

Desarrollar un entorno de aprendizaje en línea para la alfabetización digital de personas con limitaciones cognitivas. ¿Qué consideraciones sobre el uso del diseño inclusivo?

Developing an online learning environment for digital literacy for people with cognitive limitations. What considerations on the use of inclusive design?

Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, Université TÉLUQ, gangulo@teluq.ca, Canadá
Louise Sauvé, Université TÉLUQ, louisesaue25@gmail.com, Canadá
Patrick Plante, Université TÉLUQ, Patrick.Plante@teluq.ca, Canadá
Caroline Brassard, Université TÉLUQ, Caroline.Brassard@teluq.ca, Canadá
Guillaume Desjardins, Université du Québec en Outaouais et Institut du Savoir Monfort, guillaume.desjardins@uqo.ca, Canadá

Línea temática: Innovación social

Resumen

OBJETIVO: Validar el diseño, la usabilidad y la legibilidad pedagógica de un entorno de aprendizaje de alfabetización digital adaptado a personas con limitaciones cognitivas.

MÉTODOS: Se utilizaron cinco rondas de entrevistas individuales, con seis participantes por ronda, para recopilar las preferencias de las personas con limitaciones cognitivas en cuanto a la elección y a la mecánica del juego y las capsulas de micro-aprendizaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: Las entrevistas revelan que el contenido de las cápsulas de micro-aprendizaje debe ser breve, preferiblemente animado e incluir algunas preguntas para comprobar la comprensión. El contenido debe presentarse en diferentes formatos: video, texto y audio.

CONCLUSIONES: El estudio permite formular algunas recomendaciones para la capacitación en línea de los PLC, en particular la provisión de indicadores de navegación y ayudas contextuales, la depuración de las páginas tanto en términos de gráficos como de texto, el predominio de los contenidos mediante vídeos, entre otras.

Abstract

OBJECTIVE: To validate the design, usability, and pedagogical readability of a digital literacy learning environment adapted for people with cognitive limitations.

METHODS: Five series of individual interviews, with six participants per series, were used to collect preferences of people with cognitive limitations regarding the choice and mechanics of the game and micro-learning capsules.

RESULTS AND DISCUSSION: Interviews reveal that the content of the micro-learning capsules should be brief, preferably animated and include some questions to check comprehension. The content should be presented in different formats: video, text, and audio.

CONCLUSIONS: The study allows us to formulate some recommendations for the online training of PLCs, in particular the provision of navigation indicators and contextual aids, the debugging of pages both in terms of graphics and text, the predominance of content through videos, among others.

Palabras clave:

Diseño inclusivo, entorno de aprendizaje en línea, limitaciones cognitivas, alfabetización digital.

Key Words:

Inclusive Design, Online Learning Environment, Cognitive Limitations, Digital Literacy.

Recepción: XX.XX.XXXX

Aceptación: XX.XX.XXXX

Cite esta ponencia como: Angulo, G., Sauvé, L., Plante, P., Brassard, C. y Desjardins, G. (2022, 4-7 de octubre). *Desarrollar un entorno de aprendizaje en línea para la alfabetización digital de personas con limitaciones cognitivas. ¿Qué consideraciones sobre el uso del diseño inclusivo?* Comunicación presentada en el Congreso Internacional de Investigación en Innovación Educativa 2022. Bogotá, Colombia.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

1. Introducción

Las competencias digitales son cada vez más solicitadas por los empleadores. La utilización creciente de diferentes herramientas digitales puede, a primera vista, suponer un reto para quienes no han tenido la oportunidad de desarrollar sus competencias en este ámbito. Estas habilidades son primordiales en el contexto actual, marcado por las innovaciones tecnológicas que están transformando el mercado laboral e influyendo en las competencias que buscan los empleadores (MESS, 2019).

En este contexto cabe preguntarse, ¿Qué pasa con las habilidades de los trabajadores que viven con limitaciones cognitivas? ¿Están estas personas excluidas, en su mayoría, de las posibilidades ilimitadas que ofrece el mundo digital? ¿Cómo se puede hacer accesible el desarrollo de estas habilidades a este segmento de la población? Según las empresas de Quebec que contratan a una mayoría de trabajadores con limitaciones cognitivas, parece que estas personas no ingresan a los puestos de trabajo con las habilidades básicas necesarias para enfrentarse a esta nueva realidad digital, la cual es ahora una parte ineludible del funcionamiento armonioso en la sociedad.

Ante las transformaciones provocadas por la tecnología digital, tenemos la responsabilidad colectiva de garantizar la inclusión social de la mayoría, ofreciéndoles las herramientas y los recursos para que se desenvuelvan con la mayor independencia posible. Así, este proyecto de investigación y desarrollo tiene dos objetivos: (1) crear un entorno de aprendizaje compuesto por cápsulas de micro-aprendizaje para personas con limitaciones cognitivas (PLC) que quieran integrarse en el mercado laboral, y (2) utilizar el juego como apoyo para la revisión y consolidación del aprendizaje.

Este entorno de aprendizaje se utilizará para desarrollar las competencias digitales necesarias para funcionar normalmente como individuos autónomos en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás (Ruel *et al.*, 2020). Utilizar herramientas de comunicación, efectuar compras en línea, encontrar una ruta de autobús, crear, almacenar y archivar documentos, descargar aplicaciones, desplazarse en autobús, etc., todas estas habilidades digitales son esenciales para su integración en la sociedad. En consecuencia, la alfabetización digital de las PLC aumentaría su empleabilidad y su integración en el lugar de trabajo, haciéndolos más autónomos como ciudadanos.

Este trabajo informa sobre el enfoque de diseño inclusivo que se utilizó en un proyecto de investigación y desarrollo para garantizar que un entorno de aprendizaje en línea, TAQ-TIC, cumpliera con los criterios de diseño, usabilidad y legibilidad pedagógica específicos a las PLC. Según Tanis *et al.*, (2012) y Lussier-Desrochers *et al.* (2016), es necesario reevaluar constantemente estos aspectos cuando se introducen nuevos dispositivos con PLC. Se presentan los resultados obtenidos durante la validación de las maquetas animadas que se utilizaron para crear las cápsulas de micro-aprendizaje y un juego educativo.

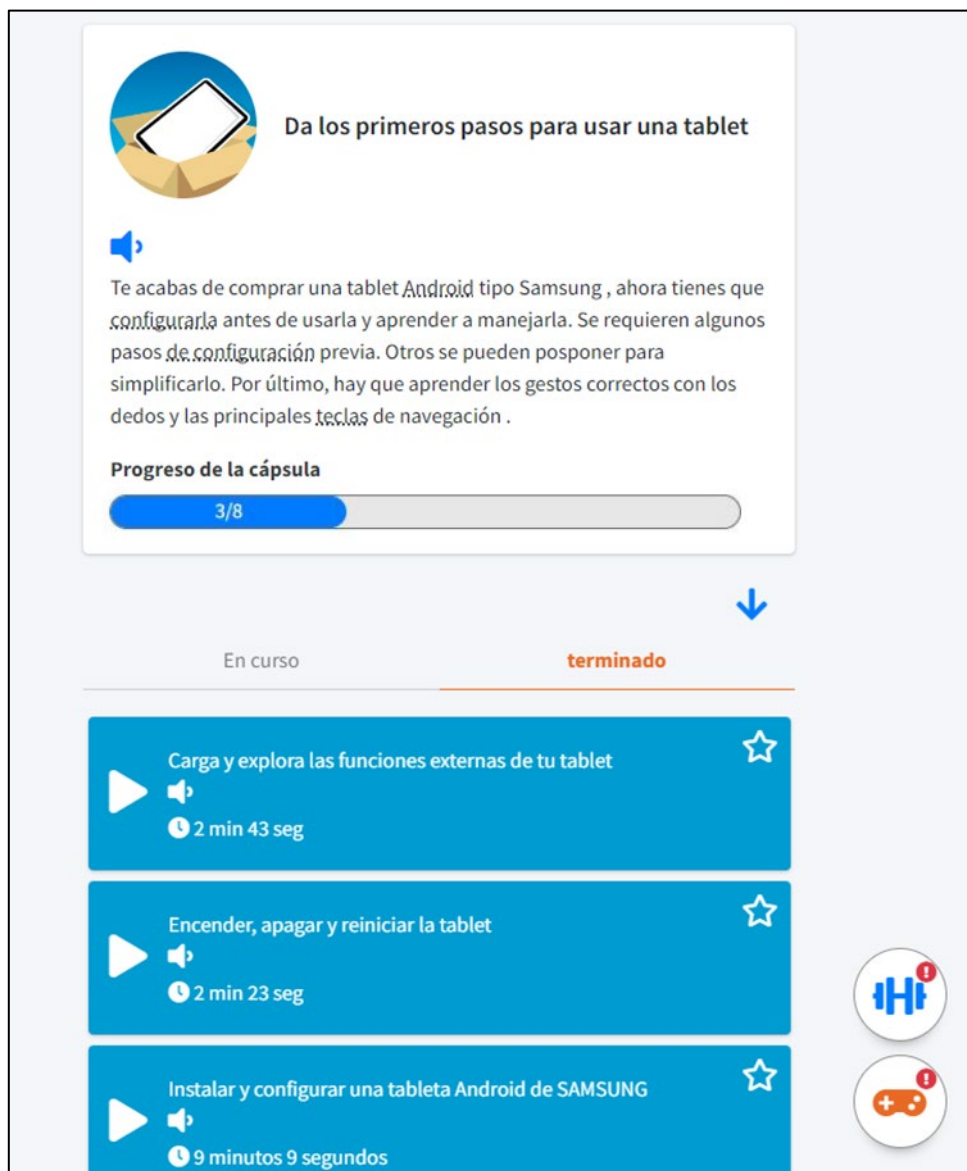
2. Método

Se utilizaron cinco rondas de entrevistas individuales, con seis participantes por ronda, para recopilar las preferencias de las PLC en cuanto a la elección y a la mecánica del juego y las capsulas de micro-aprendizaje. Nielsen (2000) afirma que cinco usuarios pueden detectar más del 80 % de los errores ergonómicos. Veamos lo que se desprende de los comentarios de los participantes sobre los distintos componentes del entorno de aprendizaje. Sin embargo, esta cifra ha sido ponderada por investigaciones más recientes. Para obtener un resultado significativo, es necesario planificar varias rondas consecutivas de pruebas utilizando al menos 5 usuarios diferentes cada vez (de Coster, 2020).

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

3. Resultados

El entorno de aprendizaje TAQ-TIC, que está diseñado para ser personalizable y lúdico, consta de cinco cursos. Cada curso ofrece varias lecciones y cada lección se compone de varias capsulas de micro-aprendizaje. Por ejemplo, en el curso "Trabajar con una tableta" se ofrecen 18 lecciones. La lección "Dar los primeros pasos en el uso de la tableta", consta de 4 capsulas de micro-aprendizaje (video) para completar la lección, como se muestra en la figura 1.



The screenshot shows a learning interface for the lesson "Da los primeros pasos para usar una tablet". At the top, there is a circular icon of a tablet and the lesson title. Below the title is a speaker icon and a paragraph of text: "Te acabas de comprar una tablet Android tipo Samsung , ahora tienes que configurarla antes de usarla y aprender a manejarla. Se requieren algunos pasos de configuración previa. Otros se pueden posponer para simplificarlo. Por último, hay que aprender los gestos correctos con los dedos y las principales teclas de navegación .". Below the text is a progress bar labeled "Progreso de la cápsula" with a value of 3/8. A blue arrow points down to a list of capsules. The list has two tabs: "En curso" and "terminado". The "terminado" tab is active. The list contains three capsules, each with a play button, a speaker icon, and a timer: "Carga y explora las funciones externas de tu tablet" (2 min 43 seg), "Encender, apagar y reiniciar la tablet" (2 min 23 seg), and "Instalar y configurar una tableta Android de SAMSUNG" (9 minutos 9 segundos). On the right side, there are two circular icons: one with a blue 'H' and a red notification bubble, and another with a red game controller icon and a red notification bubble.

Figura 1. Página de la lección "Dar los primeros pasos en el uso de la tableta".

Cada lección tiene ejercicios de repaso y cada curso tiene un juego con preguntas de repaso que se activa cuando la PLC ha completado al menos 10 lecciones (Figura 2).



Figura 2: Revisión de una lección a través del juego

Por último, cada aprendiz PLC dispone de un itinerario de aprendizaje personalizado que puede consultar en cualquier momento (figura 3).



Figura 3: Un ejemplo de itinerario de aprendizaje

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Ya sea para obtener beneficios específicos o entretenimiento general, las PLC utilizan juegos que les resultan divertidos y atractivos. Las PLC abandonan los juegos por varias razones: los juegos no les parecen poco atractivos; requieren movimientos demasiado rápidos que no les permiten recordar o reaccionar; o les dejan confundidos sobre qué hacer.

Para asegurarse de que el juego propuesto responda a las expectativas de las PLC, se realizó una primera ronda de entrevistas para obtener las preferencias de los participantes. El juego de cartas *Solitario*, así como los juegos de animación que invitan a elegir entre dos acciones, *Save the girl*, son sin duda los más populares. En cuanto a los juegos de disparos (por ejemplo, *Angry Bunnies*), a pesar de su popularidad general, no fueron elegidos por los participantes debido al estrés causado por la destrucción de seres vivos.

El juego de cartas *Solitario* fue la primera opción de todos los participantes. A partir de las entrevistas se concluyó que el juego tenía que ser conocido y jugable en 5 minutos, y que debía tener una interfaz visual ligera. Al elegir el juego *Solitario*, afirmaron que con este juego no tenían que aprender las reglas ni el funcionamiento, lo que reduciría la frustración y la ansiedad que sienten al aprender a jugar a un nuevo juego. Además, consideran que el juego debería ofrecer ayudas contextuales para explicar cada acción que tienen que hacer en el juego. Para ellos, estas ayudas deben ser accesibles en tiempo real en el momento de la acción a realizar.

Tras esta elección, se realizó una adaptación del juego *Solitario* para incluir preguntas de repaso. Cuando el jugador responde a una pregunta, puede ganar puntos extra si da la respuesta correcta, lo que aumenta su puntuación. Cuanto más eficaz haya sido su aprendizaje en las capsulas de micro-aprendizaje, más alta será su puntuación y más alta será su clasificación.

Se realizó una segunda serie de entrevistas individuales con la maqueta animada del juego *Solitaire Quiz*. Los resultados son los siguientes:

- Se comprobó el equilibrio entre el número de preguntas a responder y el movimiento de las cartas en el juego. Los participantes consideran que mostrar una pregunta con cada movimiento de cartas rompe el ritmo del juego. En cambio, recomendaron mostrar preguntas cada tres o cinco movimientos de cartas en el juego para mantener el interés.
- Las preguntas de repaso que se ofrecen en el juego deben estar directamente relacionadas con el contenido del curso que se está realizando. Los participantes consideran que las preguntas deben ser breves y no superar las 15 palabras. Sugirieron insertar una ilustración en la pregunta para facilitar la comprensión y una voz digital, ya que su ritmo de lectura es lento y esto puede reducir su interés en el juego si se tarda demasiado en leer.
- La elección de las respuestas a las preguntas no ser superior a tres ítems. La mayoría de los participantes no saben qué responder cuando tienen 4 o más opciones. Su preferencia sería elegir entre dos respuestas (Sí/No, Verdadero/Falso, 2 ítems) o como máximo tres ítems. Además, prefieren tener respuestas visuales en lugar de textuales, como se muestra en la Figura 4.



Figura 4: Elección de respuestas en el juego

- El uso de la retroalimentación para comentar sus respuestas, ya sean correctas o incorrectas, fue muy apreciado. Esta información les permite comprender sus errores. Los participantes precisaron que esta retroacción debería ser corta.
- La visualización de las capsulas de micro-aprendizaje que deben repasar en relación con sus respuestas erróneas, sorprendió a la mayoría de los participantes. Les pareció una buena idea, sobre todo porque podían acceder directamente a ellas a partir de su itinerario personalizado.
- La visualización de la puntuación del juego, de su mejor puntuación y de la del mejor jugador (Figura 5) creó una motivación para que los participantes volvieran a jugar para mejorar su puntuación.



Figura 5. Puntuación al final de la partida

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

En cuanto a las cápsulas de micro-aprendizaje, tras las tres reuniones, otros detalles saltaron a la luz. El contenido debe ser breve, preferiblemente animado (en forma de un breve videoclip), con algunas preguntas de repaso para comprobar si han comprendido correctamente. Se mostraron de acuerdo con que las capsulas se desarrollen en diferentes formatos: vídeo, texto y audio.

En cuanto a las cápsulas de vídeo, les gustaría que duraran entre 2 y 3 minutos. Además, consideran importante incluir hipervínculos para encontrar rápidamente un extracto de la cápsula que desean revisar. Por último, entre tres tipos de tratamiento de imágenes de vídeo, los participantes se decantan por las imágenes que atraen la mirada hacia los elementos esenciales que deben observarse en el vídeo. Centrar la acción con un puntero o resaltarla les ayuda a concentrarse (Figura 6).

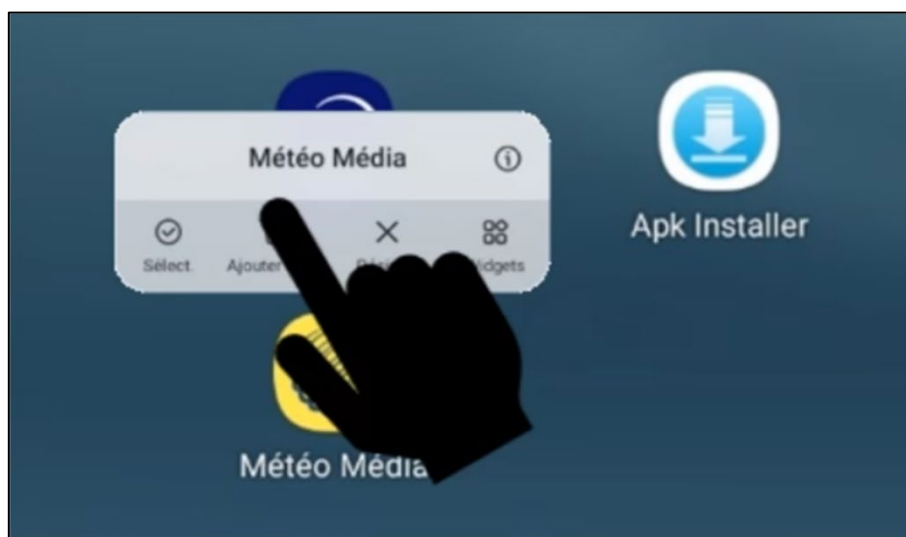


Figura 6. El uso de un puntero

En cuanto al contenido textual, los participantes se sienten más cómodos con frases cortas y palabras sencillas. En cuanto el número de caracteres supera los 350, los participantes se distraen. Los títulos de las cápsulas que utilizan verbos de acción les motivan más a consultarlas.

En cuanto a los gráficos, consideraron que el uso de diferentes colores para distinguir los cinco temas tratados en su alfabetización digital les facilitaría la navegación a través del entorno de aprendizaje y la orientación. Para cada tema, han optado por ilustraciones que tienen siempre el mismo estilo gráfico y la misma paleta de colores. Consideran que este tratamiento evita que se pierdan en el entorno. Eligieron ilustraciones menos realistas y detalladas. Con imágenes demasiado realistas, se sienten menos implicados. También es importante que los personajes no sean demasiado típicos y que haya igual número de hombres que de mujeres.

El uso de la voz digital siempre que haya contenido textual es esencial para ellos y les facilita la lectura del contenido (Figura 1). Asimismo, consideran importante poder elegir si la voz será femenina o masculina. Al ser cuestionados por la velocidad de la voz digital, prefieren una voz lenta.

En cuanto a su aprendizaje, apreciaron las barras que les permiten visualizar su progreso en cada curso y en cada lección, por ejemplo, la figura 1 indica que la persona ha completado 3 de las 4 cápsulas de micro-aprendizaje propuestas en la lección "Dar los primeros pasos para utilizar la tableta".

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

En cuanto a los ejercicios de repaso adjuntos a cada cápsula, la preferencia es por la presentación de una pregunta por página destacando que este tipo de presentación les motiva más a responder. Se afirma que indicar el número de preguntas que tendrían que responder les permite planificar su tiempo de aprendizaje. Además, comprobar su respuesta mientras responden a una pregunta parece más eficaz que esperar hasta el final del ejercicio, ya que sería tarde para ayudarles a corregir sus errores.

Por último, en cuanto a la navegación, a los participantes les resulta más fácil orientarse con la barra de navegación que aparece en cada página, con marcadores visuales o textuales que indican su posición en el curso y en la página, por ejemplo, flechas colocadas en el mismo lugar en cada página. En cuanto a las ayudas contextuales, las PLC consideran que les facilitan la comprensión del funcionamiento de cada página web del sitio (Figura 7).

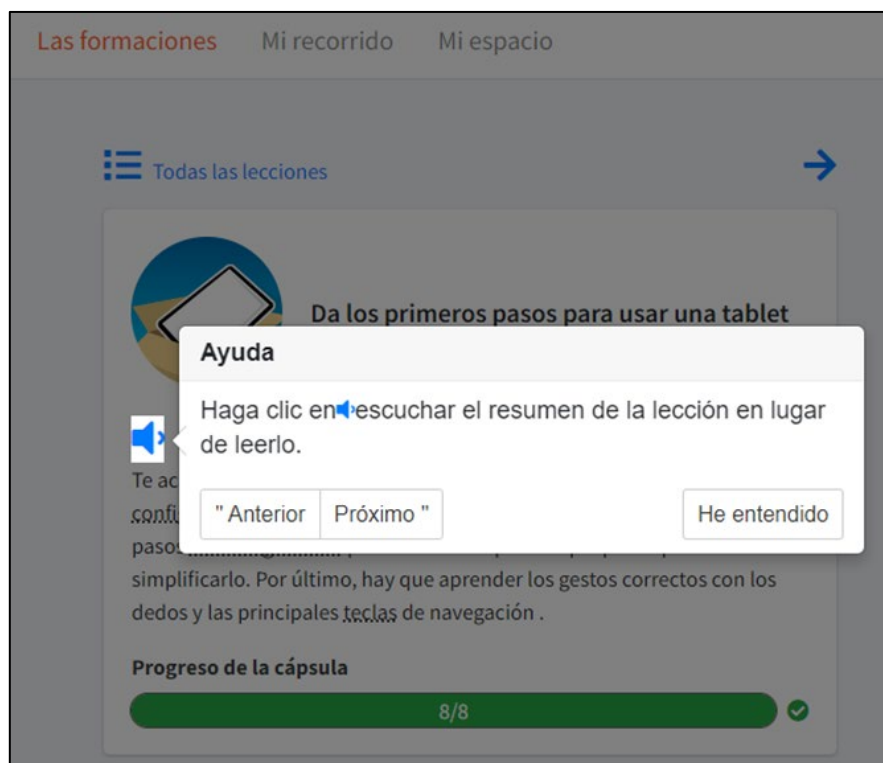


Figura 7. Ejemplo de ayuda contextual

A partir de estas entrevistas se hicieron recomendaciones para apoyar el diseño intuitivo para PLC. En principio se había previsto un protocolo de reuniones grupales (de 4 a 6 participantes) con observadores de 30 a 45 minutos. Las medidas sanitarias en razón de la pandemia obligo a realizar solamente reuniones individuales con tiempo limitado (15 minutos) por falta de concentración de los participantes. Los elementos que había que validar eran específicos para cada reunión y las preguntas que había que hacer a los presentes eran sencillas y precisas. Este enfoque nos permitió reducir la ansiedad de los participantes, incitarlos a expresarse, tener respuestas precisas a algunas de nuestras preguntas y, sobre todo, ajustar nuestro desarrollo a la realidad de estas personas.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

A la hora de adaptar un juego, hay que tener en cuenta varios elementos:

- Utilizar un juego de corta duración y fácil de jugar (pocas reglas y acciones).
- Mantener un equilibrio entre el tiempo de juego y el tiempo para responder a las preguntas para mantener la motivación.
- Reducir el número de palabras en las preguntas y utilizar palabras sencillas de entender.
- Incluir una voz digital para apoyar la lectura de las preguntas y de las retroalimentaciones.
- Incorporar respuestas con ilustraciones en lugar de respuestas de texto.
- Para cada pregunta, proporcionar una breve retroalimentación dando la respuesta correcta y explicando por qué otras respuestas no son correctas.
- Utilizar comentarios visuales o auditivos para reforzar las respuestas a las preguntas.

El tratamiento de los contenidos de aprendizaje debe tener en cuenta las limitaciones de las PLC:

- Aligerar la interfaz evitando elementos de distracción.
- Utilizar un diseño coherente para facilitar la lectura y la visualización del texto.
- Incorporar una progresión de aprendizaje paso a paso
- Dividir el contenido en pequeñas unidades de aprendizaje.
- Reducir la densidad del texto (menos de 350 caracteres).
- Utilizar frases cortas y palabras sencillas.
- Incluir textos hablados para que las PLC tengan la opción de escuchar en lugar de leer.
- Tratar el mismo contenido en diferentes formatos: audio, visual y textual.
- Proporcionar diferentes formas de comprobar los conocimientos.
- Utilizar preguntas cerradas en los ejercicios de repaso limitadas a 2 o 3 ítems de respuesta; por ejemplo, verdadero/falso u opción múltiple de 2 o 3 respuestas.
- Utilice verbos de acción para titular el contenido.

Los criterios de usabilidad siguen siendo los mismos que los utilizados en los entornos de aprendizaje:

- Insertar una barra de navegación en todas las páginas.
- Estandarizar las señales de navegación visuales y textuales en todas las páginas del entorno de aprendizaje: barras de navegación, indicadores de navegación, etc.
- Integrar una ayuda contextual *just-in-time*.

4. Conclusiones

En el marco de este proyecto de investigación y desarrollo para la capacitar a las PLC en competencias digitales, el diseño inclusivo nos permitió, en una primera fase, validar las maquetas animadas del entorno de aprendizaje. Al reevaluar los criterios de usabilidad con las PLC, los resultados nos permitieron confirmar ciertos principios que fueron modelados por Lussier-Desrochers *et al.* (2016) en un contexto de alfabetización digital y reiterar que los entornos de aprendizaje destinados al público en general deben ser revisados y adaptados para garantizar un aprendizaje eficaz de las PLC.

Se necesitan más ciclos de retroalimentación para ajustar y adaptar el desarrollo de contenidos a las necesidades de esta población de la mejor manera posible. Por lo tanto, estos primeros resultados se evaluarán de nuevo durante la prueba en grupos pequeños del entorno de aprendizaje en línea y la experimentación en tiempo real del entorno de aprendizaje con un grupo de gran tamaño.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Referencias bibliográficas

- De Coster, M. (2020). *UX/UI Design : les meilleures façons de faire des tests*. Graphiste.com. <https://graphiste.com/blog/ux-ui-design-faire-tests-utilisateurs>
- Lussier-Desrochers, D., Normand, C. L., Fecteau, S., Roux, J., Godin-Tremblay, V., Dupont, M.-È., Caouette, M., Romero-Torres, A., Viau-Quesnel, C., Lachapelle, Y. & Pépin-Beauchesne, L. (2016). Modélisation soutenant l'inclusion numérique des personnes présentant une DI ou un TSA. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 27, 5–24. <https://doi.org/10.7202/1039012ar>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MESS] (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. Québec : Direction des communications. <http://www.education.gouv.qc.ca/dossiers-thematiques/plan-daction-numerique/cadre-de-reference/>
- Nielsen, J. (2000, March 18). *Why you only need to test with 5 users*. Fremont, CA: Nielsen Normal Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Ruel, J., Romero-Torres, A., Prud'homme, M., Grenon, M.-M., Moreau, A. C., Normand, C. L., Charest, A., Couture, P., Dassy, S., Gravel, S., Lacroix, N., Lagacé, L. Lanneville, C., & Navert, S. (2020). *Infoaccessible : Accéder à l'information et à sa compréhension pour une société inclusive*. <http://w4.uqo.ca/infoaccessible/>
- Tanis, E. S., Palmer, S., Wehmeyer, M., Davies, D. K., Stock, S. E., Lobb, K., & Bishop, B. (2012). Self-report computer-based survey of technology use by people with intellectual and developmental disabilities. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50(1), 53-68. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-50.1.53>

Reconocimientos

Este proyecto es financiado con subvenciones del Ministerio de Economía e Innovación de Quebec y de la Fundación Desjardins.