativo en línea. Para ello, aplicando el enfoque centrado en el usuario, hemos desarrollado un juego llamado

Solitaire Quiz y lo hemos experimentado con un grupo de adultos mayores (Sauvé, Plante, Angulo, Parent & Kaufman, 2017).

OBJETIVO

- Medir el grado de ergonomía de un juego educativo en términos de diseño, usabilidad y legibilidad pedagógica.

METODOLOGÍA

Con el fin de verificar este objetivo, fue desarrollado el juego *Solitaire Quiz*, una adaptación digital del juego *Solitario*, a la cual se integraron diversos contenidos de aprendizaje de interés para los adultos mayores. El potencial pedagógico del juego ha sido fortalecido a través de preguntas complementadas por una retroalimentación en caso de acierto o error en la respuesta. El juego fue puesto a disposición de los participantes en varias plataformas: versión [web](#), [Facebook](#), [Android](#) y [Apple](#).

Siguiendo un enfoque orientado al usuario, nuestro estudio nos llevó a medir las condiciones ergonómicas de un juego educativo adaptado para los adultos de 55 años y más. Tres iteraciones fueron llevadas a cabo durante el proceso de desarrollo del dispositivo. El presente trabajo se refiere a la experimentación llevada a cabo en la tercera iteración (versión beta), en la cual participaron 42 adultos mayores.

La experimentación se realizó durante las actividades sociales organizadas en residencias para adultos mayores y organismos de la tercera edad. Varias tabletas y computadores fueron puestos a disposición de los participantes.

Luego de haber jugado cinco partidas, los participantes respondieron tres cuestionarios de escala Likert de 5 niveles (muy de acuerdo, de acuerdo, indeciso, en desacuerdo, muy en desacuerdo) que agrupaban ítems de las siguientes categorías de la ergonomía: diseño del juego (desafío, contenido, retroalimentación); usabilidad (navegación externa e interna al juego, disposición visual, equipos) y legibilidad (texto, imágenes y sonido). Otros datos sobre la utilización del dispositivo fueron capturados por telemetría y a través de Google Analytics.

Nuestro estudio se apoya principalmente en métodos cuantitativos, aunque ciertas interpretaciones basadas en técnicas cualitativas aportan algunos matices a las conclusiones. Dichos elementos de análisis cualitativo son principalmente basados en la observación. Los datos cuantitativos han sido tratados con diferentes técnicas de análisis descriptivo. El análisis incluye el cálculo de frecuencias y porcentajes para cada pregunta. Sirviéndonos del test t-Student hemos podido desarrollar un análisis inferencial con el fin de examinar si existen diferencias según varios criterios (edad, sexo, nivel de competencias, etc.).

RESULTADOS

Tres categorías son objeto de estudio: diseño del juego, usabilidad y legibilidad. La primera de estas categorías comprende tres variables: desafío, contenido y retroalimentación. En cuanto a la primera variable, el desafío que el juego supone, el cálculo de la media estuvo por encima del umbral de percepción favorable (4,00) en todos los ítems que componen esta variable (Tabla 1). Además, las desviaciones estándar revelan poca dispersión en las respuestas, en especial cuando los participantes se expresaron sobre la conveniencia de la duración de las partidas, el efecto de las ayudas sobre el interés en finalizar la partida y la incidencia del sistema de puntaje sobre la motivación.

Tabla 1. Percepciones de los participantes sobre el desafío propuesto por el juego.

| | Duración de la partida | Ayudas e interés | Dificultad de las preguntas | Tiempo límite | Modo de juego | Sistema de puntaje |
|-----------|------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| \bar{x} | 4.57 | 4.67 | 4.37 | 4.15 | 4.34 | 4.36 |
| σ | 0.91 | 0.53 | 0.89 | 0.97 | 0.76 | 0.69 |

(Fuente: Elaboración propia).

En relación al contenido del juego (segunda variable de la dimensión diseño del juego), los participantes expresaron una opinión favorable en cuanto a los elementos que componen esta variable (Tabla 2). Las medias de los ítems

fueron superiores al umbral de 4,00 (*de acuerdo*) y las desviaciones estándar estuvieron por debajo de 1,00 en los tres ítems de escala Likert que componen esta variable, lo que indica respuestas agrupadas alrededor de la media.

Tabla 2. Percepciones de los participantes sobre el contenido del juego.

| | Conocimientos previos | Repetición de preguntas | Representatividad de las imágenes |
|-----------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| \bar{x} | 4.55 | 4.52 | 4.74 |
| σ | 0.67 | 0.51 | 0.50 |

(Fuente: Elaboración propia).

La retroalimentación, tercera variable del diseño del juego, presentó también respuestas concentradas en la gama favorable (Tabla 3). No obstante, al ser interrogados sobre el efecto de la escucha de la retroalimentación en los aprendizajes, las opiniones de los participantes fueron más moderadas, con una media de 4,35. Este matiz en las respuestas podría explicarse por el hecho que la lectura

automática de texto es una función que se encuentra activa únicamente en la versión móvil y que no todos los participantes utilizaron este tipo de dispositivos. De acuerdo a los datos recogidos a través de *Google Analytics*, durante el periodo de experimentación, 203 sesiones fueron abiertas en la aplicación móvil contra 149 sesiones abiertas en el sitio web.

Tabla 3. Percepciones de los participantes sobre la retroalimentación.

| | Progresión en el juego | Figura sonriente | Sonido y motivación | Refuerzo de los aprendizajes | Facilidad en la comprensión |
|-----------|------------------------|------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| \bar{x} | 4.40 | 4.40 | 4.51 | 4.35 | 4.63 |
| σ | 0.63 | 0.59 | 0.68 | 0.79 | 0.67 |

(Fuente: Elaboración propia).

Las percepciones de los jugadores sobre la usabilidad del juego son analizadas en función de cuatro variables: (1) El ambiente externo al juego, que comprende las etapas que preceden la partida (conexión, elección el *quiz* y modo de juego); (2) el ambiente interno del juego, que hace referencia a los espacios de interacción con el dispositivo durante una partida, es decir, el tablero de juego, las preguntas y respuestas, el menú de opciones y la “tienda de ayudas”; (3) la disposición de los elementos visuales en el ambiente interno del juego y (4) los equipos utilizados para jugar (tableta, computador).

En cuanto a la navegación en el ambiente externo al juego (Tabla 4), los resultados revelan una opinión favorable ($\bar{x} =$

4,31) respecto a la pregunta sobre la facilidad de navegación a través de las páginas de inicio. Por el contrario, en el ítem que cuestionaba sobre el tutorial antes del juego la favorabilidad fue menos concluyente presentando una media de 3,85 a la pregunta respecto a la utilidad de esta herramienta.

Los ítems relacionados con la navegación durante una partida muestran una cierta dispersión de las respuestas (Tabla 4). Al ser interrogados sobre la utilidad del tutorial en el juego los participantes manifestaron indecisión sobre este particular ($\bar{x} = 3,55$). Según los datos capturados por telemetría, de las 197 partidas jugadas durante la experimentación, el tutorial fue utilizado 48 veces por 17 jugadores.

Tabla 4. Percepciones de los participantes sobre la navegación.

| | Navegación en el ambiente externo al juego | | Navegación en el ambiente interno del juego | |
|-----------|--|--------------------------|---|-------------------|
| | Inicio de la partida | Tutorial antes del juego | Tutorial durante el juego | Reglas explícitas |
| \bar{x} | 4.31 | 3.85 | 3.55 | 3.71 |
| σ | 0.84 | 0.79 | 0.85 | 0.78 |

(Fuente: Elaboración propia).

El promedio de los tres ítems que conforman la variable de disposición visual en el ambiente interno del juego sobrepasó el umbral de 4,00 (Tabla 5). Todos los participantes estuvieron de acuerdo que las animaciones no perturbaban la atención durante el juego. Resultados similares se encontraron cuando fueron interrogados sobre la relación entre la visualización y el tamaño de la pantalla. Asimismo, los jugadores manifestaron que los íconos eran representativos de las funciones asociadas ($\bar{x} = 4,57$).

En lo que concierne a los equipos utilizados para jugar (Tabla 5), el desplazamiento de las cartas con ayuda de la pantalla táctil fue valorado, en general, como fácil de hacer ($\bar{x} = 4,47$). En el mismo orden de ideas, el desplazamiento de las cartas con ayuda del ratón fue valorado cómo fácil de hacer por la totalidad de los participantes ($\bar{x} = 4,45$; $\sigma = 0,51$).

Tabla 5. Percepciones de los participantes sobre la disposición visual del ambiente interno del juego y los equipos utilizados.

| | Disposición visual del ambiente interno del juego | | | Equipos para jugar | |
|-----------|---|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------|
| | Animaciones | Visualización / Tamaño de la pantalla | Representatividad de los íconos | Pantalla táctil | Ratón |
| \bar{x} | 4.52 | 4.50 | 4.57 | 4.47 | 4.45 |
| σ | 0.51 | 0.51 | 0.67 | 0,69 | 0.51 |

(Fuente: Elaboración propia).

La categoría *legibilidad* comprende tres variables: texto, imágenes y sonido. Los resultados indican que las percepciones de los jugadores sobre la legibilidad del juego son muy favorables en relación a las características del texto,

las imágenes y las informaciones sonoras (Tabla 6). En general, los participantes estuvieron muy de acuerdo en que el tamaño de los caracteres y el contraste con el fondo hacen la lectura más fácil.

Tabla 6. Percepciones de los participantes sobre la legibilidad.

| | Texto | | Imágenes | | Sonido |
|-----------|--------------------------|-----------|------------------------|-----------------------------|-----------------|
| | Tamaño de los caracteres | Contraste | Tamaño de las imágenes | Tema de la expresión visual | Efectos sonoros |
| \bar{x} | 4.81 | 4.79 | 4.76 | 4.24 | 4.50 |
| σ | 0.51 | 0.42 | 0.48 | 0.88 | 0.64 |

(Fuente: Elaboración propia).

CONCLUSIONES

Establecer las condiciones de usabilidad de un juego educativo en línea no es cuestión de simplificar la mecánica a ultranza, sino de permitir a todos los jugadores un disfrute del juego según sus características. El creciente uso de juegos digitales por parte de adultos mayores exige una mayor exploración de los principios de diseño que facilitan su uso. Los cambios en relación con el envejecimiento pueden hacer que los juegos sean menos fáciles de usar, lo que reduciría su potencial como herramienta de aprendizaje.

Aunque las percepciones observadas en nuestro estudio corresponden a un juego específico (*Solitaire Quiz*) los resultados pueden ser aplicados a diferentes tipos de juego. Nuestro estudio muestra que la simplicidad de las acciones necesarias con ayuda del ratón es muy apreciada por los jugadores de edad avanzada. Además, quienes usaron dispositivos móviles apreciaron la facilidad para ejecutar las acciones requeridas por el juego con ayuda de la pantalla táctil.

El nivel de dificultad es también un factor importante en el diseño de un juego educativo adaptado para los adultos mayores. Es importante reducir el riesgo de sentir frustración, proponiendo un desafío interesante. Los resultados sugieren varios aspectos a considerar, tales como una duración de partida apropiada, una forma adecuada de terminar el juego, la visualización de la progresión y la representación gráfica del nivel de dificultad de las preguntas.

Nos interrogamos también sobre las diferencias en cuanto a las exigencias ergonómicas de los jugadores según su sexo, edad, conocimientos de TIC y habilidades con los juegos digitales. Avanzamos que, en cuanto a las exigencias ergonómicas, no hay diferencias entre hombres y mujeres, entre personas de menos de 65 años y personas de 65 años y más, entre novatos, intermedios y avanzados en TIC y en juegos digitales. En la mayoría de los ítems que componen las variables del estudio no hubo diferencias significativas, salvo sobre la incidencia de los conocimientos previos en la acumulación de puntos (a favor de los usuarios de computador de nivel intermedio), la conveniencia de efectos sonoros (a favor de los usuarios de computador de nivel básico), la facilidad de la comprensión gracias a la lectura sonora automática, la facilidad de lectura gracias al contraste entre el fondo y los caracteres y el tema visual del *Far West* (a favor de los jugadores de nivel intermedio).

Se necesitan más estudios para examinar la facilidad de uso de los juegos educativos en formato digital por parte de los adultos mayores. Esto permitirá maximizar el potencial cognitivo y social que los juegos pueden ofrecer, en particular en el campo de la promoción de la salud y de los buenos hábitos.

Aunque los resultados han sido positivos en las tres dimensiones del estudio, varios límites aportan ciertos matices: el número restringido de participantes ($n=42$), el tiempo de la experimentación (entre el 15 de noviembre y el 10 de enero de 2017) y el número restringido de quiz ($n=3$). Otros estudios tendrán que realizarse con el fin de sobrepasar estos límites y examinar el impacto en los jugadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barlet, M. C., & Spohn, S. D. (2012). *Includification: A practical guide to game accessibility*. Charles Town: The Ablegamers Foundation. Recuperado de: http://www.includification.com/AbleGamers_Includification.pdf
- Buiza, C., Soldatos, J., Petsatodis, T., Geven, A., Etxaniz, A., & Tscheligi, M. (2009, junio). HERMES: Pervasive computing and cognitive training for ageing well. En: Omatu S. et al. (Éd.). *International Work-Conference on Artificial Neural Networks* (pp. 756-763). Springer Berlin Heidelberg.
- De Schutter, B., & Vanden Abeele, V. (2010, septiembre). Designing meaningful play within the psycho-social context of older adults. Dans: Abeele, V. V., Zaman, B., Obrist, M., IJsselsteijn, W. (Éd.) *Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games* (pp. 84-93). ACM.
- Game accessibility Guidelines (2012-2015). *Game accessibility guidelines. Full list*. Recuperado de: <http://gameaccessibilityguidelines.com/full-list>
- Hwang, M. Y., Hong, J. C., Hao, Y. W., & Jong, J. T. (2011). Elders' usability, dependability, and flow experiences on embodied interactive video games. *Educational Gerontology*, 37(8), 715-731.
- Nogier, J-F. (2008). *Ergonomie du logiciel et design web: Le manuel des interfaces utilisateur*, 4a ed. Paris : DunodSauvé, L., Plante, P. Angulo, G. A., Parent, E. et Kaufman, D. (2017). Validation de l'ergonomie du jeu Solitaire Quiz: une approche centrée sur l'utilisateur. Rapport intégral de recherche.
- Sauvé, L., Plante, P. Angulo, G.A., Parent, E., & Kaufman, D. (2017). *Validation de l'ergonomie du jeu Solitaire Quiz : une approche centrée sur l'utilisateur*. Reporte de investigación.

(Endnotes)

- 1 Proyecto financiado por Age-Well NCE (<http://agewell-nce.ca/>), un organismo dedicado a la creación de tecnologías y servicios para beneficio de adultos mayores y personas a cargo.