



ORIGINAL

Programa de reminiscencia apoyado en inteligencia artificial y basado en el patrimonio cultural inmaterial dirigido a personas mayores: un estudio piloto



Sara Doménech^{a,*}, Pedro M. Santos^b, Xènia Porta^a, Natália Albino-Pires^c, Anass Benali^d, Oriol Nebot^e, Francisco Mugica^d y Àngela Nebot^d

^a Fundació Salut y Envejecimiento, Universitat Autònoma de Barcelona, España

^b CINTESIS—Centro de Investigación en Tecnologías y Servicios de Salud, Universidad de Lusófona Humanidades e Tecnologías, Lisboa, Portugal

^c Escuela Superior de Educación, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

^d Grupo de Investigación de Soft Computing en el Centro de Investigación de Inteligencia Artificial, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España

^e UX/UI Departamento de Diseño, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de marzo de 2022

Aceptado el 26 de enero de 2023

On-line el 16 de febrero de 2023

Palabras clave:

Adultos mayores

Terapias cognitivas

Inteligencia artificial

Diseño centrado en el usuario

Emociones

R E S U M E N

Introducción: Las aplicaciones tecnológicas son una forma innovadora de brindar la terapia de reminiscencia (TR) y deben satisfacer las necesidades de las personas usuarias. El patrimonio cultural inmaterial (PCI) como tópico para dicha terapia no ha sido todavía explorado. Evaluamos la disponibilidad de una nueva aplicación apoyada en inteligencia artificial (IA) para la TR basada en el PCI dirigida a personas mayores.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo realizado con personas de 65 años o más, sin deterioro cognitivo y con deterioro cognitivo leve y moderado que acudían a seis centros de mayores en España y Portugal. Las personas participantes testaron el primer prototipo del programa individualizado LONG-REMI en cuatro sesiones semanales consecutivas. La usabilidad y la satisfacción de la experiencia fueron evaluadas mediante la Escala visual analógica (EVA) al finalizar la intervención. Las emociones se evaluaron mediante la escala de afecto positivo y afecto negativo (PANAS) antes y al finalizar la intervención.

Resultados: Se analizaron datos de 56 personas, la usabilidad y la satisfacción fueron altamente percibidas, con puntuaciones de $7,75 \pm 1,88$ y $8,38 \pm 1,57$, respectivamente. La subescala de subafecto positivo PANAS mostró cambios significativos ($28,86 \pm 8,88$ antes de la intervención vs. $36,70 \pm 9,43$ post intervención, $Z = -4,18$, $p = 0,000$). No hubo cambios significativos en la subescala de afecto negativo PANAS.

Conclusiones: El primer prototipo de la aplicación tecnológica LONG-REMI puede ser usado en personas mayores sin y con deterioro cognitivo. Este puede ser un instrumento potencial para futuras terapias cognitivas con actividades estimulantes y beneficio en las emociones.

© 2023 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Reminiscence program supported by artificial intelligence and based on intangible cultural heritage aimed at the elderly: A pilot study

A B S T R A C T

Keywords:

Older adults

Cognitive therapies

Artificial intelligence

User-centered design

Emotions

Introduction: Technological applications are an innovative way of providing reminiscence therapy and must meet the users' needs. Intangible cultural heritage as a basis for such therapy has not been explored yet. We evaluated the applicability of a new technological application supported by artificial intelligence for reminiscence therapy based on intangible cultural heritage aimed at older people.

Material and methods: A prospective observational study was carried out with people aged 65 or over, without cognitive impairment and with mild and moderate cognitive impairment who attended six

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: fsie@uab.cat, sara.domenech@uab.cat (S. Doménech).

centers for older people in Spain and Portugal. Participants tested the first prototype of the individualized LONG-REMI program in four consecutive weekly sessions. The usability and satisfaction of the experience were evaluated using the VAS scale at the end of the intervention. Emotions were evaluated using the PANAS scale before and at the end of the intervention.

Results: Data from 56 participants were analysed. For all participants, usability and satisfaction were highly perceived, with scores of 7.75 ± 1.88 and 8.38 ± 1.57 , respectively. The positive affect subscale PANAS showed significant changes (28.86 ± 8.88 before the intervention versus 36.70 ± 9.43 post intervention, $Z = -4.18$, $P = 0.000$). There were no significant changes in the PANAS negative affect subscale.

Conclusions: The first prototype of the LONG-REMI technological application can be used by older people both with and without cognitive impairment. This has the potential to be an instrument for future cognitive therapies with stimulating activities and benefits for emotions.

© 2023 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La longevidad de la población conlleva un reto importante, ya que una parte relevante de esta padece alteraciones cognitivas, que reducen de forma alarmante su calidad de vida¹. Mientras que la inactividad mental puede aumentar el riesgo de deterioro cognitivo², la realización de actividades cognitivamente estimulantes puede proteger contra el deterioro cognitivo en edad avanzada³.

De entre los programas de estimulación y actividad dirigidos a las personas mayores, la terapia de reminiscencia (TR) es una de las que resulta más eficaz en las personas con demencia, con efectos positivos en los dominios de calidad de vida, cognición, comunicación y estado de ánimo⁴.

La reminiscencia estructurada implica el uso de estímulos facilitadores como fotografías, videos y música⁵, para evocar recuerdos significativos y personalizados asociados con las experiencias pasadas de las personas⁴. Normalmente, las memorias de los hechos que refuerzan la identidad de una persona evocan emociones fuertes⁶. La reminiscencia requiere de técnicas individualizadas, además de que tiene un alto compromiso con la atención centrada en la persona⁷.

Mientras que el uso de la TR como programa de intervención en personas mayores con deterioro cognitivo ha sido bien estudiada^{8,9} encontramos pocos estudios sobre su uso como medida preventiva en personas mayores sin deterioro cognitivo^{10,11}. Algunos programas más innovadores de estimulación cognitiva utilizaron realidad virtual (RV) en etapas de pre-demencia para estudiar si las nuevas tecnologías eran aplicables en la población de personas mayores y evaluando el estado anímico de las personas participantes^{12,13}.

Las diferentes manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial (PCI) (música, baile, refranes y trabalenguas) contribuyen al constructo identitario como manifestación tangible de una forma de memoria heredada, la mayoría de las veces de la propia familia¹⁴.

Mientras que algunas investigaciones trabajan la reminiscencia desde tópicos como la música^{15,16}, la artesanía¹⁷, el arte¹⁸ y el fútbol¹⁹, el uso del PCI como temática para la TR es un tema poco tratado y merece una investigación más profunda.

Una forma innovadora de ofrecer TR incluye el uso de aplicaciones asistidas por tecnología^{5,20}. Además, para que los usuarios puedan interactuar con la tecnología de la forma más fácil e intuitiva posible, esta debe satisfacer las necesidades del usuario²¹, siendo imprescindible realizar pruebas de usabilidad^{20,22}. Matías-Guiu et al.²² exploraron la aplicabilidad de un método de estimulación cognitiva basado en el ábaco aritmético en personas mayores sin y con deterioro cognitivo.

Existen algunas propuestas enfocadas a brindar TR con el uso de tecnología en personas con deterioro cognitivo. Algunas se basan en la tecnología multimedia, como el uso de YouTube para una mayor variedad de elección de materiales para la reminiscencia²³; o el

uso de un dispositivo portátil de cámara denominado SenseCam, que se lleva alrededor del cuello a través de un cordón, para crear un diario de vida personal o una grabación visual de la vida de la persona usuaria generando información que puede ser muy útil²⁴. Otra propuesta se basa en un sistema conversacional que permite la interacción humano-computadora mediante lenguaje natural como herramienta para proporcionar TR de forma satisfactoria y de acuerdo con la información personalizada de la persona con deterioro cognitivo²⁵.

La inteligencia artificial (IA)²⁶ apuesta por la implementación de una tecnología ya madura con una visión a medio-largo plazo, que contribuye a sistemas innovadores para dar accesibilidad. Permite además sumar sinergias entre el trabajo de las personas profesionales de la tecnología y de la salud, adentrándonos en sectores no demasiado contemplados en la actualidad.

Carós et al.²⁰ crearon un *chatbot* de reminiscencia que utilizaba tecnología de IA para impulsar la comunicación mediante el uso de una combinación de fotografías y preguntas dirigidas a personas mayores de 60 años con deterioro cognitivo leve. Diseñaron un estudio de usabilidad en el que las personas participantes interactuaron con el sistema, con ayuda.

Actualmente, no hemos encontrado en la literatura ninguna aplicación tecnológica que realice TR, que mediante técnicas de IA guíe a la persona usuaria por posibles contenidos en función de su reacción a estos, ni que evalúe sus emociones.

LONG-REMI es una aplicación tecnológica, apoyada en IA, que permite realizar TR basada en el PCI, de forma periódica, individualizada y adaptada al nivel de deterioro cognitivo de la persona participante y a sus preferencias.

El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicabilidad de esta nueva aplicación tecnológica apoyada en IA para la TR basada en el PCI dirigida a personas mayores sin y con deterioro cognitivo.

Material y métodos

Participantes

Se realizó un estudio piloto observacional prospectivo y multicéntrico, en centros de personas mayores sin deterioro cognitivo y en centros de día para personas mayores con deterioro cognitivo en España y Portugal, en el que se evaluó la aplicabilidad de un primer prototipo desarrollado para personas mayores de un programa de reminiscencia apoyado en IA y basado en el PCI.

Se contactó con los centros y se organizó una reunión con las personas interesadas en participar en el estudio para explicarles en qué consistía su participación. Todas las personas participantes leyeron y entendieron la hoja informativa del estudio y firmaron el consentimiento informado para colaborar en el mismo y recibieron una copia. En el caso de las personas con deterioro cognitivo, las personas familiares también firmaron el consentimiento.

Los centros reclutaron como personas participantes en el estudio a las personas usuarias que cumplían los criterios de inclusión y que concedieron su consentimiento informado (o persona cuidadora o representante legal). El estudio incluyó a personas de 65 años o más, sin deterioro cognitivo y con deterioro cognitivo leve y moderado - equivale a un *Global Deterioration Scale* (GDS) = 3 y 4, respectivamente, según la Escala de Deterioro Global de Reisberg en 1982²⁷, que acudían a los centros y no siendo necesario que supieran leer y escribir. Los criterios de exclusión fueron tener alteraciones mentales, sensoriales, conductuales y/o cognitivas graves que pudieran interferir en la intervención.

Programa de Intervención

LONG-REMI²⁸ es una aplicación tecnológica apoyada en IA que permite realizar TR basada en el PCI, de forma periódica, individualizada y adaptada al nivel de deterioro cognitivo del participante y a sus preferencias. Este cuenta con dos modalidades de dificultad (bajo/alto). Toda la información que aparece en la pantalla puede ser leída por la propia tableta, para aquellas personas que no sepan leer y/o escribir.

La aplicación informática en Android incluye: 1/ *una estructura interna de almacenamiento del material*, que conforma las diferentes manifestaciones del PCI seleccionadas (refranes, canciones, bailes y trabalenguas); la información de las personas participantes (género, edad, nivel de estudios, lugar de nacimiento, grado de deterioro cognitivo) y el conocimiento que la aplicación va adquiriendo, a medida que la persona usuaria avanza en la TR (actividades y material del PCI que provocan reacciones de reminiscencia en la persona usuaria; gustos y preferencias del material de reminiscencia). La estructura de almacenamiento de la información está diseñada como un grafo totalmente conectado, en el que los vértices contienen las diferentes manifestaciones del PCI agrupados por temas, mientras que las reacciones de la persona usuaria al material presentado se incorporan en la estructura en forma de pesos en las aristas del grafo, facilitando la búsqueda de caminos óptimos al algoritmo; 2/ *una técnica específica de reconocimiento facial de emociones* que se focaliza en el análisis de la expresión de la boca y de los ojos. La aplicación detecta respuestas emocionales positivas de los participantes analizando automáticamente si se produce una expresión facial que corresponda a una sonrisa. En este caso, se considera que se ha producido una reminiscencia y se modifica la arista correspondiente del grafo, dándole más peso. Eso permite al algoritmo ofrecer nuevas manifestaciones que estén relacionadas con aquellas que han producido reacciones positivas en los usuarios; 3/ *un algoritmo para la búsqueda de caminos óptimos* maximizando la posibilidad de reminiscencia de forma dinámica, en función de las emociones de la persona que realiza la TR; 4/ *un entorno gráfico de vista general sencilla, intuitivo y de fácil utilización*; 5/ *un conjunto de actividades* diseñadas para cada una de las manifestaciones del PCI. La [figura 1](#) presenta ejemplos de actividades para cada una de las manifestaciones.

Procedimiento

Los investigadores de ambos países recopilaron, analizaron y seleccionaron las diferentes manifestaciones del PCI tanto de Cataluña (y parte de España) como de Portugal. Todas las canciones, bailes y refranes utilizados se encuentran disponibles en bases de datos de libre acceso en castellano, catalán y portugués con permiso de *Creative Commons*. No obstante, se pidió permiso para utilizar el material utilizado en el estudio. Los trabalenguas se recopilaron de libros específicos y su lectura se grabó para incorporar el audio en la aplicación. La selección del material para incluir en la aplicación tecnológica se hizo en función del lugar de origen de las personas

participantes y en función de su nivel educativo. El programa contó con más de 500 estímulos multisensoriales.

Se incluyeron las actividades diseñadas para cada expresión del PCI en la aplicación tecnológica, probando la aplicación completa en un conjunto inicial de personas mayores voluntarias de ambos países, que se involucraron en la investigación desde el principio.

Todas las personas participantes testaron el programa LONG-REMI a través de una tableta Android. El programa se validó previamente con personas mayores de diferentes niveles educativos y cognitivos.

Se planearon sesiones individuales semanales de 45 minutos de duración durante 4 semanas consecutivas, utilizando la aplicación tecnológica LONG-REMI.

En cada uno de los centros, una persona profesional especializada y previamente entrenada en el programa supervisó las sesiones.

Evaluación clínica y variables de resultado

Antes de empezar el programa de reminiscencia, las personas participantes incluidas en el estudio fueron evaluadas por dos personas profesionales independientes en una visita inicial. Se recogieron variables demográficas (edad, género, nivel educativo y lugar de nacimiento) y variables clínicas (escala de afecto positivo y afecto negativo [PANAS])²⁹.

Después de completarse el programa de reminiscencia, las personas participantes fueron reevaluadas por las mismas personas profesionales y se readministró la escala PANAS²⁹.

Las variables principales del estudio fueron la usabilidad y la satisfacción de las personas participantes recogidas al finalizar la intervención LONG-REMI, evaluadas con la escala visual analógica (EVA)³⁰. La percepción de la experiencia de la persona usuaria también se evaluó mediante el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ)³¹.

Las medidas de resultado secundarias incluyeron la percepción de las emociones de carácter positivo y negativo de las personas participantes evaluadas a partir de la versión validada al español de la escala PANAS³².

La escala EVA³⁰ mide una característica o actitud que puede variar a lo largo de un continuo de valores y que no se puede medir fácilmente directamente. Consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de 1 (Nada) a 10 (Mucho). Las puntuaciones más altas indican una mejor percepción. La usabilidad fue evaluada con la pregunta: «¿Encontré fácil completar el programa de reminiscencia?» La satisfacción fue evaluada con la pregunta: «¿Cuál es su nivel de satisfacción con el programa de reminiscencia?»

El CSUQ³¹ es un cuestionario utilizado para medir la percepción de la experiencia de la persona usuaria. Se utilizó la versión adaptada al español³³ CSUQ utilizando una escala de respuesta de Likert de siete puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo), indicando las puntuaciones más altas una mejor percepción. Se compone de 16 ítems: 1-6 (uso del sistema), 7-12 (calidad de la información), 13-15 (calidad de la interfaz), 16 (estimación general).

La escala PANAS²⁹ se compone de 20 reactivos que describen emociones, 10 positivas y 10 negativas. Se utilizó la versión adaptada al español³² (PANAS). Cada reactivo es contestado mediante una escala con formato ordinal tipo Likert con cinco opciones de respuesta (nada, muy poco, algo, bastante, mucho). El puntaje más bajo que se puede obtener es 20 y el más alto es 100. La escala se compone de dos subescalas cada una referente al tipo de emociones. Altas puntuaciones en cada una de las subescalas sugieren alta presencia de emociones positivas o negativas en la persona, respectivamente.

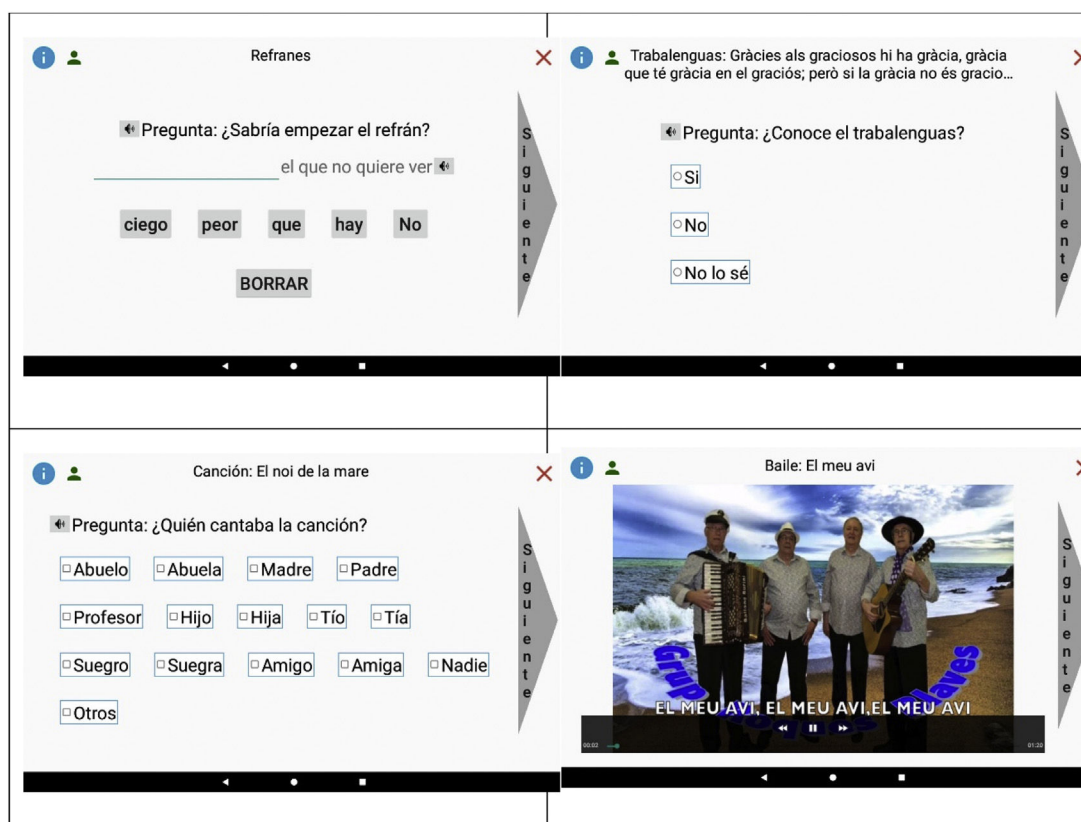


Figura 1. Ejemplos de actividades para las manifestaciones de PCI.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 21. Las características clínicas basales y de seguimiento se expresaron como media \pm DE. Utilizamos pruebas no paramétricas para la prueba de hipótesis, concretamente la prueba de Wilcoxon para analizar las puntuaciones pre y pruebas posteriores a la intervención. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

Aspectos éticos

Los procedimientos utilizados en los participantes se han realizado tras la aprobación del consentimiento informado. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de Experimentación Animal y Humana de la *Universitat Autònoma de Barcelona* y por la *Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Coimbra*.

Resultados

Se incluyeron 56 personas participantes de seis centros: dos de personas mayores sin deterioro cognitivo ($n = 21$) y cuatro de día para personas mayores con deterioro cognitivo ($n = 35$); de ambos países, España y Portugal. En total, las personas participantes tenían una edad media de $80,71 \pm 6,82$ (66–94); 41 fueron mujeres (73,21%) y 43 tenían un nivel bajo de estudios (76,78%), incluyendo dos personas que no sabían leer y escribir.

Las principales características demográficas y clínicas de las personas participantes según los dos grupos de estudio se encuentran en la [tabla 1](#). Para el grupo de personas con deterioro cognitivo se recogió el MMSE (Mini-Mental State Examination). Aunque los dos grupos de personas percibieron bienestar, evaluada mediante la escala PANAS antes de iniciar las sesiones, el grupo de personas sin deterioro cognitivo se sintió más activo, entusiasmado, lleno de

Tabla 1

Características demográficas y clínicas de los dos grupos de personas participantes

	Personas sin deterioro cognitivo $n = 21$	Personas con deterioro cognitivo $n = 35$
Edad	76,67 \pm 6,55 (66–87)	81,76 \pm 7,08 (68–94)
M \pm DE (rangos)		
Género	66,2 (14 participantes)	76,19 (16 participantes)
% mujeres		
Nivel educación		
Bajo	38,1 (8 participantes)	100 (35 participantes)
Medio	47,6 (10 participantes)	
Alto	14,3 (3 participantes)	
MMSE		22,26 \pm 5,90 (7–30)
M \pm DE (rangos)		
PANAS		
Positivo M \pm DE	31,81 \pm 8,32 (16–45)	24,29 \pm 8,39 (11–43)
(rangos)	11,76 \pm 2,32 (10–18)	12,24 \pm 3,42 (10–21)
Negativo M \pm DE		
(rangos)		

M = media; DE = desviación estándar. Nivel de educación (Bajo: sin estudios o estudios primarios; Medio: bachillerato o equivalente; Alto: estudios de grado o superior).

energía, entre otros, que el grupo de personas con deterioro cognitivo. En ninguno de los grupos se percibió una situación general de malestar subjetivo y participación desagradable con estados aversivos tales como el desprecio, el disgusto, la ira, el nerviosismo, entre otros. Todas las personas participantes realizaron una media de $3,59 \pm 0,40$ sesiones.

Para todas las personas participantes, las puntuaciones en usabilidad y satisfacción fueron de $7,75 \pm 1,88$ y $8,38 \pm 1,57$, respectivamente, indicando una elevada satisfacción con la experiencia. Además, las puntuaciones medias de los tres subfactores fueron de $6,01 \pm 2,21$; $6,09 \pm 0,88$ y $6,34 \pm 0,88$ respectivamente, indicando

Tabla 2

Escalas de usabilidad (1-10) y satisfacción (1-10) y cuestionario CSUQ (1-7) de los dos grupos de personas participantes

	Personas sin deterioro cognitivo n = 21	Personas con deterioro cognitivo n = 35
Usabilidad (M ± DE)	8,29 ± 1,59	7,22 ± 2,18
Satisfacción (M ± DE)	8,57 ± 1,78	8,19 ± 1,36
CSUQ (M ± DE)		
Puntuación general	6,95 ± 0,22	5,44 ± 1,09
Utilidad del sistema	6,35 ± 0,97	5,67 ± 1,24
Calidad de información	6,04 ± 1,15	6,14 ± 0,61
Calidad de interfaz	6,71 ± 0,67	5,98 ± 1,10

M = media; DE = desviación estándar.

una elevada satisfacción de la percepción de las personas participantes con relación a la utilidad del sistema, con la calidad de la información y con la calidad de la interfaz.

La [tabla 2](#) muestra las puntuaciones medias de las escalas EVA de usabilidad (1-10) y satisfacción (1-10) y del cuestionario CSUQ (1-7) para los dos grupos de personas del estudio.

A pesar de que las puntuaciones del grupo de personas con deterioro cognitivo fueron inferiores para todos los instrumentos de usabilidad, ambos grupos tuvieron puntuaciones elevadas, indicando una elevada usabilidad y satisfacción con relación a la aplicación tecnológica.

No obstante, cabe destacar que mientras que el grupo de personas mayores sin deterioro cognitivo realizaron las actividades de manera independiente, el grupo de personas con deterioro cognitivo necesitaron ayuda por parte de otra persona en la realización de las actividades.

Con relación a las puntuaciones pre y post intervención, encontramos diferencias estadísticamente significativas en la subescala de afecto positivo PANAS (28,86±8,88 vs. 36,70±9,43, Z = -4,18, p = 0,000) para todas las personas participantes, pero no en la subescala de afecto negativo PANAS (12,09±3,19 vs 11,89±3,00, Z = -0,40, p = 0,688). Así, los resultados indican que aumentó la alta frecuencia de las emociones positivas en las personas participantes al final la intervención. Por otro lado, se mantuvieron las bajas frecuencias de las emociones negativas. Las [tablas 3 y 4](#) muestran las puntuaciones pre y post intervención en las subescalas de afecto positivo y negativo PANAS para ambos grupos de personas participantes.

Además, de acuerdo con la técnica específica de reconocimiento facial de emociones, se detectaron respuestas emocionales positivas en todas las personas participantes, en menor y en mayor grado (es decir, se detectaron sonrisas en todas las personas en diferentes instantes mientras usaban la aplicación).

Tabla 3

Escala PANAS de afecto positivo y negativo antes y al finalizar la intervención para el grupo de personas sin deterioro cognitivo

PANAS	Pre intervención	Post intervención	Z	Valor p
Subescala afecto positivo	31,81 ± 8,32	40,52 ± 10,17	-3,18	0,001
Subescala afecto negativo	11,76 ± 2,32	11,62 ± 2,54	-0,29	0,775

Los valores en negrita indican una significación estadística p < 0,05.

Tabla 4

Escala PANAS de afecto positivo y negativo antes y al finalizar la intervención para el grupo de personas con deterioro cognitivo

PANAS	Pre intervención	Post intervención	Z	Valor p
Subescala afecto positivo	27,09 ± 8,85	34,40 ± 8,28	-3,60	0,000
Subescala afecto negativo	12,40 ± 3,62	12,06 ± 3,26	-1,22	0,224

Los valores en negrita indican una significación estadística p < 0,05.

Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicabilidad de una nueva aplicación tecnológica apoyada en IA para la TR basada en el PCI dirigida a personas mayores sin y con deterioro cognitivo. Nuestros resultados mostraron una elevada puntuación en la usabilidad y satisfacción en ambos grupos, resultados que están en la línea del estudio de Matías-Guiu et al.²² que exploraron la aplicabilidad de un método de estimulación cognitiva basado en el ábaco aritmético en personas mayores sin y con deterioro cognitivo, con una puntuación en usabilidad y satisfacción de 8,4±1,27 y 9,4±0,68. Además, nuestros resultados mostraron que la satisfacción de las personas usuarias con la experiencia relacionada a la utilidad del sistema, la calidad de la información y la calidad de la interfaz también fue muy elevada, resultados que están en la línea del estudio de Acosta et al.¹¹ que evaluaron la usabilidad de un software de estimulación cognitiva dirigido a personas mayores.

En definitiva, nuestros resultados sugieren que el primer prototipo LONG-REMI es aplicable a las personas mayores, tanto sin deterioro cognitivo como con deterioro cognitivo leve y moderado.

No obstante, las personas con deterioro cognitivo necesitaron ayuda en la realización de las actividades, en la línea con otros estudios. Así, Carós et al.²⁰ que estudiaron la aceptabilidad y factibilidad de un sistema informático basado en IA para automatizar la TR en pacientes diagnosticados con deterioro cognitivo leve, aunque los participantes encontraron el sistema muy entretenido y desafiante, fue esencial la ayuda de otra persona para la correcta realización de la TR. Así, si bien resulta lógico y esperable que las personas con deterioro cognitivo requieran de ayuda para utilizar la aplicación²⁰, este resultado puede explicarse también porque el total del grupo de personas con deterioro cognitivo tenía un nivel educativo bajo.

Referente a las subescalas de afecto PANAS al finalizar la intervención, aumentó la alta frecuencia de emociones positivas para todas las personas participantes y para ambos grupos, coincidiendo con otros estudios^{12,13}. Así, en general, las personas participantes se mostraron entusiasmadas, llenas de energía interactuando con la aplicación, llegando a un nivel óptimo de emociones positivas al finalizar la intervención. No obstante, mientras que en los estudios anteriormente mencionados^{12,13}, las personas participantes disminuyeron significativamente la intensidad de las emociones negativas evaluadas con la subescala de afecto negativo PANAS al finalizar la intervención de un programa de RV, nuestro estudio no mostró diferencias en la puntuación de la subescala de afecto negativo. La explicación es que, en nuestro estudio, las personas participantes mantuvieron las bajas frecuencias de las emociones negativas durante toda la intervención.

Asimismo, cabe destacar que el PCI como tópico para brindar la TR fue percibido como estimulante en las personas mayores participantes, pudiendo ser una buena temática de intervención cognitiva en personas mayores e implementando una atención centrada en la persona. El programa LONG-REMI permite además su aplicación a personas mayores con escaso o bajo nivel de alfabetización, que no siempre tienen acceso a las terapias cognitivas³⁴.

En cuanto a las respuestas emocionales positivas detectadas en todas las personas participantes, los cambios mostrados en la escala PANAS podrían estar directamente relacionados con estas respuestas positivas durante la intervención. Así, en futuras intervenciones se podría registrar las reminiscencias de cada persona y estudiar la correlación entre el número de reminiscencias producidas durante la intervención con su respuesta en la escala PANAS.

Sin embargo, el estudio tiene algunas limitaciones. Una limitación es la falta de evaluación de los beneficios a largo plazo, aunque algunos autores sugieren que es prioritario evaluar los beneficios inmediatamente después de la serie de sesiones de tratamiento³⁵.

Además, se trata de un estudio piloto en el que se ha testado el primer prototipo LONG-REMI, por lo que requiere de posibles mejoras y de futuros estudios de eficacia de dicha intervención.

Conclusiones

El primer prototipo de la aplicación tecnológica LONG-REMI con un diseño centrado en el usuario, puede ser usado en personas mayores sin y con deterioro cognitivo. Este puede ser un instrumento potencial para futuras terapias cognitivas con actividades estimulantes y beneficio en las emociones.

Financiación

Trabajo cofinanciado por la Fundación General CSIC como parte del proyecto «Programa para una Sociedad Longeva» (0551.PSL.6.E), perteneciente al Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020, del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Conflicto de intereses

Los autores no reportan ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores desean dar las gracias a los centros y personas mayores participantes del estudio en España y Portugal. Los centros que han participado son: el Casal de Gent Gran del Baix Guinardó, l'Associació Nou Horitzó y el centro de día Alegrare de Barcelona (España); así como el Centro Social e Cultural de Ribamar, la Santa Casa da Misericórdia da Amadora y Alzheimer Portugal - Delegação do Centro em Pombal (Portugal).

Bibliografía

- Woods B, Thorgrimsen L, Spector A, Royan L, Orrell M. Improved quality of life and cognitive stimulation therapy in dementia. *Aging Ment Health*. 2006;10:219–26. <http://dx.doi.org/10.1080/13607860500431652>.
- Davignus ML, Bell CC, Berrettini W, Bowen Phyllis E, Connolly ES Jr, Cox NJ, et al. National Institutes of Health State-of-the-Science Conference statement: preventing Alzheimer disease and cognitive decline. *Ann Intern Med*. 2010;153:176–81. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-153-3-201008030-00260>.
- Bahar-Fuchs A, Martyr A, Goh A, Sabates J, Clare L. Cognitive training for people with mild to moderate dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;3. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD013069.pub2>.
- Woods B, O'Philbin L, Farrell EM, Spector AE, Orrell M. Reminiscence therapy for dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;3. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001120.pub3>.
- Cuevas PEG, Davidson PM, Mejilla JL, Rodney TW. Reminiscence therapy for older adults with Alzheimer's disease: A literature review. *Int J Ment Health Nurs*. 2020;29:364–71. <http://dx.doi.org/10.1111/inm.12692>.
- Robertson LT. Memory and the brain. *J Dent Educ*. 2002;66:30–42.
- Martínez T, Martínez-Loredo V, Cuesta M, Muñiz J. Assessment of Person-Centered Care in Gerontology Services: A new tool for healthcare professionals. *Int J Clin Health Psychol*. 2020;20:62–70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijchp.2019.07.003>.
- Westerhof GJ, Bohlmeijer ET. Celebrating fifty years of research and applications in reminiscence and life review: state of the art and new directions. *J Aging Stud*. 2014;29:107–14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaging.2014.02.003>.
- Ryan AA, McCauley CO, Laird EA, Gibson A, Mulvanna MD, Bond R, et al. 'There is still so much in-side': The impact of personalised reminiscence, facilitated by a tablet device, on people living with mild to moderate dementia and their family carers. *Dementia*. 2020;19:1131–50. <http://dx.doi.org/10.1177/1471301218795242>.
- Yen HY, Lin LJ. A Systematic Review of Reminiscence Therapy for Older Adults in Taiwan. *J Nurs Res*. 2018;26:138–50. <http://dx.doi.org/10.1097/jnr.0000000000000233>.
- Acosta CO, Palacio RR, Borrego G, García R, Rodríguez MJ. Design guidelines and usability for cognitive stimulation through technology in Mexican older adults. *Inform Health Soc Care*. 2022;47:103–19. <http://dx.doi.org/10.1080/17538157.2021.1941973>.
- Kang JM, Kim N, Lee SY, Woo SK, Park G, Yeon BK, et al. Effect of Cognitive Training in Fully Immersive Virtual Reality on Visuospatial Function and Frontal-Occipital Functional Connectivity in Predementia: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2021;23:e24526. <http://dx.doi.org/10.2196/24526>.
- Chan JYC, Chan TK, Wong MPF, Cheung RSM, Yiu KKL, Tsoi KKF. Effects of virtual reality on moods in community older adults. A multicenter randomized controlled trial. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2020;35:926–33. <http://dx.doi.org/10.1002/gps.5314>.
- Viejo-Rose D. Cultural heritage and memory: untangling the ties that bind. *Cult. Hist. Digit. J*. 2015;4. <http://dx.doi.org/10.3989/chdj.2015.018>.
- Mahendran R, Rawtaer I, Fam J, Wong J, Kumar AP, Gandhi M, et al. Art therapy and music reminiscence activity in the prevention of cognitive decline: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017 Jul 12;18:324. <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-017-2080-7>.
- Cunningham S, Brill M, Whalley JH, Read R, Anderson G, Edwards S, et al. Assessing Wellbeing in People Living with Dementia Using Reminiscence Music with a Mobile App (Memory Tracks): A Mixed Methods Cohort Study. *J Healthc Eng*. 2019;8924273. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/8924273>.
- Pöllänen SH, Hirsimäki RM. Crafts as memory triggers in reminiscence: a case study of older women with dementia. *Occup Ther Health Care*. 2014;28:410–30. <http://dx.doi.org/10.3109/07380577.2014.941052>.
- Keating F, Cole L, Grant R. An evaluation of group reminiscence arts sessions for people with dementia living in care homes. *Dementia (London)*. 2020;19:805–21. <http://dx.doi.org/10.1177/1471301218787655>.
- Coll-Planas L, Watchman K, Doménech S, McGillivray D, O'Donnell H, Tolson D. Developing Evidence for Football (Soccer) Reminiscence Interventions Within Long-term Care: A Co-operative Approach Applied in Scotland and Spain. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18:355–60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2017.01.013>.
- Carós M, Garolera M, Radeva P, Giro-i-Nieto X. Automatic Reminiscence Therapy for Dementia. *arXiv*. 2019. <http://arxiv.org/abs/1910.11949>.
- Norman DA, Draper SW. User centered system design: new perspectives on human-computer interaction. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. 1st ed. USA: CRC Press; 1986. p. 540.
- Matías-Guio JA, Pérez-Martínez DA, Matías-Guio J. A pilot study of a new method of cognitive stimulation using abacus arithmetic in healthy and cognitively impaired elderly subjects Estudio piloto de un nuevo método de estimulación aritmética empleando el ábaco en ancianos sanos y con trastorno cognitivo. *Neurología*. 2016;31:326–31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.02.002>.
- O'Rourke J, Tobin F, O'Callaghan S, Sowman R, Collins DR. 'YouTube': a useful tool for reminiscence therapy in dementia? *Age Ageing*. 2011;40:742–4. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afr100>.
- Morales-de-Jesús V, Gómez-Adorno H, Somodevilla-García M, Vilariño D. Conversational System as Assistant Tool in Reminiscence Therapy for People with Early-Stage of Alzheimer's. *Healthcare (Basel Switzerland)*. 2021;9:1036. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare9081036>.
- Crete-Nishihata M, Baecker RM, Massimi M, Ptak D, Campigotto R, Kaufman LD, et al. Reconstructing the Past: Personal Memory Technologies Are Not Just Personal and Not Just for Memory. *Human-Computer Interaction*. 2012;27(1–2):92–123. <http://dx.doi.org/10.1080/07370024.2012.656062>.
- Russel S, Norving P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd ed. Prentice Hall; 2009.
- Reisberg B, Ferris SH, de Leon MJ, Crook T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *Am J Psychiatry*. 1982;139:1136–9. <http://dx.doi.org/10.1176/ajp.139.9.1136>.
- Nebot A, Doménech S, Albino-Pires N, Mugica F, Benali A, Porta X, et al. LONG-REMI: An AI-Based Technological Application to Promote Healthy Mental Longevity Grounded in Reminiscence Therapy. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:5997. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19105997>.
- Watson D, Clark LA, Tellegen A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *J Pers Soc Psychol*. 1988;54:1063–70. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>.

30. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J Pain*. 2016;13:67–75, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.06.012>.
31. Sauro J, Lewis JR. Quantifying the user experience: Practical statistics for user research. USA: Elsevier; 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384968-7.00001>.
32. Robles R, Páez F. Estudio sobre la traducción al español y las propiedades psicométricas de las escalas de afecto positivo y negativo (PANAS). *Salud Mental*. 2003;26:69–75.
33. Hedlefs MI, de la Garza A, Sánchez MP, Garza AA. Adaptación al español del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ. *RECI*. 2015;4.
34. Masika GM, Yu DSF, Li PWC. Can Visual Art Therapy Be Implemented With Illiterate Older Adults With Mild Cognitive Impairment? A Pilot Mixed-Method Randomized Controlled Trial. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2021;34:76–86, <http://dx.doi.org/10.1177/0891988720901789>.
35. Woods RT, Bruce E, Edwards RT, Hounscome B, Keady J, Moniz-Cook ED, et al. Reminiscence groups for people with dementia and their family carers: pragmatic eight-centre randomised trial of joint reminiscence and maintenance versus usual treatment: a protocol. *Trials*. 2009;10:64, <http://dx.doi.org/10.1186/1745-6215-10-64>.