

La realidad virtual y su aplicación en la demencia: una revisión de la literatura científica

(Virtual reality and its application in dementia: a review of the scientific literature)

Ángela Verónica Granizo Rodríguez^{(1)*} <https://orcid.org/0000-0001-8117-275X>, agranizo@esPOCH.edu.ec
Alex Alberto Tacuri Uquillas⁽²⁾ <https://orcid.org/0000-0003-3159-5556>, atacuri@esPOCH.edu.ec
Jenny Patricia Pallo Almache⁽³⁾ <https://orcid.org/0000-0002-0231-7429>, jenny.pallo@esPOCH.edu.ec

(1)Laboratorio de Informática, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

(2)Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

(3)Carrera de Promoción y Cuidados de la Salud, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

*Correspondencia: Ing. Ángela Verónica Granizo Rodríguez, Laboratorio de Informática, Facultad de Salud Pública, Panamericana Sur km 1 ½ ECU60155, Riobamba, Ecuador, correo electrónico: agranizo@esPOCH.edu.ec

Recibido el 31.01.2020. Aceptado el 20.05.2020

RESUMEN

Introducción: La realidad virtual (RV) es un entorno que puede ser de apariencia real o no, que da al usuario la sensación de estar inmerso en él. Esta tecnología está apoyando muchos ámbitos de la investigación en demencia. **Objetivo:** Describir el estado actual de las intervenciones basadas en RV para mejorar la calidad de vida de las personas con demencia. **Métodos:** Mediante el uso de los buscadores académicos Google Scholar, Pubmed, IEEE Xplore, ACM, Scopus y ScienceDirect se localizó artículos entre 2008 y 2019, con las siguientes palabras clave: realidad virtual y demencia. **Resultados:** Se incluyeron 33 artículos y textos, que mostraban una relación entre la temática de la realidad virtual y la demencia. **Conclusión:** Las intervenciones de RV apoyan en el diagnóstico, la empatía y como herramienta terapéutica para mejorar la calidad de vida de las personas con demencia, al menos hasta que se encuentre una cura.

Palabras clave: Realidad virtual, demencia, tecnología

ABSTRACT

Introduction: Virtual reality (VR) is an environment that can be real or not, that gives the user the feeling of being immersed in it, this technology is supporting many areas within the investigation of dementia. **Objective:** To describe the current status of VR-based interventions to improve the quality of life of people with dementia. **Methods:** Through the use of the academic search engines Google Scholar, Pubmed, IEEE Xplore, ACM, Scopus and ScienceDirect, articles were located between 2008 and 2019, with the following keywords: virtual reality and dementia; same that were used in the present narrative review. **Results:** 33 articles and texts were included in the review, which showed a relationship between the theme of virtual reality and dementia. **Conclusion:** VR interventions support diagnosis, empathy and as a therapeutic tool to improve the quality of life of people with dementia, at least until a cure is available.

Keywords: Virtual reality, dementia, technology

1. Introducción

1.1 Demencia

La demencia es una condición progresiva, que está en aumento a medida que nuestra población envejece, aún no se puede curar y no es consecuencia inevitable del envejecimiento. Incluye síntomas tales como pérdida de memoria, dificultades con el pensamiento, resolución de problemas y el lenguaje.(1) Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la demencia “es un síndrome que implica el deterioro de la memoria, el intelecto, el comportamiento y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria”. Se caracteriza por el deterioro de la función cognitiva (capacidad para procesar el pensamiento), afecta a la memoria, el pensamiento, la orientación, la comprensión, el cálculo, la capacidad de aprendizaje, el lenguaje y el juicio, la conciencia no se ve afectada.

Se puede reducir el riesgo de padecer demencia haciendo ejercicio con regularidad, no fumando, evitando el consumo excesivo de alcohol, controlando el peso, tomando una alimentación saludable, manteniendo una tensión arterial saludable y concentraciones sanguíneas adecuadas de colesterol y glucosa. Otros factores de riesgo son incluyen la depresión, bajo nivel educativo, aislamiento social e inactividad cognitiva.(2) Las formas de la demencia son diversas, la enfermedad de Alzheimer es la más común, otras formas frecuentes incluyen la demencia vascular, la demencia por cuerpos de Lewy y la demencia frontotemporal.(2)

La demencia afecta a nivel mundial a unos 50 millones de personas; 60% viven en países de ingresos bajos y medios. Cada año se registran cerca de 10 millones de nuevos casos, entre un 5% y un 8% de la población general de 60 años o más sufre esta condición en un determinado momento. Se prevé que el número total de personas con demencia alcance los 82 millones en el año 2030 y 152 millones en el año 2050. (2) América Latina tiene el mayor porcentaje de prevalencia estimada de demencia (8,5%) en personas de 60 años y más, luego le sigue el Caribe (8,1%). En el 2015, el costo social total de la demencia a nivel mundial se estimó en 818.000 millones de dólares.(3)

Los signos y síntomas de la demencia se pueden entender en tres etapas: temprana, intermedia y tardía. En la etapa temprana (el primero o segundo año) los síntomas más comunes incluyen tendencia al olvido, pérdida de la noción del tiempo y espacio, incluso en lugares conocidos. En la etapa intermedia (del segundo al cuarto o quinto año) los síntomas son más evidentes y discapacitantes: olvido de acontecimientos recientes, así como de nombres de personas, las personas se encuentran desubicadas en su propio hogar, presentan mayor dificultad para comunicarse, empiezan a necesitar ayuda con el aseo y cuidado personal. La etapa tardía (del quinto año en adelante) es la última etapa de la enfermedad, la dependencia y la inactividad son casi totales, las alteraciones de la memoria son graves y los síntomas y signos físicos se hacen más evidentes; incluyen una pérdida de noción de tiempo y espacio, dificultades para reconocer a familiares y amigos, una necesidad cada vez mayor de ayuda para el cuidado personal, dificultades para caminar, alteraciones del comportamiento que pueden desembocar en agresiones.(2)

1.2 Realidad Virtual

La RV es un entorno que puede ser de apariencia real o no, mayormente es generado por un sistema informático y visualizado por el usuario mediante un dispositivo específico como un casco o gafas, dependiendo del sistema y de lo elaborado e inmersivo que pretenda ser, puede estar acompañado de otros elementos como sensores de posición y movimiento, guantes, sonido 3D, elementos como mandos para desplazarse o manipular los objetos del entorno, etc. La RV es aquella tecnología capaz de sumergirnos en una experiencia digital que nos hace perder la noción de lo que tenemos a nuestro alrededor engañando a nuestros sentidos, es donde todo lo que nos rodea es ficticio y en el que se puede conseguir una inmersión total.(4) Debido a su naturaleza virtual, es decir, simulación de la realidad, depende en gran medida de la selección adecuada de señales perceptivas específicas para activar las emociones. Las experiencias emocionales a su vez están relacionadas con la presencia, un concepto importante en RV que describe la sensación del usuario de estar en un entorno de realidad vir-

tual. Por su propia naturaleza, la RV como medio es "irreal" y se basa en la estimulación perceptiva en particular, señales visuales, sonidos y, a veces, tocar y oler, para desencadenar reacciones emocionales.(5) Algunos ejemplos de aplicaciones de RV son: "Realidad Virtual para el análisis de conducta humana en situaciones de emergencia" de la empresa 6D Lab, "Baños Roller Coaster" de la compañía Radikal Dreamers o el juego de "The Overman" de Narratech de la Universidad Complutense de Madrid.(4)

La RV está siendo utilizada para proporcionar una amplia gama de capacitación a los profesionales de atención médica, en instrucciones de anatomía y simulaciones de cirugía que pueden ayudar y controlar diferentes situaciones que son difíciles de duplicar en la vida real.(6) Son beneficios de la implementación de la simulación de RV la reducción de los errores de los médicos, el costo de los recursos de capacitación, el tiempo del médico y el aumento de la competencia de los especialistas médicos y, por lo tanto, la disminución del número de malas prácticas.(7) Limitaciones del uso de RV es que no siempre es capaz de simular situaciones de la vida real, la compra de la tecnología puede ser muy costosa, así también requiere actualizaciones y mantenimiento continuos.(8)

1.3 Realidad Virtual y demencia

La tecnología de RV proporciona un medio para comprender, evaluar y tratar una serie de trastornos clínicos. Los entornos virtuales son flexibles, programables y su uso se adapta bien a la teoría y la práctica psicológica establecidas. En el campo de la salud mental se han desarrollado varias aplicaciones de RV, la que se usa para el tratamiento de fobias como el miedo a volar, miedo a las alturas, miedo a las arañas y a las cucarachas, para el tratamiento del trastorno de estrés posttraumático, disfunción sexual masculina, trastorno por déficit de atención en niños, ansiedad ante los exámenes, así también, para ayudar en la evaluación cognitiva y la rehabilitación de pacientes con traumatismo craneoencefálico y accidente cerebrovascular, demencia y esquizofrenia. Los pacientes generalmente aceptan la tecnología y reaccionan en

entornos virtuales como si fueran reales.(9) Los adultos mayores tienen percepciones positivas sobre la aceptación y el uso de la RV para apoyar el envejecimiento activo. Se percibe que la RV es útil, fácil de usar y una experiencia agradable, lo que implica actitudes positivas hacia la adopción de esta nueva tecnología.(10)

Desde la inteligencia artificial, el análisis predictivo, los sensores biométricos, la RV, las aplicaciones móviles, los rápidos avances en tecnología y hasta la robótica avanzada, están transformando la experiencia del cuidado de la salud mental.(11) Las aplicaciones de RV han demostrado el potencial para abordar las deficiencias cognitivas, psicológicas, motoras, funcionales y las oportunidades de capacitación y educación de los profesionales clínicos.(8) Los pacientes con problemas de salud mental enfrentan muchos desafíos para recibir terapias conductuales ambulatorias efectivas a largo plazo, incluidas cuestiones relacionadas con la accesibilidad y la atención personalizada.(12) El uso de la RV en la detección de la función cognitiva en personas mayores es prometedor.(13)

La RV permite simular entornos reales y experimentar la sensación de presencia en entornos virtuales. La demencia es un síndrome que padecen mayormente los adultos mayores como nuestros padres y es muy doloroso para los familiares. El vacío de conocimiento que se pretende llenar con esta revisión bibliográfica es consultar las investigaciones existentes acerca de RV y demencia para mejorar la calidad de vida de las personas que la padecen. El objetivo de esta revisión es describir el estado actual de las intervenciones basadas en RV para mejorar la calidad de vida de las personas con demencia, así también presentar un resumen de artículos publicados en la literatura científica, con la finalidad de que este documento sirva como base para futuras investigaciones.

2. Metodología

El presente trabajo es una revisión no sistemática – narrativa. Se realizó una búsqueda bibliográfica de textos, documentos y artículos, relacionados a RV y demencia en adultos mayores, a través de los buscadores académicos

Google Scholar, Pubmed, IEEE Xplore, ACM, Scopus y ScienceDirect; información que se obtuvo de las revistas que se encuentran dentro de los cuartiles Q1 y Q2 del nivel de impacto. La restricción temporal que se

3. Resultados

Se incluyeron 24 artículos y textos, que mostraban una relación entre la temática de la RV y la demencia. De los artículos incluidos cuatro se relacionaron directamente con evaluación, reminiscencia y entrenamiento cognitivo; tres con la empatía en cuidadores y personal de salud y tres artículos afines a su uso como herra-

mienta terapéutica. El resto de documentos se utilizó para afianzar las temáticas de los artículos seleccionados. Se excluyeron aquellos que no aportaron al objetivo de estudio. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los artículos incluidos.

4. Discusión

No hay tratamiento que pueda curar la demencia (14) o revertir su evolución progresiva, existen numerosas intervenciones que se pueden ofrecer para apoyar y mejorar la calidad de vida de las personas con demencia, sus cuidadores y familias.(2)

Estudio (País)	Diseño	Tamaño de la Muestra	Tipo y Característica de enfoque	Intervención	Medidas	Resultados	Conclusión
Moyle et al. 2018 (Australia)	Métodos Mixtos	Residentes con Demencia: n = 10 (M = 3, F = 7; edad = 89±4.7 años) Miembros Familia: n = 10 Personal de atención: n = 9	Compromiso inmersivo, disfrute, apatía	VR forest (duración: Sesión 15 minutos)	Escala de Valoración de emoción observada, Valoración de apatía persona ambiente, tipo de compromiso, entrevistas semiestructuradas que evalúan la experiencia general.	Residentes experimentaron más placer (p=0,008), un mayor nivel de alerta (p<0,001) y mayor miedo / ansiedad (p=0,16).	VR Forest tiene un impacto positivo en el estado de ánimo, pero también un mayor nivel de miedo / ansiedad
Eisapour et al. 2018 (Canadá)	Pre y post estudio	Personas con demencia: n = 6 (M = 1, F = 5; edad = 86.8 años)	Terapéutica inmersiva, exergaming (video juegos)	1. Ejercicio guiado por el terapeuta 2. Entorno de granja RV inmersivo 3. Entorno gimnasio RV inmersivo (duración: 1 semana cada [dentro de 20 min], 5 veces / semana)	Cuestionarios pre y post (Escala Likert de 5 puntos)	Los niveles generales de facilidad de las tareas fueron más altos en RV que en el ejercicio guiado por humanos (p<0.05).	Las experiencias de RV fueron comparables al ejercicio guiado por el terapeuta.
Valladares et al. 2019 (España)	Estudio Piloto	74 participantes (rango edad: 57-95 años, edad promedio = 77.03 años, M=27, F=47 adultos mayores) y 15 profesionales de tecnología y salud.	Panoramix juegos serios basado en la RV y el aprendizaje automático. Evalúa los rasgos cognitivos relevantes para el diagnóstico de deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer.	7 Juegos basados en la gamificación de las pruebas neuropsicológicas para evaluar diferentes áreas cognitivas. Participantes jugaron cada juego 2 veces durante 2 sesiones diferentes de las tres sesiones de 45 minutos en	Cuestionarios	Aceptabilidad Tecnológica y accesibilidad. Aceptabilidad 4.39 (escala de 5 puntos) Usabilidad 4.45 (independientemente de su nivel sociocultural o experiencia previa con tecnologías digitales). Profesionales de la salud: usabilidad y jugabilidad 6.5 (escala de 7 puntos)	Panoramix es utilizable, jugable, accesible para realizar una evaluación cognitiva en adultos mayores
Tabbaa et al. 2019 (Reino Unido)	Pre exposición y post exposición	Participantes elegibles en hospital n=38 Personas con Demencia=8 (M=6, F=2; edad media =69,63 años)	Discutir en profundidad el atractivo de usar VR para personas con Demencia y el impacto observado de dicha interacción	Videos 360°. Sesión de 1 hora a 1 hora y media.	Los datos se recopilaron durante dos semanas e incluyeron entrevistas y observaciones cualitativas y cuantitativas Entrevista semiestructurada al cuidador.	Reducción del comportamiento agresivo Mejoran el estado de ánimo.	La RV es una herramienta para proporcionar experiencias basadas en video de 360° para personas con demencia moderada a severa que residen en un lugar cerrado.

Ijaz et al. 2019 (Australia)	Estudio piloto Estudio de pretest y posttest	Adultos mayores sanos n = 42 (edad media = 73.22 años) VR CogAsses n=22, Computador Estándar n=20	Plataforma para el diagnóstico de pre demencia.	VR-CogAsses; Plataforma de RV Inmersiva Sesión de 30 y 45 minutos	Cuestionarios, minitest	Participantes en RV significativamente más comprometidos (p=0,003), puntajes de recuerdo más altos (p=0,004), menos errores de navegación (p=0,04), mayor nivel de presencia (p=0,002) que una configuración estándar de PC. No estrés significativamente mayor (p=0,87).	RV inmersiva es factible y compatible con la contraparte (computador personal estándar) para la evaluación de la memoria de navegación espacial
Intraraprasit et al. (Tailandia)	Correlacional	Estudiantes n=45 (M=29, F=16, edad media = 20.96)	Aplicación de RV para entrenamiento cognitivo totalmente inmersivo Entrenamiento en memoria visual y visuoespacial	Evaluar la capacidad de memoria y satisfacción de los participantes con la aplicación de RV.	Cuestionarios (Escala Likert de 5 puntos)	Satisfacción de participantes; estímulo de memoria, nivel fácil puntaje promedio de 4.20 de 5, nivel normal 4.27 y nivel duro 4.27	La aplicación de RV ha demostrado la satisfacción del uso y diseño y el límite de capacidad de memoria de estudiantes voluntarios. Satisfechos, muy satisfechos Se puede utilizar para entrenamiento cognitivo. Algo de mareo por movimiento.
Chapouille et al. 2014	Estudio pre-test y posttest	Adultos mayores sanos n=13 (M=8, F=5) Edad media =66.84 años	Sistema Inmersivo de RV para terapia de reminiscencia IVIRAGE- Image based Virtual Reality with GESTures	Evaluar la utilidad y efectividad de este sistema.	Cuestionarios	El número de recuerdos generados para un entorno familiar es mayor que para un entorno desconocido. Puntajes de aceptabilidad y motivación demuestran que el sistema es bien tolerado por los participantes.	El sistema es tan efectivo como los protocolos de reminiscencia tradicionales.
Van Schaik et al. 2008 (Reino Unido)	Estudio pre-test y posttest	Participantes con Demencia leve a moderada : n = 30 (edad media = 78.43 años)	Comparación ambiente real y simulado	Fase 1: Sesión de RV (sin adaptaciones) y Paseo del mundo real. Fase 2: Sesión de RV con adaptaciones del mundo real	Escalas de Calificación	Incluir mejoras a un entorno influye en la confianza de los participantes	Modelos de RV y un riguroso método de prueba de comportamiento puede ser una herramienta útil en la evaluación de ambientes al aire libre e identificar posibles mejoras.
Beville	Estudio pre-test y posttest	146 participantes: enfermeras, trabajadoras sociales, cuidadores de ancianos	Inmersión en "Virtual Dementia Tour"	Se utilizó una simulación de los problemas cognitivos y físicos que son comunes en el envejecimiento y la demencia.	Cuestionarios	En el estudio VDT, los participantes solo pudieron completar un promedio de 2.5 de las cinco Tareas.	Los participantes en el estudio mostraron una mayor conciencia de la difícil situación de los ancianos.
Wijma et al. (2018)	Estudio de pre-test y posttest	Cuidadores n= 35	Para mejorar la comprensión y la empatía en los cuidadores	Se presentó una simulación de RV a los cuidadores.	Cuestionarios pre y post que han evaluado la empatía y calidad	Calificación de la simulación 8.03 sobre 10. Los participantes mejoraron	TDL(Through the D'mentia Lens) podría apoyar a los cuidadores informales en su rol de cuidador

Tabla 1. Resumen de artículos incluidos en la revisión. Para cada artículo revisado se incluye país, diseño, tamaño de la muestra, tipo y característica del enfoque, intervención, medidas, resultados y conclusión.

4.1 Evaluación, reminiscencia y entrenamiento cognitivo usando RV

La mayoría de artículos optan por la RV inmersiva que trabajan en la parte cognitiva de las personas siendo de diferentes formas como por ejemplo juegos, plataformas de evaluación, entrenamiento cognitivo y reminiscencia, con la intención de mejorar la calidad de vida de las personas con demencia. Un ejemplo de intervención de esta tecnología, es su aplicación en la enfermedad de Alzheimer, donde se plantea un enfoque novedoso y prometedor que consiste en la introducción de juegos serios basados en la RV y el aprendizaje automático, capaces de evaluar los rasgos cognitivos relevantes para el diagnóstico del deterioro cogniti-

vo leve y esta enfermedad. Los principales hallazgos confirman la usabilidad y jugabilidad de Panoramix, una batería de juegos serios para la evaluación cognitiva.(15)

Otra intervención es VR CogAsses, la cual es una plataforma de RV inmersiva para evaluar la memoria de navegación espacial, integra el dispositivo montado en la cabeza Oculus Rift e imágenes fotorrealistas inmersivas. Los métodos tradicionales para evaluar la memoria tienen costos elevados. La evaluación de la memoria es importante para establecer el deterioro cognitivo en casos como la detección de la demencia en adultos mayores. La RV inmersiva es factible y compatible para la evaluación de la memoria de navegación espacial. VR Co-



Foto 1. VR-CogAssess Platform.(16)



Foto 2. Virtual Dementia Experience.(24)

gAssess está construido utilizando el motor de juego Unity, su biblioteca y controladores están escritos en Microsoft C#, las imágenes tridimensionales se obtienen de la interfaz de programación de aplicaciones (API) de Google Street View y se visualizan como panoramas de 360° para el usuario a través de un Oculus Rift VR HMD, un reloj inteligente Microsoft Band lee señales fisiológicas, incluida la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la respuesta galvánica de la piel durante la tarea de evaluación, véase la Foto 1.(16)

Intraraprasit et al. en el año 2017 describen, que para reducir el riesgo de demencia se necesita entrenamiento cognitivo o cerebral y proponen una aplicación de RV que utiliza una pantalla montada en la cabeza para un dispositivo inmersivo completo con controladores de RV. El puntaje promedio de los participantes fue 4.20 sobre 5 dentro del entrenamiento cognitivo. Además, demostró un alto índice de satisfacción por parte de los participantes. Un

aspecto negativo que se evidenció, fue el mareo producido por el movimiento.(17)

También, desde la atención enfocada en la persona, resulta central crear intervenciones personalizadas, basadas en la historia de vida, cuyo objetivo sea la mejora del bienestar de la persona. La Revista Española de Geriátrica y Gerontología en un reciente estudio que tuvo como objetivo realizar una aproximación, de manera cualitativa, sobre los efectos que tiene la visualización de contenidos personalizados presentados con gafas de RV Oculus Go, en el bienestar y la implicación observadas en cuatro personas con deterioro cognitivo avanzado. Para cada una de ellas se creó un contenido de RV personalizado basado en algún aspecto relevante de su historia de vida. Los contenidos de RV fueron creados por la empresa OROI, que es un canal de RV con experiencias para el entretenimiento y la estimulación cognitiva orientadas a generar bienestar emocional y entrenar las funciones cognitivas en las personas mayores.(18)

Eisapour et al. en el año 2018, describen la creación de un programa de ejercicios de RV con pantalla montada en la cabeza para promover el ejercicio físico para personas con demencia en etapa temprana.(19) En otro estudio, asegura que el ejercicio mejora la condición física y la calidad de vida de las personas que viven con demencia; sin embargo, puede ser un desafío para ellos hacer ejercicio para lo cual crearon un entorno en el cual confrontaban los ejercicios guiados por el terapeuta frente a los ejercicios realizados en RV; en este estudio se incluyó a 6 personas con edades de 86.8 ± 6.2 y su MoCA (Evaluación cognitiva de Montreal) fue 17.5 ± 2.1 , luego de este estudio se concluyó que eran muy comparables en términos de disfrute subjetivo, comodidad y nivel de dificultad; por ejemplo el nivel de disfrute en ejercicios guiados por el terapeuta fue 3.67 y en RV fue 3.80 sobre una escala de 5 puntos; la diferencia evaluada entre estas medidas a través de ANOVA muestra que no son estadísticamente significativas ($F(2,10) = 0.727$, $p = 0.507$), algo similar ocurre con la dificultad, actividades guiadas por humano 4.17 y con RV 3.16 utilizando otra vez ANOVA muestra que la diferencia no es estadísticamente significativa. De igual forma sucedió con el nivel de confort, guiado por humano 4.00 y con RV 3.75 que fueron otra vez evaluados con ANOVA mostrando nueva-

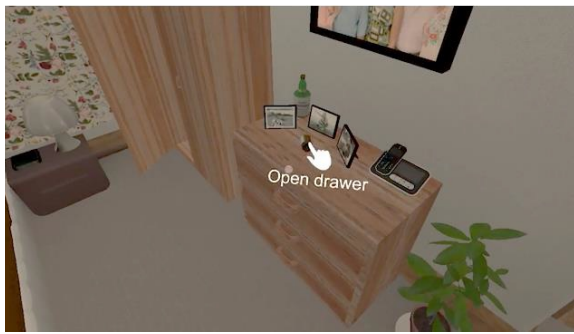


Foto 3. Proyecto myShoes.(27)



Foto 4. Un avatar en el ambiente de terapia.(2)

mente que no fueron estadísticamente significativas las diferencias. Además, aseguran que es muy prometedor el uso RV en la realización de actividades físicas y se deben hacer más estudios alrededor de esta tecnología y la demencia.(20)

Chapoulie et al. en el año 2014 presentan IVIRAGE; un sistema inmersivo de RV para la terapia de reminiscencia que implica la discusión de actividades pasadas, eventos o experiencias con otros, a menudo con la ayuda de accesorios tangibles que son elementos familiares del pasado; es una intervención popular en el cuidado de la demencia. Este sistema es tan efectivo como los protocolos de reminiscencia tradicionales, sus puntajes de aceptabilidad y motivación demuestran que es bien tolerado por los participantes.(21) Así también la tecnología de RV tiene el potencial de proporcionar estimulación mental, una conexión con la memoria au-

tobiográfica a través de la reminiscencia y una mejor calidad de vida para las personas que viven con demencia.(22). Lee también lleva la RV a hogares de ancianos y es la fundadora de Pivotal Reality; una plataforma de RV de reminiscencia inmersiva para ayudar a las personas que viven con demencia y fomenta las interacciones sociales, menciona que la reacción de estas personas después de experimentar la RV es extremadamente edificante, su sonrisa, el brillo en sus ojos y su incredulidad es contagiosa.(23)

4.2 Empatía y RV

La demencia ocurre comúnmente en los ancianos y se desconoce su causa (17), es abrumadora no solo para las personas que la tienen, sino también para sus cuidadores y familias. Existe una falta de conciencia y comprensión de la demencia en la mayoría de los países, lo que resulta en estigmatización, barreras para el diagnóstico, atención, e impacta a los cuidadores, familias y sociedades en aspectos físicos, psicológicos y económicos. La RV contribuye para obtener una mayor profundidad en la comprensión de la demencia, sus programas son un paso dentro del proceso en cual los profesionales de la salud y cuidadores asistan empáticamente a las personas que la padecen, es decir permiten a los participantes percibir lo que es "caminar en los zapatos de una persona con demencia".(2) Proyectos que contribuyen a comprender ello son: Virtual Dementia Experience (VDE); un entorno interactivo de amplios recursos destinado a ser un ejercicio de aprendizaje experimental, implica proyecciones de 10x2.5m y utiliza tecnología de juegos para atraer a la persona al mundo imaginado del paciente con demencia, véase la Foto 2.(24)

Otro ejemplo es MyShoes Project; una simulación inmersiva de demencia, su objetivo es promover la empatía afectiva de los profesionales de la salud por las personas que padecen esta condición, a través de la exposición a una experiencia encarnada, es decir "estar en los zapatos del paciente" (véase la Foto 3).(25) Las actividades simuladas pueden desencadenar confusión y frustración causadas por la incapacidad de completar tareas simples, procesar información sensorial o realizar ciertas tareas repetidamente.(26) Esta aplicación combina tecnologías de juego en 3D como Blender, Unity

y Oculus Rift para sumergir al usuario en un cuerpo de avatar (véase la Foto 4) y permitir hacer nuevas conexiones con una persona que no es la suya. Se requiere que los participantes completen algunos escenarios, mientras usan una técnica de pensar en voz alta para proporcionar acceso inmediato a los procesos de pensamiento que ocurren durante la inmersión y reflexionar en tiempo real sobre la experiencia, la sesión concluye con un ejercicio de información dirigido a promover el aprendizaje interactivo.(27)

También está Virtual Dementia Tour (VDT), que imita los síntomas del nivel de demencia moderada (28), Beville en el año 2002 presenta un estudio en el cual 146 participantes; entre enfermeras, trabajadoras sociales y cuidadores; mostraron una mayor conciencia de la difícil situación de los ancianos confundidos y una fuerte sensación de que las altas expectativas de comportamiento que los cuidadores tienen para los pacientes con demencia no son realistas y necesitan cambiar. En el estudio VDT, los participantes solo pudieron completar un promedio de 2.5 de las cinco tareas.(29)

Wijma et al. en el año 2018 presenta a Through the D'ementia Lens (TDL), una tecnología innovadora de intervención de RV para experimentar la demencia; una herramienta para mejorar la comprensión y empatía en los cuidadores informales. Consiste en una película de simulación de RV y un curso electrónico (e-course). La calificación de la simulación fue 8.03 sobre 10 y los participantes mejoraron significativamente la empatía, por lo tanto, TDL podría apoyar a los cuidadores informales en su rol de cuidador. (30)

4.3 RV como una herramienta terapéutica

Se ha demostrado que el uso terapéutico de la RV es agradable, mejora el sentido de control, facilita la realización de tareas en RV versus las guiadas, incrementa el interés de las personas que padecen esta condición, pero también afecta otros sentidos como la sensación de miedo e incluso muestran las deficiencias que tiene la RV en la representación de la realidad.

Tabbaa et al. en el año 2019 exploraron el uso de la RV como herramienta para proporcionar experiencias basadas en video 360° para perso-

nas con demencia moderada a severa que residen en un hospital psiquiátrico. Este artículo demuestra el potencial de la RV como una alternativa virtual a las experiencias que pueden ser difíciles de alcanzar para personas con demencia que reside dentro de un entorno bloqueado. Los resultados observados en los participantes fueron: la reducción del comportamiento agresivo y mejora del estado de ánimo. El equipo usado fue el Samsung Gear VR HMD con un teléfono móvil Samsung Galaxy S6 para transmitir el audio y contenido visual.(14)

Van Schaik et al. en el año 2008, examinaron las barreras y facilidades del funcionamiento al aire libre para personas mayores con demencia leve a moderada e investigaron la generalización de los hallazgos en RV al mundo real. El centro de la ciudad de Middlesbrough en Reino Unido fue modelado en RV. Las personas mayores con demencia participaron en caminatas del mundo real y de RV. El modelo fue rediseñado y probado nuevamente. Se mejoró el rendimiento en las caminatas y se identificaron adaptaciones potencialmente beneficiosas para entornos al aire libre, pero además se identificaron las limitaciones de la RV como una representación del mundo real. Concluyeron que los modelos de RV, junto con un riguroso método de pruebas de comportamiento, puede ser una herramienta útil para la evaluación de ambientes al aire libre y para identificar mejoras para personas con demencia.(31)

Moyle et al. en el año 2018, evaluaron y describieron la efectividad de Virtual Reality Forest en el compromiso, la apatía y los estados de ánimo de las personas con demencia, así también exploraron las experiencias cualitativas del personal de atención, los pacientes y sus familias. Los Residentes experimentaron más placer ($p=0,008$), un mayor nivel de alerta ($p<0,001$) y mayor miedo / ansiedad ($p=0,16$). VR Forest tiene un impacto positivo en el estado de ánimo, pero también un mayor nivel de miedo / ansiedad.(32) La RV ayuda a los pacientes a mejorar su calidad de vida y tiene un efecto positivo en las personas con demencia. En el futuro los sistemas de RV pueden convertirse en una herramienta clínica innovadora para pacientes con síntomas psiquiátricos específicos.(33)

5. Conclusiones

En esta revisión se ha descrito el estado actual de las intervenciones de la RV y su aplicación en la demencia. Las investigaciones realizadas utilizan dispositivos montados en la cabeza como Oculus Rift, HTC Vive, Oculus Go y Samsung Gear VR HMD, además el motor de videojuego Unity. La demencia es una experiencia abrumadora para las personas que la padecen y sus familiares; las intervenciones de RV para la evaluación, reminiscencia y entrenamiento cognitivo apoyan en su diagnóstico, así también la RV permite experimentar cómo es vivir con esta condición, para tener empatía en el cuidado de los pacientes por parte del personal de salud y los cuidadores informales. Por último, la RV es utilizada como herramienta terapéutica con buenas prácticas. En conclusión, las intervenciones revisadas permiten mejorar la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores al menos por ahora hasta que se encuentre una cura.

Agradecimientos

A la revista científica “La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición” de la Facultad de Salud Pública de la ESPOCH.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún compromiso o vínculo que pueda ser entendido como un conflicto directo o indirecto de intereses en el presente documento.

Limitación de responsabilidad

Los puntos de vista expresados e información recolectada son de entera responsabilidad de los autores de este trabajo y no de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Fuentes de apoyo

Este trabajo no contó con fuentes de financiamiento externas; se realizó a través de autofinanciamiento por parte de los autores.

Referencias bibliográficas

1. Adefila A, Graham S, Clouder L, Bluteau P, Ball S. myShoes – the future of experiential dementia training? Basset T, editor. J Ment Heal Training, Educ Pract [Internet]. 2016 May 9 [cited 2019 Nov 28];11(2):91–101. Available from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JMHTEP-10-2015-0048/full/html>
2. Demencia [Internet]. [cited 2019 Dec 10]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
3. Organización Mundial de la Salud Alzheimer’s Disease International. Demencia: una prioridad de salud pública [Internet]. Washington, DC; 2013 [cited 2020 Jun 1]. 102 p. Available from: https://www.who.int/mental_health/publications/dementia_report_2012/es/
4. Navarro F, Martínez A, Martínez JM. Realidad Virtual y Realidad Aumentada Desarrollo de Aplicaciones [Internet]. 2018. 282 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=z16fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Realidad+virtual+y+Realidad+Aumentada+Desarrollo+de+Aplicaciones&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjH7LPeyeHpAhWMhOAKHUnzDNAQ6AEIjAA#v=onepage&q=Realidad+virtual+y+Realidad+Aumentada+Desarrollo>
5. Diemer J, Alpers GW, Peperkorn HM, Shiban Y, Mühlberger A. The impact of perception and presence on emotional reactions: A review of research in virtual reality. Front Psychol [Internet]. 2015 Jan 30 [cited 2019 Nov 19];6(JAN). Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2015.00026/abstract>
6. Mantovani F, Castelnuovo G, Gaggioli A, Riva G. Virtual Reality Training for Health-Care Professionals. CyberPsychology Behav [Internet]. 2003 Aug [cited 2019 Dec 15]; 6(4):389–95. Available from: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/109493103322278772>
7. Pourmand A, Davis S, Lee D, Barber S, Sikka N. Emerging Utility of Virtual Reality as a Multidisciplinary Tool in Clinical Medicine. Games Health J [Internet]. 2017 Oct [cited 2019 Dec 15];6(5):263–70. Available from: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2017.0046>

8. Aziz HA. Virtual Reality Programs Applications in Healthcare. *J Heal Med Informatics* [Internet]. 2018 [cited 2019 Nov 20];09(01). Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/virtual-reality-programs-applications-in-healthcare-2157-7420-1000305-99534.html>
9. Gregg L, TARRIER N. Virtual reality in mental health. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* [Internet]. 2007 May 12 [cited 2019 Oct 3];42(5):343–54. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00127-007-0173-4>
10. Syed-Abdul S, Malwade S, Nursetyo AA, Sood M, Bhatia M, Barsasella D, et al. Virtual reality among the elderly: a usefulness and acceptance study from Taiwan. *BMC Geriatr* [Internet]. 2019 Dec 19 [cited 2019 Oct 3];19(1):223. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31426766>
11. Miller E, Polson D. Apps, Avatars, and Robots: The Future of Mental Healthcare. *Issues Ment Health Nurs* [Internet]. 2019 Mar 4 [cited 2019 Oct 7];40(3):208–14. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01612840.2018.1524535>
12. Kim B, Schwartz W, Catacora D, Vaughn-Cooke M. Virtual Reality Behavioral Therapy. *Proc Hum Factors Ergon Soc Annu Meet* [Internet]. 2016 Sep 8 [cited 2019 Nov 21];60(1):356–60. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1541931213601081>
13. Chua SIL, Tan NC, Wong WT, Allen Jr JC, Quah JHM, Malhotra R, et al. Virtual Reality for Screening of Cognitive Function in Older Persons: Comparative Study. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2019 Oct 4];21(8):e14821. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31373274>
14. Tabbaa L, Ang CS, Rose V, Siriaraya P, Stewart I, Jenkins KG, et al. Bring the Outside In: Providing Accessible Experiences Through VR for People with Dementia in Locked Psychiatric Hospitals. In: *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '19* [Internet]. New York, New York, USA: ACM Press; 2019 [cited 2019 Oct 7]. p. 1–15. Available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3290605.3300466>
15. Valladares-Rodríguez S, Fernández-Iglesias MJ, Anido-Rifón L, Facal D, Rivas-Costa C, Pérez-Rodríguez R. Touchscreen games to detect cognitive impairment in senior adults. A user-interaction pilot study. *Int J Med Inform* [Internet]. 2019 Jul [cited 2019 Oct 4];127:52–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31128832>
16. Ijaz K, Ahmadpour N, Naismith SL, Calvo RA. An Immersive Virtual Reality Platform for Assessing Spatial Navigation Memory in Predementia Screening: Feasibility and Usability Study. *JMIR Ment Heal* [Internet]. 2019 Sep 3 [cited 2019 Dec 14];6(9):e13887. Available from: <https://mental.jmir.org/2019/9/e13887/>
17. Intraraprasit M, Phanpanya P, Jinjakam C. Cognitive training using immersive Virtual Reality. In: *2017 10th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)* [Internet]. IEEE; 2017 [cited 2019 Dec 15]. p. 1–5. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8229126/>
18. Buiza C, Vidán A, García-Soler Á, Díaz-Veiga P. Efectos de la visualización de contenidos personalizados a través de la realidad virtual, en el bienestar y la implicación de personas con demencia avanzada. Un estudio cualitativo de 4 casos. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2019 Dec 15];54(6):361–2. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211139X18307194>
19. Eisapour M, Cao S, Domenicucci L, Boger J. Participatory Design of a Virtual Reality Exercise for People with Mild Cognitive Impairment. In: *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* [Internet]. New York, NY, USA: ACM; 2018 [cited 2019 Dec 15]. p. 1–9. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3170427.3174362>

20. Eisapour M, Cao S, Domenicucci L, Boger J. Virtual Reality Exergames for People Living with Dementia Based on Exercise Therapy Best Practices. In: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 13]. p. 528–32. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1541931218621120>
21. Chapoulie E, Guerchouche R, Petit P-D, Chaurasia G, Robert P, Drettakis G. Reminiscence Therapy using Image-Based Rendering in VR. In: 2014 IEEE Virtual Reality (VR) [Internet]. IEEE; 2014 [cited 2019 Dec 15]. p. 45–50. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6802049/>
22. D’Cunha NM, Nguyen D, Naumovski N, McKune AJ, Kellett J, Georgousopoulou EN, et al. A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment. *Gerontology* [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 4];65(4): 430–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31108489>
23. Lee S. A Showcase of Medical, Therapeutic and Pastime Uses of Virtual Reality (VR) and How (VR) Is Impacting the Dementia Sector. In: Advances in experimental medicine and biology [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 4]. p. 135–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31338783>
24. Dementia Australia | Virtual Dementia Experience [Internet]. [cited 2020 Jan 27]. Available from: <https://www.dementia.org.au/information/resources/technology/virtual-dementia-experience>
25. Dyer E, Swartzlander BJ, Gugliucci MR. Using virtual reality in medical education to teach empathy. *J Med Libr Assoc* [Internet]. 2018 Oct 4 [cited 2019 Dec 15];106(4):498–500. Available from: <http://jmla.pitt.edu/ojs/jmla/article/view/518>
26. Slater P, Hasson F, Gillen P, Gallen A, Parlour R. Virtual simulation training: Imaged experience of dementia. *Int J Older People Nurs* [Internet]. 2019 Sep 9 [cited 2019 Nov 20];14(3). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/opn.12243>
27. myShoes | CELE [Internet]. [cited 2019 Dec 11]. Available from: <https://cele.coventry.ac.uk/showreel/myshoes>
28. Home - Virtual Dementia Tour [Internet]. [cited 2019 Dec 11]. Available from: <https://www.virtualdementiatouraustralia.com.au/>
29. Beville PK. Virtual Dementia Tour© helps senditiz health care providers. *Am J Alzheimer’s Dis Other Dementiasr* [Internet]. 2002 May 4 [cited 2019 Nov 20]; 17(3):183–90. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/153331750201700301>
30. Wijma EM, Veerbeek MA, Prins M, Pot AM, Willemse BM. A virtual reality intervention to improve the understanding and empathy for people with dementia in informal caregivers: results of a pilot study. *Aging Ment Health* [Internet]. 2018 Sep 2 [cited 2019 Nov 20];22(9):1121–9. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13607863.2017.1348470>

31. Van Schaik P, Martyr A, Blackman T, Robinson J. Involving Persons with Dementia in the Evaluation of Outdoor Environments. *CyberPsychology Behav* [Internet]. 2008 Aug 1 [cited 2019 Dec 15]; 11(4):415–24. Available from: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/cpb.2007.0105>
32. Moyle W, Jones C, Dwan T, Psych B, Petrovich T, Dip Ed G, et al. Effectiveness of a Virtual Reality Forest on People With Dementia: A Mixed Methods Pilot Study. *Gerontologist* [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 15];58(3):478–87. Available from: <https://academic.oup.com/gerontologist/article-abstract/58/3/478/3072156>
33. Park MJ, Kim DJ, Lee U, Na EJ, Jeon HJ. A Literature Overview of Virtual Reality (VR) in Treatment of Psychiatric Disorders: Recent Advances and Limitations. *Front Psychiatry* [Internet]. 2019 Jul 19 [cited 2019 Oct 4]; 10:505. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31379623>