

Revisión Sistemática de la Rehabilitación Cognitiva Tradicional y la Tele-rehabilitación en la enfermedad de Alzheimer

Leandro Matías Roll* y Carolina Cuesta

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología, Instituto de Investigaciones. Buenos Aires, Argentina

Resumen

Introducción: la enfermedad de Alzheimer es la causa más frecuente de demencia y su prevalencia se ha incrementado en los últimos años. Es necesario determinar las herramientas disponibles para su tratamiento. La tele-rehabilitación se vio aumentada en su uso debido a las nuevas tecnologías. **Objetivo:** comparar la eficacia de la tele-rehabilitación en relación a la rehabilitación cognitiva tradicional en la enfermedad de Alzheimer. **Metodología:** revisión sistemática y cualitativa. **Resultados:** se encontraron 22 artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Los programas y aplicaciones por tele-rehabilitación presentaron efectos beneficiosos en el lenguaje (fluencia fonológica y semántica), atención y funciones ejecutivas. **Conclusiones:** la tele-rehabilitación presenta el potencial de producir mejoras generales en los pacientes. Es posible afirmar que la tele-rehabilitación es más eficiente en el tratamiento de personas con Alzheimer que la rehabilitación cognitiva tradicional en determinadas áreas específicas.

Palabras clave: Alzheimer; demencia; tele-rehabilitación; rehabilitación cognitiva; programa virtual.

*Correspondencia con los autores: leandromatiasroll@gmail.com

Artículo recibido: 3 de mayo de 2023

Artículo aceptado: 31 de mayo de 2023

Abstract

Systematic review of Traditional Cognitive Rehabilitation and Tele-rehabilitation in Alzheimer's disease. Introduction: Alzheimer's disease is the most common cause of dementia and its prevalence has increased in recent years. It is necessary to determine the available tools for its treatment. Tele-rehabilitation has increased in its use due to new technologies. Aim: To compare the efficacy of tele-rehabilitation in relation to traditional cognitive rehabilitation in Alzheimer's disease. Method: Systematic and qualitative review. Results: 22 articles were found with the eligibility criteria. Telerehabilitation programs and applications

had beneficial effects on language (phonological and semantic fluency), attention, and executive functions. Conclusions: Tele-rehabilitation has the potential to produce general improvements in patients. It is possible to affirm that tele-rehabilitation is more efficient in the treatment of people with Alzheimer's than traditional cognitive rehabilitation in certain specific areas.

Key words: Alzheimer; dementia; tele-rehabilitation; cognitive rehabilitation; program virtual.

1. Introducción

Las mejoras en la atención de la salud del último siglo han contribuido a que las personas tengan vidas más saludables y, por lo tanto, se produzca un aumento en la expectativa de vida. Tal envejecimiento poblacional favorece la incidencia de patologías asociadas a la edad. La enfermedad de Alzheimer (EA) es la causa más frecuente de demencia en personas mayores de 65 años y su prevalencia se ha incrementado en los últimos años (Allegrí & Roqué, 2015). Esta enfermedad suele tener una duración media aproximada de 10-12 años, aunque puede variar de un paciente a otro. Sin embargo, lo que hace que esta demencia tenga un impacto tan significativo en el sistema sanitario y en la sociedad, es su carácter irreversible, la falta de un tratamiento curativo y la carga que representa para las familias de los afectados. Es común que la enfermedad progrese hasta que se presente una incapacidad total y la muerte normalmente sucede en un lapso de 15 años, generalmente a causa de una infección (neumonía por aspiración) o una insuficiencia de otros sistemas corporales (Romano et al., 2007).

Una revisión de los criterios de 1984 realizada por McKhann y colaboradores (2011) establece una serie de pautas de diagnóstico para EA. En primer lugar, se declara que la demencia debe ser diagnosticada cuando hay síntomas cognitivos o conductuales que: interfieren en la capacidad de funcionar en el trabajo o actividades cotidianas, representan un deterioro en los niveles previos de funcionamiento y desempeño, no se explican mejor por delirio o un trastorno psiquiátrico mayor, el deterioro cognitivo se detecta y diagnostica a través de una combinación de una toma de los antecedentes del paciente junto con el conocimiento de un informante y una evaluación cognitiva objetiva. Además, el deterioro cognitivo o conductual involucra al menos dos de los siguientes dominios: deterioro de la capacidad para adquirir y recordar información nueva, deterioro del razonamiento y manejo de tareas complejas, deterioro de las habilidades visoespaciales, deterioro en las funciones del lenguaje y cambios en la personalidad, la conducta o el comportamiento. Dentro de los posibles diagnósticos se sitúan la demencia por EA probable, la demencia por EA posible y la demencia por EA probable o posible con evidencia del proceso fisiopatológico (McKhann et al., 2011).

Actualmente, el abordaje ante una demencia se realiza de manera integral e interdisciplinaria, combinando simultáneamente terapias que se pueden agrupar en dos categorías: tratamientos farmacológicos y no farmacológicos. Los tratamientos farmacológicos, que deben plantearse una vez establecido el diagnóstico de EA, incluyen los inhibidores de la colinesterasa (como el

donepecilo, rivastigmina, galantamina) y la memantina. Aunque son fármacos que presentan un perfil de eficacia similar, también presentan efectos secundarios tales como alteraciones gastrointestinales, anorexia y trastornos del ritmo cardiaco. Asimismo, la memantina tiene indicación en estadios moderados y severos de la enfermedad de Alzheimer (Romano et al., 2007). Sin embargo, estos fármacos disponibles tan solo enlentecen el curso clínico, por lo que el tratamiento ha de ser paliativo, multidisciplinar y, fundamentalmente, debe articularse dentro de un plan general de cuidados (García-Cáceres et al., 2017). Por otro lado, las terapias no farmacológicas en la EA y demencias relacionadas se definen como las actuaciones primariamente no químicas, teóricamente sustentadas, estructuradas y replicables que producen un beneficio clínicamente significativo, ya sea en la persona con demencia o en su cuidador. De esa manera, los beneficios obtenidos son específicos (mejoría cognitiva tras la estimulación cognitiva, mejoría funcional, etc.) y alcanzan más áreas cuanto más amplio es el tipo de intervención (García-Cáceres et al., 2017). Estos tratamientos tienen por objetivo mantener las funciones cognitivas en funcionamiento por el mayor tiempo posible con el fin de dar una mejor calidad de vida al paciente y evitar la aparición de problemas emocionales o comportamentales (Basco Prado & Fariñas Rodríguez, 2013). Existen numerosos estudios que proporcionan evidencia sobre los efectos beneficiosos de la rehabilitación cognitiva tradicional en pacientes con EA empleando intervenciones con lápiz y papel o ejercicios cognitivos orales (Lizio et al., 2019). Este tratamiento es capaz de favorecer la creación de nuevas vías neuronales utilizando diferentes tipos de técnicas, como la estimulación cognitiva, el aprendizaje sin error, la recuperación espaciada, la imaginería mental y programas basados en las nuevas tecnologías. Si bien las zonas dañadas por la enfermedad no podrán recuperarse, se podrían obtener beneficios a través de nuevas conexiones sinápticas a nivel cerebral (Basco Prado & Fariñas Rodríguez, 2013).

La telemedicina se define como una interfaz en una relación virtual médico-paciente que provee atención primaria y secundaria mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). No pretende sustituir el modelo asistencial basado en la interacción cara a cara sino que busca que su declinación varíe según las necesidades y características del paciente (Bernini et al., 2021). Las TIC brindan servicios de forma remota en los hogares de los pacientes y permiten que las personas que viven en entornos rurales o aquellos con dificultades de movilidad o gastos de viaje accedan a la atención (Cotelli et al., 2017). En particular, la tele-rehabilitación representa un enfoque innovador para superar los obstáculos asociados a la intervención presencial (Manenti, 2020). Al ser entendida como una rama de la tele-salud que consiste en un sistema de control o monitoreo de la rehabilitación a distancia con el uso de las TIC, la tele-rehabilitación ha sido propuesta como una forma de aumentar la accesibilidad y mejorar la continuidad de la atención en personas con discapacidad, alejadas geográficamente y vulnerables, con el potencial de ahorrar tiempo y dinero (Serón et al., 2020). Así, la tele-rehabilitación cognitiva incluye ejercicios intensivos en el hogar bajo la supervisión web de un clínico. Cuenta con dispositivos que permiten adaptar el nivel de dificultad de los ejercicios al rendimiento del paciente y elegir cada uno en función del déficit cognitivo y las necesidades del sujeto. Estas plataformas están creadas específicamente para la rehabilitación cognitiva con características definidas tanto por médicos y psicólogos expertos en

neurorehabilitación como ingenieros. Las mismas cuentan con sistemas de seguimiento personalizados que permiten videoconferencias e intercambio electrónico de datos. De esa manera, los profesionales de la salud pueden realizar evaluaciones clínicas y monitorear los ejercicios neurocognitivos del paciente mientras que estos también pueden consultar a los médicos y resolver problemas técnicos mediante mensajes de voz, correos electrónicos o videoconferencias (Maggio et al., 2020). La tele-rehabilitación cognitiva puede dar respuesta a las necesidades de prestación de servicios de rehabilitación en situaciones en las que el profesional de la salud y el paciente no se encuentran en el mismo lugar. Este uso de la tecnología permite la atención de forma remota con programas de rehabilitación que aumentan las oportunidades y la consistencia de la terapia. Además, puede reducir la necesidad de desplazamientos a centros hospitalarios, especialmente en pacientes de edad avanzada y con múltiples patologías crónicas. En cuanto a los potenciales usuarios, todos los pacientes afectados por déficits neurocognitivos parecen poder beneficiarse de la telerehabilitación, ya que investigaciones anteriores han destacado la facilidad de su uso y la eficacia de este sistema para adultos con trastornos del desarrollo y sujetos de edad avanzada (Maggio et al., 2020).

Resulta necesario determinar las herramientas disponibles para el tratamiento en personas con EA. Así, la tele-rehabilitación es una herramienta que se vio aumentada en su uso debido a las nuevas tecnologías. Por tal motivo, establecer su eficacia es fundamental para los tratamientos, en especial para aquellas personas que presenten dificultades para acceder a ellos, como en el caso de personas que residen en áreas rurales, aquellas que no cuenten con transporte, que presenten dificultades de movilidad, etc.

Esta revisión se realizó dentro del marco de la neuropsicología con el objetivo de comparar la eficacia de la tele-rehabilitación en relación a la rehabilitación cognitiva tradicional en la enfermedad de Alzheimer. Este trabajo se centró en tratamientos no farmacológicos aplicados a personas con EA.

2. Método

Se realizó una revisión sistemática, de tipo cualitativa, de diferentes artículos científicos sobre la tele-rehabilitación cognitiva de acuerdo a las pautas de la declaración PRISMA (Moher et al., 2009). Se incluyeron publicaciones científicas como investigaciones empíricas, revisiones y estudios de caso único que se haya publicado entre 2012 y el 2022, ambos inclusive, en los idiomas inglés y español. También aquellos artículos que tengan por objetivo indagar sobre las ventajas y desventajas de la tele-rehabilitación y la rehabilitación cognitiva tradicional en la enfermedad de Alzheimer. Se excluyeron estudios realizados con muestras no humanas o que refieran exclusivamente a evaluación neuropsicológica. Además, fueron excluidos artículos que pertenezcan a libros o manuales de tratamientos y publicaciones que refieran a tratamientos farmacológicos o telemedicina.

Se consultaron las bases de datos PubMed, Multidisciplinary Digital Publishing Institute y Science Direct. Se utilizaron las siguientes palabras claves: alzheimer, tele-rehabilitación (telerehabilitation), tele-salud (telehealth), tele-rehabilitación

cognitiva (cognitive telerehabilitation), estimulación cognitiva (cognitive stimulation), a distancia (remote) y virtual.

Se encontraron 85 artículos en las búsquedas de las bases de datos consultadas y se eliminaron 10 registros duplicados. A partir de allí, 37 fueron excluidos tras leer los títulos y el abstract. Se procedió a leer los artículos restantes en su totalidad. Así, otros 16 fueron excluidos por no cumplir los criterios de elegibilidad, ya que referían exclusivamente a evaluación neuropsicológica, tratamientos farmacológicos, telemedicina, no especificaban que los participantes tuvieran diagnóstico de EA o no abordaban tele-rehabilitación cognitiva. De esa manera, 22 artículos (incluyendo revisiones y estudios) cumplieron con los criterios necesarios para ser incluidos en la revisión. El diagrama de flujo se presenta en la Figura 1.

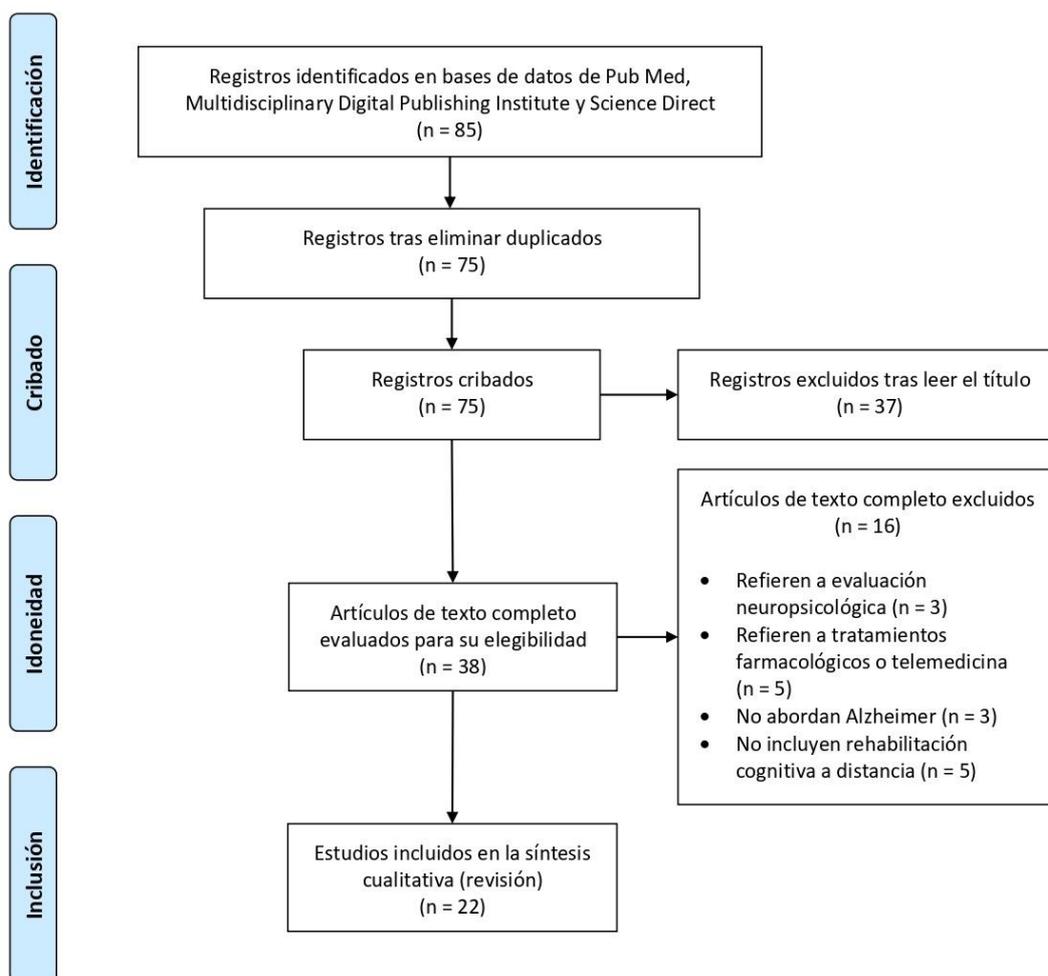


Figura 1. Diagrama de Flujo

3. Resultados

Los hallazgos se desarrollan a continuación teniendo en cuenta las siguientes características: los programas y aplicaciones utilizadas en la tele-rehabilitación, la duración y adherencia del tratamiento en los estudios y los efectos de las intervenciones por tele-rehabilitación. Los estudios abordados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estudios incluidos en la revisión sistemática

Estudio	Participantes	Intervención	Comparación	Resultados	Diseño del Estudio
Burton, O'Connell y Morgan (2016)	61 residentes con DCL, EA y EA mixta con demencia vascular de áreas rurales recibieron cuestionario	15 sujetos respondieron el cuestionario sobre su interés en la rehabilitación cognitiva por videoconferencia	45 residentes no respondieron el cuestionario	El 80% estaba interesado en la rehabilitación. Todos optaron participar por videoconferencia y ninguno prefirió en asistir en persona	No especificado
Jelic et al. (2014)	27 pacientes con EA temprano divididos en 3 grupos: 7 recibieron tele-ELS, 10 fueron tratados con ELS-directa y 10 fueron sometidos a ECD	El grupo tele-ELS recibió 24 sesiones de 60 minutos a distancia por una plataforma basada en Skype por 12 semanas	Los grupos ELS-directa y ECD recibieron 24 sesiones presenciales con la misma duración que el grupo tele-ELS	Mejora general del grupo tele-ELS y ELS-directa. Mejora en lenguaje y atención solo en tele-ELS. Mejora en recuerdo verbal diferido e inmediato solo en ELS-directa. Mejora en memoria de trabajo solo en ELS-directa y peor en ECD	Estudio piloto
Realdon et al. (2016)	30 sujetos con DCL y EA divididos en grupo <i>Ability</i> y GAC	El grupo <i>Ability</i> recibe 30 sesiones de rehabilitación motora-cognitiva virtual combinadas con la medición de signos vitales por 6 semanas	GAC recibe 30 sesiones presenciales con la misma duración que el grupo <i>Ability</i>	-	Protocolo para un ensayo controlado aleatorizado
Lizio et al. (2019)	15 sujetos con EA	Los pacientes completaron 15 sesiones diarias de 20 minutos con ECC en una aplicación por 2 semanas	-	Mejora en el rendimiento de todas las tareas cognitivas y reducción en el tiempo de reacción	No especificado
Manera et al. (2015)	21 sujetos fueron divididos en 2 grupos: 9 con DLC y 12 con EA	El grupo de EA utilizó el juego <i>Kitchen and Cooking</i> por 4 semanas	El grupo de DCL utilizó el juego <i>Kitchen and Cooking</i> por el mismo tiempo que el grupo EA	Mejora en el desempeño de las funciones ejecutivas en el grupo de DCL en comparación con el grupo EA	Estudio piloto
Moreira, Oliveira y Flores (2013)	10 cuidadores de personas diagnosticadas con EA	El grupo de cuidadores utilizó <i>STAlz</i> durante la fase de desarrollo del sistema	-	Mejoras en la usabilidad general incluso en personas sin experiencia previa con smartphones o tablets	No especificado

Navarro et al. (2018)	39 pacientes con DCL y etapas tempranas de demencia	Los pacientes recibieron de 1 a 2 sesiones por semana de 45 minutos con el software <i>Menta Activa</i>	-	Mejora en el rendimiento de las interacciones de los pacientes. Aceptación de los terapeutas respecto a los planes de estimulación del sistema	No especificado
Robert et al. (2020)	46 sujetos con EA probable y trastornos mixtos divididos en grupo <i>MeMo</i> (activo y no activo) y grupo control	El grupo <i>MeMo</i> recibió 4 sesiones semanales de 30 minutos por 12 semanas (solo el subgrupo activo utilizó <i>MeMo</i> según el protocolo)	El grupo control recibió el tratamiento tradicional presencial	Mejora en atención y funciones ejecutivas en subgrupo <i>MeMo</i> activo. Descenso en atención y apatía del subgrupo <i>MeMo</i> no activo	Ensayo controlado aleatorizado

Nota. EA: Enfermedad de Alzheimer. tele-ELS: Estimulación Léxico-Semántica por videoconferencia. ELS-directa: Estimulación Léxico-Semántica directa (presencial). ECD: Estimulación Cognitiva Desestructurada. MMSE: Mini-Mental State Examination. DLC: Deterioro Cognitivo Leve. GAC: Grupo activo control. ECC: Entrenamiento Cognitivo Computarizado.

Programas en la Tele-rehabilitación Cognitiva

Uno de los artículos más destacados en las revisiones (Cotelli et al., 2017; Yi et al., 2021; Kruse et al., 2022; Liang et al., 2019a; Cheung y Peri, 2021; Liang et al., 2019b; Niederstrasser et al., 2016; Di Lorito et al., 2022; Pappadà et al., 2021; Liang et al., 2019c; Meiland et al., 2017; Oh-Park, Lew y Raghavan, 2021; Bernini et al., 2021; Lasaponara et al., 2021; Di Lorito et al., 2021) es el de Jelcic y colaboradores (2014), que comparó la tele-rehabilitación cognitiva con la rehabilitación tradicional. En este estudio piloto, se reclutó a 27 pacientes con EA incipiente y se los sometió a: Estimulación Léxico-Semántica a través de las tecnologías de la comunicación (tele-ELS), Estimulación Léxico-Semántica cara a cara (ELS-directa) y Estimulación Cognitiva Desestructurada (ECD). Se describieron los efectos de los 7 pacientes que recibieron tele-ELS, 10 que fueron expuestos a ELS-directa y 10 que recibieron ECD. El protocolo de ELS contenía tareas léxicas destinadas a mejorar el procesamiento verbal semántico. Los ejercicios estaban centrados en la interpretación de palabras escritas, oraciones e historias. En el tratamiento tele-ELS, el terapeuta se encontraba en un hospital y estaba conectado a un grupo de pacientes internados en dos centros de día para ancianos. Un operador fue capacitado y se estableció en la habitación de los pacientes para garantizar el correcto acceso a las tecnologías. Las intervenciones de las funciones cognitivas (lenguaje, memoria episódica verbal, memoria visuoespacial, memoria de trabajo, atención y habilidades visuoespaciales) fueron realizadas por el mismo terapeuta, incluido el grupo de tele-ELS que utilizó una plataforma basada en Skype para realizar las tareas a distancia. Tal plataforma contaba con dos interfaces diferentes: una diseñada para el terapeuta que permitía controlar toda la información experimental y la interfaz diseñada para el paciente que contaba con una ventana para la videoconferencia con el terapeuta y otra mostrando el ejercicio. El software de videoconferencia de alta calidad permitió que se hiciera zoom en una cámara colocada al lado del paciente, por lo que fue posible el monitoreo visual de las condiciones de seguridad y el comportamiento

del sujeto durante las sesiones de tele-rehabilitación. Por otro lado, los participantes del grupo ELS-directa recibieron la intervención cara a cara en presencia del terapeuta durante toda la sesión, mientras que los del grupo ECD realizaron ejercicios cara a cara que consistían en practicar habilidades manuales, estimular la fantasía y la creatividad y leer el periódico con participación activa (Jelcic et al., 2014).

Un artículo publicado por Realdon y colaboradores (2016) se dedicó a realizar un protocolo de estudio para probar el rendimiento de Ability, un programa que consiste en la tele-monitorización y rehabilitación para garantizar la continuidad del tratamiento en el hogar de pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL) y EA. El mismo cuenta con un enfoque de evaluación multifacético que incluye medidas de funcionamiento cognitivo, conductual, funcional y calidad de vida, además de medir la carga percibida y el bienestar psicológico de los cuidadores (Maresca et al., 2020).

El programa Ability es la versión mejorada de un programa domiciliario de cuidados habituales (tratamiento tradicional) que aborda los dominios de rehabilitación motora y cognitiva, el seguimiento de los signos vitales y la incorporación de un dispositivo de monitoreo a distancia del sueño y de la actividad física realizada por el participante. En cuanto a la rehabilitación cognitiva, los ejercicios tienen como objetivo reforzar las funciones cognitivas tales como la atención, razonamiento, memoria procedural, semántica y episódica, funciones ejecutivas y habilidades visuoespaciales. Las actividades cognitivas se enmarcan secuencialmente dentro de cada sesión de manera que típicamente comienzan con una fase de aprendizaje en la que se presentan varios estímulos. Luego, continúan con actividades que estimulan la atención y otras funciones cognitivas y, al final, se propone una tarea de recuerdo. Cada actividad está estructurada en cinco niveles de dificultad que aumentan de forma adaptativa en función del rendimiento del sujeto. Así, el tiempo previsto para cada sesión cognitiva es de unos 20 minutos por día. En lo que respecta a la rehabilitación motora, los ejercicios físicos se informan a través de videos y cada actividad comienza con un breve entrenamiento explicativo realizado por el fisioterapeuta que muestra la correcta ejecución de los ejercicios (Realdon et al., 2016).

Este protocolo de ensayo controlado y aleatorizado está diseñado para involucrar a 30 pacientes con DCL y EA en dos grupos diferentes: por un lado, el grupo Ability que recibe la intervención con el programa y, por el otro, los participantes sometidos al tratamiento tradicional como grupo activo control (GAC). El primer grupo, que adopta el programa Ability, comprende 30 sesiones de actividades cognitivas y físicas administradas desde tablets (combinadas con dispositivos para la medición y el seguimiento a distancia de la salud física) a lo largo de un período de 6 semanas. El grupo GAC, en cambio, recibe actividades cognitivas con papel y lápiz para ser realizadas en el hogar (mediante el tratamiento tradicional) 5 días a la semana, cubriendo los mismos dominios que el programa Ability y con cinco niveles de dificultad aumentando progresivamente semana a semana independientemente del desempeño de los participantes la semana anterior. Además, obtienen una prescripción para realizar actividad motora aeróbica ligera los 7 días de la semana (por ejemplo, caminar durante 30 min) y otra para medir los signos vitales según su condición clínica (Realdon et al., 2016).

Por otro lado, una revisión reciente de Mantovani et al. (2020) mencionó un estudio piloto que desarrolló *Kitchen & Cooking*, un juego para tablets diseñado con el fin de evaluar y estimular las funciones ejecutivas (como la planificación), praxias y gnosias. Allí participaron 21 personas mayores con diagnóstico de DCL y EA, quienes debían utilizar una tablet personal con el juego tanto como quisieran por un período de 4 semanas. En *Kitchen & Cooking*, los participantes podían jugar con 4 recetas diferentes: pizza, pastel de yogur, pechuga de pollo y wrap de salmón. En cada uno de los escenarios, los sujetos necesitaban: seleccionar los ingredientes correctos de la heladera y los armarios a través de una tarea de búsqueda que involucra el reconocimiento de objetos (gnosias); planificar qué acciones deben realizarse y en qué orden, la cual entrena planificación (funciones ejecutivas); y finalmente, realizar gestos específicos para realizar cada acción (por ejemplo, girar el dedo para mezclar los ingredientes), tarea que demanda habilidades de praxias. El programa realizó un seguimiento del tiempo que lleva el participante jugando en un escenario, del tiempo en cada una de las actividades (gnosias, funciones ejecutivas y praxias), del número de escenarios completados con éxito y de los errores cometidos en cada actividad (Manera et al., 2015).

Otra revisión de Kruse y colaboradores (2022) aludió a un estudio que evaluó la efectividad del uso de MeMo (Memory Motivation) en síntomas cognitivos, conductuales y apatía en pacientes con trastornos neurocognitivos. MeMo es una aplicación web que cuenta con diferentes ejercicios donde cada uno concierne a una función cognitiva específica con el fin de facilitar el entrenamiento personalizado según los déficits. Las actividades de entrenamiento, diseñadas por neuropsicólogos y médicos, están divididas en dos partes. La primera, ejercita la memoria y consta de tres actividades: "reconocimiento" para entrenar la memoria visual, "MeMo Quiz" que aborda la memoria de trabajo y "caras" que estimula la memoria asociativa. La otra parte, consiste en el entrenamiento de la flexibilidad cognitiva y atención, la cual incluye "flechas" con el fin de abordar la velocidad de procesamiento, inhibición y flexibilidad cognitiva, también incluye "tarjetas" para la memoria de trabajo y "cuadrados" para el entrenamiento de anticipación e inhibición. Los ejercicios de MeMo están diseñados para adaptarse a la población objetivo, motivar a la gente a jugar, incorporar desafíos para el jugador y permitir el aumento de dificultad según el rendimiento (Robert et al., 2020).

Este estudio también presentó una comparación entre sujetos sometidos a tele-rehabilitación con el grupo control. Se dividió a 46 sujetos con diagnóstico de EA y trastornos mixtos en dos grupos: los participantes que utilizaron la aplicación web (grupo MeMo) y aquellos que no. Sin embargo, la muestra que recibió la intervención (grupo MeMo) fue dividida más adelante, en virtud de la adherencia al tratamiento, en los subgrupos: MeMo activo y MeMo no activo (Robert et al., 2020).

Siguiendo la misma línea, otro artículo mencionado en una revisión sobre la utilidad en sistemas de telemedicina (Klaassen et al., 2016) presentó STAlz, un sistema basado en dispositivos móviles destinado a mejorar la manera en la que se realiza el seguimiento, diagnóstico y rehabilitación de pacientes con EA. El sistema fue desarrollado para proporcionar a los cuidadores y profesionales médicos una forma de estar en contacto, compartir información y proporcionar entrenamiento a los pacientes de las funciones cognitivas. Así, además de monitorear y evaluar al paciente, STAlz permite implementar ejercicios de

estimulación cognitiva de forma remota sin requerir que el sujeto se desplace hasta un centro asistencial. Al mismo tiempo, permite que los profesionales puedan personalizar el entrenamiento y analizar el progreso del paciente. La aplicación está dirigida tanto a los cuidadores como a los pacientes con EA, por lo que el diseño de la interfaz está orientado a ser minimalista y fácil de entender, con especial atención para personas mayores, que cuentan con poca o ninguna experiencia con smartphones y/o tablets. Para los autores resultaba fundamental que los sujetos entendieran lo que se les pedía en todo momento, de lo contrario, la información recopilada se vería comprometida al no diferenciar respuestas válidas (aunque incorrectas) de respuestas a preguntas mal comprendidas. También se establecieron botones y tamaños de fuente grandes para asegurarse de que los usuarios no tengan problemas para hacer click en las opciones o leer y comprender el significado de los textos en la aplicación (Moreira, Oliveira & Flores, 2013).

Los autores de este estudio definieron 4 áreas principales en la pantalla de STAlz: entrevistas al cuidador (donde los médicos pueden prescribir entrevistas a los cuidadores para que les brinden determinada información), ejercicios cognitivos (que deben realizarse en un intervalo de 2 a 3 días), reportar sucesos (para que los médicos estén al tanto de sucesos relevantes como incidentes o cambios de comportamiento) y preguntas frecuentes (que provee respuestas a preguntas comunes de los cuidadores según el conocimiento de los profesionales) (ver Figura 2). Con lo que respecta a los ejercicios cognitivos, se establecieron niveles de dificultad creciente haciendo que el ejercicio se adapte automáticamente de acuerdo con el progreso y los resultados. Se eligieron tres ejercicios cognitivos que tienen como objetivo estimular las funciones ejecutivas, la atención, la memoria y el lenguaje del paciente: actividades instrumentales de la vida diaria (donde el paciente debe identificar el orden correcto en una serie de imágenes que forman una acción relacionada a actividades cotidianas), secuencia de números (se pide al paciente que identifique el orden correcto de una secuencia) y memoria (se le presenta una cuadrícula, donde se llenan algunas celdas y después de un tiempo todas las celdas se borran, por lo que debe recordar qué celdas se llenaron). Por otro lado, los profesionales médicos tienen acceso a una plataforma web donde pueden acceder, de forma remota, a los datos recopilados por el sistema. Entre la información disponible, pueden observar: las métricas de diagnóstico (le permiten al médico determinar el progreso de la condición del paciente), alertas (como incidencias notificadas por el cuidador que pueden representar una situación de urgencia) y prescripción de tareas (con el fin de prescribir tareas, como ejercicios cognitivos o instrucciones al cuidador o paciente) (Moreira, Oliveira & Flores, 2013).



Figura 2. Pantalla del sistema STAlz con las cuatro áreas principales

Nota. Adaptado de STAlz: remotely supporting the diagnosis, tracking and rehabilitation of patients with Alzheimer's (p. 582), por H. Moreira, R. Olivera y N. Flores, 2013, 15th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services.

Este sistema se probó con cuidadores de personas con EA para evaluar su usabilidad. Los cuidadores fueron elegidos teniendo en cuenta si presentaban o no 3 características: el uso de anteojos, utilización de un teléfono celular y estar familiarizado con un dispositivo táctil. Teniendo en cuenta esto, se analizó un grupo de 10 cuidadores para representar a los posibles usuarios de STAlz y los resultados indicaron que incluso las personas sin experiencia previa con smartphones o tablets pueden operar las actividades del sistema. El número de errores disminuyó a lo largo de las pruebas, lo que indica también que las decisiones de diseño (aumento del tamaño de las letras, espaciado entre botones, etc.) mejoraron la usabilidad general de STAlz. Cuando se les preguntó a los cuidadores sobre su utilidad, todos acordaron que sería de gran ayuda en su trabajo y en mantener un contacto más regular con los médicos. Por lo tanto, si bien STAlz aún se encuentra en una fase inicial, sus resultados son bastante prometedores. El trabajo futuro se centrará en probar el sistema en un entorno real (paciente y cuidador en el hogar sin supervisión) y ajustar el sistema en función de los comentarios recopilados (Moreira, Oliveira & Flores, 2013).

En años más recientes, una revisión de Lasaponara y cols. (2021), que abordó el alcance de herramientas computarizadas en el entrenamiento cognitivo, aludió a un estudio de Lizio y colaboradores (2019) que evalúa la factibilidad de una aplicación de juegos basada en una batería neuropsicológica computarizada. La misma está diseñada para producir mejoras en las funciones cognitivas, y en los ritmos electroencefalográficos de los ojos cerrados en estado de reposo, en pacientes con EA. Así, el entrenamiento cognitivo computarizado (ECC) se realizó diariamente a 10 personas con EA mediante esta aplicación, con el fin de probar su eficacia en la progresión del deterioro cognitivo. Esta aplicación de juegos permite a cada paciente recibir instrucciones, tocar y mover objetos virtuales dentro de la pantalla de la tablet. Durante cada sesión de ECC, el paciente completa la batería neuropsicológica computarizada de 7 tareas, desde su hogar, dependiendo de su condición cognitiva y comodidad con la tecnología. Cada tarea consiste en un juego implementado para probar una función cognitiva. De esa manera, la aplicación de juegos cuenta con una tarea específica para la evaluación de funciones sensoriomotoras, dos tareas de planificación

(visuoespacial y asociación categórica) para la evaluación de las funciones ejecutivas, otra de memoria episódica visual, una tarea de memoria episódica de asociación categórica, otra prueba de atención visuoespacial y otra para evaluar el funcionamiento del ejecutivo central (Lizio et al., 2019).

Otro proyecto factible para la tele-rehabilitación cognitiva es mencionado en una revisión sobre tele-medicina de Albahri y colaboradores (2020). Allí, se presenta un novedoso sistema de terapia de estimulación cognitiva, llamado *Mente Activa*, el cual es un software interactivo desarrollado con el objetivo de ofrecer terapia cognitiva asistida por computadora para personas con EA. Este software funciona utilizando estímulos tanto auditivos como visuales que estimulan las funciones cognitivas y analiza el desempeño de los pacientes en las actividades propuestas de acuerdo con el nivel de deterioro cognitivo. Las tareas se dividen en función de siete áreas clave: atención, memoria, lenguaje, gnosias, funciones ejecutivas, cálculo y orientación (ver Figura 3).

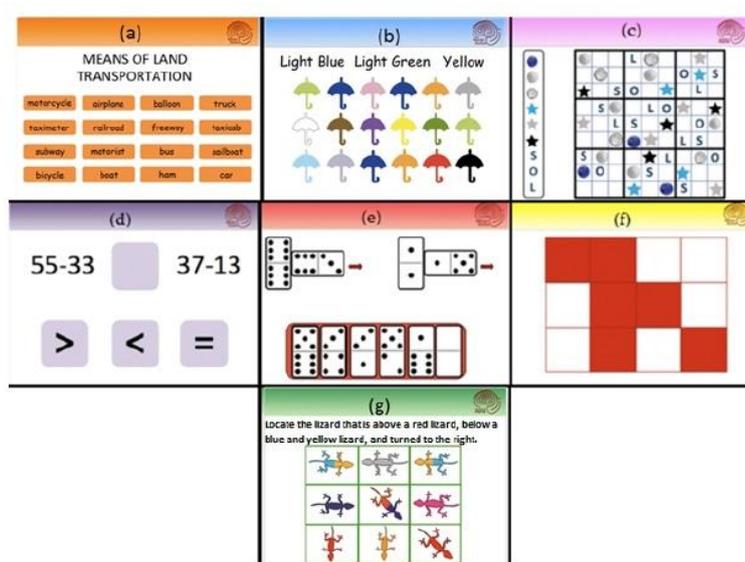


Figura 3. Pantallas de *Mente Activa*: tareas de lenguaje, gnosias, funciones ejecutivas, cálculo, atención, memoria y orientación.

Nota. Adaptado de Fuzzy adaptive cognitive stimulation therapy generation for Alzheimer’s sufferers: Towards a pervasive dementia care monitoring platform (p. 7), por J. Navarro, et al., 2018, *Future Generation Computer Systems*.

El objetivo es reducir la carga cognitiva de los cuidadores y terapeutas, que se encargan de la supervisión, el seguimiento, evaluación y adaptación de los planes de terapia, delegando estas funciones al sistema y permitiendo que el tratamiento se realice en el hogar (Navarro et al., 2018).

Este proyecto cuenta con experimentos preliminares basados en las interacciones de los pacientes con demencia con *Mente Activa* mientras asisten a un centro de cuidado para adultos mayores. Se incluyeron 39 pacientes diagnosticados con demencia (Navarro et al., 2018).

Materiales Utilizados en la Tele-rehabilitación

Por lo que se refiere al estudio de Manera et al. (2015), el cual desarrolla Kitchen & Cooking, el juego funciona correctamente desde tablets al igual que la aplicación de Lizio et al. (2019), que se basa en la batería neuropsicológica computarizada (la misma específica que utiliza el sistema operativo Android). La aplicación web MeMo también puede ser usada desde una computadora. No obstante, en el estudio se evaluó su uso con tablets para reducir las limitaciones asociadas con el mouse y teclado, que a menudo se perciben como complejas de utilizar por los adultos mayores (Robert et al., 2020). Si bien el protocolo Ability requiere que los participantes utilicen tablets, también demanda el uso del kit Ability. Este incluye: un esfigmomanómetro, un oxímetro, una báscula y un FitBit Charge para realizar un seguimiento de la actividad física y del sueño (Realdon et al., 2016).

Por otro lado, STAlz también puede utilizarse tanto en tablets como smartphones, por lo que es apto para funcionar en el hogar con la supervisión de un cuidador. Su viabilidad también proviene del hecho de que actualmente los dispositivos móviles son más comunes debido a su precio accesible (en comparación con una computadora portátil). Dado que es posible que no siempre exista una conexión a Internet disponible, el sistema STAlz se diseñó para funcionar sin la necesidad de conexión (Moreira, Oliveira y Flores, 2013).

En cuanto a Mente Activa, este software permite la estimulación cognitiva mediante el uso de juegos interactivos, diseñados por psicólogos, ejecutados en computadoras con pantalla táctil y elementos multimedia, como instrucciones en audio e imágenes interactivas (Navarro et al., 2018).

Finalmente, el estudio de Jelcic y cols. (2014) empleó el protocolo de rehabilitación proporcionado a distancia mediante un sistema personalizado, basado en dos aplicaciones ejecutadas en computadoras con sistemas operativos Windows 7 o XP. De esa manera, la aplicación del servidor se instaló en las computadoras de los pacientes.

Duración y Adherencia al Tratamiento

Los participantes de los grupos tele-ELS, ELS-directa y ECD del estudio de Jelcic y colaboradores (2014) fueron sometidos a 24 intervenciones con una duración de una hora a lo largo de un período de 12 semanas. Los tres grupos finalizaron satisfactoriamente el tratamiento y, dentro del grupo tele-ELS, el 86% de los pacientes refirieron sentirse altamente satisfechos con la tele-rehabilitación.

Con respecto a Kitchen & Cooking, las 4 semanas de intervención fueron completadas por 20 de los 21 participantes (uno de ellos abandonó el estudio luego de la primer semana). Además, los resultados de los autoinformes y los datos relacionados con el rendimiento del juego (el tiempo dedicado a jugar, número de errores, etc.) confirman la aceptabilidad general del juego tanto para pacientes con DCL como para pacientes con EA y trastornos relacionados. Los participantes calificaron la experiencia del juego como interesante e informaron estar muy satisfechos y motivados. Expresaron experimentar más emociones positivas que negativas y refirieron no estar fatigados tanto al principio como al final del entrenamiento. Además, los participantes jugaron una media de una hora y media por semana (correspondiente a 14 escenarios), lo que sugiere que lo utilizaron también fuera de las reuniones con el clínico. Hubo una gran

variabilidad en el tiempo de juego entre sujetos: mientras que algunos participantes jugaron mayoritariamente solo con el clínico, otros jugaron hasta 70 escenarios por semana, lo que sugiere que el programa probablemente captó su interés y se adaptó a ellos. Esta variabilidad en el tiempo de juego confirma, según los autores, que la adaptación al interés de los pacientes y a su nivel de deterioro es un elemento clave en el diseño de juegos con fines de entrenamiento (Manera et al., 2015).

Acerca del estudio de Robert y colaboradores (2020), el grupo MeMo recibió 4 sesiones semanales de 30 minutos a lo largo de 12 semanas. Los datos de los participantes se recuperaron directamente de la aplicación y se verificó su adherencia al protocolo de estudio. Cabe destacar que dos participantes presentaron eventos adversos y solo el 41 % (9/22) de los participantes utilizó la aplicación como se indicó en las pautas del protocolo de investigación, por lo que, para evaluar el impacto de utilización del juego, la muestra se dividió en aquellos que usaron MeMo de acuerdo con las instrucciones (subgrupo MeMo activo) y aquellos que lo usaron menos (subgrupo MeMo no activo).

Por otro lado, la aplicación de juegos basada en la batería neuropsicológica computarizada de Lizio y cols. (2019) les solicitó a los 10 participantes con EA que completaran sesiones de 20 minutos de ECC todos los días durante un período de 2 semanas. Se realizaron pruebas neuropsicológicas estándar antes y después del programa ECC. Además, el paciente y su cuidador recibieron semanalmente un feedback personalizado que mostraba los resultados obtenidos en las diversas tareas del ECC y los animaba a continuar con el programa con mensajes motivadores para estimular la participación y resolución del paciente. De esa manera, todos los participantes cumplieron y completaron las tareas solicitadas.

En relación a los sujetos que viven en áreas remotas, un estudio en Canadá publicado por Burton, O'Connell y Morgan (2016) indagó el interés de los pacientes con diagnóstico de DCL y demencia tipo Alzheimer en recibir tratamiento por videoconferencia. Las personas que residen en áreas rurales y alejadas enfrentan múltiples desafíos para acceder a la atención médica y, a menudo, deben viajar largas distancias a los principales centros para acceder a servicios de atención médica. En este estudio, los sujetos fueron recluidos de una clínica que realiza seguimiento a personas que residen a más de 100 km de los centros urbanos, por lo que recibir rehabilitación cognitiva proporcionada por videoconferencia es una gran oportunidad para aumentar su accesibilidad al tratamiento. Participar en una intervención semanal por videoconferencia en su hospital local (a pocos kilómetros de su hogar) es muy diferente a una intervención que se realiza a varios cientos de kilómetros. Por lo tanto, para conocer su interés en la tele-rehabilitación, se enviaron preguntas por correo a todos los pacientes con demencia de la clínica rural. Si bien se invitó a participar a un total de 61 pacientes y sus familiares, sólo 10 parejas de pacientes/familiares, 3 familiares individuales y 2 pacientes individuales completaron y devolvieron el cuestionario (5 refieren a participantes con DCL, 8 con EA y 2 con etapa inicial de EA mixta con demencia vascular). El 80% informó que estaba interesado en participar en la rehabilitación cognitiva, la totalidad de los encuestados optaba por participar a través de videoconferencia y ninguno prefería asistir en persona. Un cuidador familiar anotó en su cuestionario que podría ser factible asistir a una sesión inicial en persona y luego preferiría completar las sesiones restantes a través de tele-salud. Con respecto a la modalidad del tratamiento (en persona

versus tele-rehabilitación), las 10 parejas de pacientes/familiares optaron por la videoconferencia. En el estudio se destacó la importancia de reconocer que todos los participantes tenían alguna experiencia previa con videoconferencias. Las personas con menor exposición previa a las videoconferencias podrían presentar mayor inquietud con esta modalidad de tratamiento (Burton, O'Connell & Morgan, 2016).

Después de explorar el interés en el tratamiento por videoconferencia, la segunda parte de este estudio exploró los objetivos que debía tener la tele-rehabilitación cognitiva. Las respuestas de los participantes se clasificaron en dos categorías: metas que se consideraron pasibles de ser abordadas por rehabilitación cognitiva y metas valoradas como inconsistentes. En general, las respuestas incluyeron objetivos del tratamiento relacionados tanto con las funciones cognitivas como con actividades de la vida diaria: memoria, otra función cognitiva, recreación, hogar, manejo de orden, etc. Muy pocas metas (5%) se clasificaron como no susceptibles de rehabilitación cognitiva (Burton, O'Connell & Morgan, 2016).

En el estudio sobre *Mente Activa*, por su parte, todos los pacientes diagnosticados con DCL y etapas tempranas de demencia aceptaron participar de 1 a 2 sesiones por semana en las que interactuaron con el software durante aproximadamente 45 minutos por sesión (Navarro et al., 2018).

Efectos de la Tele-rehabilitación

Con respecto al estudio de Jelcic y colaboradores (2014), que comparó la tele-rehabilitación con la rehabilitación cognitiva tradicional, los resultados parecen demostrar que la aplicación clínica de las tecnologías de la comunicación en la rehabilitación cognitiva podría mejorar el desempeño cognitivo en pacientes con deterioro cognitivo neurodegenerativo. Según los autores, los puntajes de los pacientes en el Mini-Mental State Examination (MMSE) mejoraron significativamente en los grupos tele-ELS ($p = 0.03$) y ELS-directa ($p = 0.01$) en comparación con los valores de la línea de base. En lo que respecta a las funciones cognitivas, el lenguaje mejoró después del tratamiento tele-ELS de forma significativa tanto en fluencia verbal fonológica ($p = 0.04$) como fluencia semántica ($p = 0.03$). Con respecto a la memoria episódica, el recuerdo diferido verbal se mantuvo igual en la post-intervención de tele-ELS en comparación con la pre-intervención y el recuerdo inmediato mejoró únicamente en el grupo ELS-directa de forma significativa ($p = 0.03$). La comparación del rendimiento en la memoria de trabajo entre la pre-intervención y la post-intervención se mantuvo igual en el grupo tele-ELS, hubo una ligera mejora significativa en ELS-directa y un declive significativo en el grupo ECD. Por otro lado, no hubo diferencias significativas entre los grupos en la memoria visoespacial ni habilidades visoespaciales. No obstante, la atención se vio mejorada significativamente en el grupo tele-ELS ($p = 0.01$). Finalmente, no se observaron mejoras en ningún test del grupo ECD.

Por otro lado, el juego de Manera y cols. (2015) presentó como resultado una mejora significativa en las tareas que implicaban funciones ejecutivas en el grupo de DCL en comparación con el grupo EA. Estos resultados respaldan la idea de que las intervenciones tempranas dirigidas en la etapa de predemencia son más efectivas para entrenar las funciones cognitivas, tales como las funciones

ejecutivas, y sugieren que Kitchen & Cooking (utilizado como herramienta de entrenamiento) puede adaptarse de manera más eficaz a personas con DCL.

El artículo sobre la aplicación web MeMo, por su parte, presenta algunas diferencias entre el grupo MeMo y el grupo control. Los resultados presentan mejoras significativas y estables del grupo MeMo a lo largo del tiempo en las pruebas post-tratamiento que evalúan atención y funciones ejecutivas. Sin embargo, estos efectos positivos fueron observados solo en los participantes que usaron la aplicación regularmente como se les indicó, es decir, el subgrupo MeMo activo. En cambio, el subgrupo MeMo no activo obtuvo un desempeño significativamente superior en un test que evalúa la habilidad atencional, lo que sugiere una ligera disminución en la atención de los participantes durante la intervención. Además, el grupo MeMo no activo mostró también un aumento significativo en las pruebas que evalúan apatía (Robert et al., 2020).

Finalmente, los resultados del estudio de Lizio y colaboradores (2019) sugieren que el programa con CCT de esta aplicación de juegos puede representar un enfoque útil y práctico para ralentizar el deterioro cognitivo en pacientes con EA. Según los autores, el estudio demostró que la intervención cognitiva mediante una tablet afecta positivamente el funcionamiento cognitivo global en las personas con EA. Los pacientes no necesitaban tener experiencia o habilidades tecnológicas para completar con éxito el ECC. Después de 15 sesiones diarias, se observó un aumento significativo (en comparación con el pre-tratamiento) en el rendimiento de todas las tareas cognitivas y una reducción en el tiempo de reacción. La comparación entre el pre-tratamiento y el post-tratamiento mostró un aumento significativo en la precisión para la tarea visomotora general ($p = 0,01$), tarea de planificación visoespacial ($p = 0,0005$), tarea de planificación de asociación categórica ($p = 0,0005$), tarea de memoria episódica visoespacial ($p = 0,0001$), tarea de memoria episódica de asociación categórica ($p = 0,05$), prueba de atención visoespacial ($p = 0,05$) y prueba del funcionamiento ejecutivo central ($p = 0,0005$). Además, la comparación estadística mostró una disminución significativa en el tiempo de reacción (en comparación con el pre-tratamiento) en la tarea de planificación visoespacial ($p = 0,01$), tarea de planificación de asociación categórica ($p = 0,005$), tarea de memoria episódica visoespacial ($p = 0,001$), tarea de memoria episódica de asociación categórica ($p = 0,005$) y prueba del funcionamiento ejecutivo central ($p = 0,001$). Por lo tanto, el CCT por medio de la aplicación de juegos puede representar un tratamiento útil, práctico y no invasivo para frenar el deterioro cognitivo y, por tanto, la pérdida de autonomía.

Finalmente, en el estudio del software Mente Activa de Navarro y cols. (2018), se observaron mejoras en el rendimiento de las interacciones de los pacientes después del período de uso, se comprobó que los niveles de dificultad sugeridos por el sistema responden al desempeño de los pacientes y se constató la aceptación de los terapeutas respecto a los planes de estimulación generados de forma automática. No obstante, como el estudio tuvo duración de un mes, no fue posible evaluar adecuadamente el cambio cognitivo de los pacientes. Para los autores, las pruebas clínicas requerirían al menos 6 meses para mostrar conclusiones significativas.

4. Discusión

Los hallazgos de los estudios de esta revisión indican que la tele-rehabilitación presenta el potencial de producir mejoras generales en los pacientes. Por lo tanto, es posible afirmar que en el tratamiento de personas con EA es más eficiente que la rehabilitación cognitiva tradicional en determinadas áreas específicas.

Los resultados del estudio de Jelcic y colaboradores (2014), al comparar la tele-ELS con el grupo control, mostraron un mejor rendimiento del primer grupo en funciones cognitivas específicas. En particular, se presentaron mejoras en el lenguaje (fluencia fonológica y semántica) y la atención. Asimismo, los participantes del estudio de Robert y cols. (2020) del subgrupo MeMo activo obtuvieron resultados significativamente mejores en atención y funciones ejecutivas luego de la intervención a distancia. Lizio et al. (2019), por su parte, también obtuvo mejoras generales en el rendimiento de las tareas y tiempo de reacción luego de la intervención por tele-rehabilitación. No obstante, en comparación con el tratamiento presencial, la tele-rehabilitación no demostró ser más eficiente con otras funciones cognitivas. En el estudio de Jelcic y cols. (2014), los resultados indicaron que el tratamiento con modalidad virtual parece ser menos eficiente que la rehabilitación cognitiva tradicional en el dominio de memoria.

En relación a los materiales utilizados, los estudios sobre la tele-rehabilitación utilizan mayormente tablets, smartphones y computadoras pensadas específicamente para los adultos mayores, a diferencia de la rehabilitación cognitiva tradicional que dispone de tareas con pruebas de papel y lápiz (Muñoz Céspedes & Tirapu Ustároz, 2001) o intervenciones con ejercicios cognitivos orales (Lizio et al., 2019). Resulta claro que el diseño de estas aplicaciones en la tele-rehabilitación debe ser acorde a la población objetivo. Por ese motivo, interfaces como la de MeMo y STAlz fueron pensadas con un diseño simple y fácil de usar. Esto tiene en cuenta la dificultad que, a menudo, presentan las personas mayores para utilizar aparatos tecnológicos complejos, como el mouse, teclado, smartphones o tablets.

Con respecto a la adherencia al tratamiento, el monitoreo de los pacientes resulta fundamental a la hora de implementar la tele-rehabilitación. Los estudios de Lizio y colaboradores (2019) y Jelcic y colaboradores (2014) no presentaron inconvenientes en este aspecto, a diferencia del estudio de Robert y cols. (2020), donde se podría haber logrado que más participantes cumplieran con las pautas del protocolo realizando llamadas telefónicas regulares o videollamadas. Asimismo, el estudio de Manera y colaboradores (2015), que aborda Kitchen & Cooking, sugiere que el juego resultó interesante y motivador tanto para pacientes con DCL como para EA.

Existe una necesidad de accesibilidad al tratamiento para personas diagnosticadas con EA que residen en áreas rurales y remotas. El interés de estos pacientes y sus familias se suma a la justificación para desarrollar la rehabilitación cognitiva facilitada por modalidades a distancia (Burton, O'Connell & Morgan, 2016). Actualmente, existe un número limitado de estudios que comprueben la factibilidad y eficacia de esta modalidad de rehabilitación para EA. Serán necesarias futuras investigaciones para dar cuenta de la potencialidad que puede ofrecer la tele-rehabilitación y los beneficios que trae para las personas que residen en áreas lejanas o con dificultad para movilizarse.

Bibliografía

Albahri, A.S., Alwan, J.K., Taha, Z.K., Ismail, S.F., Hamid, R.A., Zaidan, A.A., Albahri, O.S., Zaidan, B.B., Alamoodi, A.H., & Alsalem, M.A. (2021). IoT-based telemedicine for disease prevention and health promotion: State-of-the-Art. *Journal of Network and Computer Applications*, 173, 102873. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102873>

Allegri, R. y Roqué M. (2015). Deterioro Cognitivo, Alzheimer y otras demencias: Formación profesional para el equipo socio-sanitario. Ministerio de Desarrollo Social, Presidencia de la Nación. Mónica Laura Roqué, 1a edición especial.

Basco Prado, L. y Fariñas Rodríguez, S. (2013). Neuroplasticidad y psicoestimulación en enfermos de Alzheimer. *Realidades e investigación en demencia*, 53, 39-44. <https://doi.org/10.5538/1137-1242.2013.53.39>

Bernini, S., Stasolla, F., Panzarasa, S., Quaglini, S., Sinfioriani, E., Sandrini, G., Vecchi, T., Tassorelli, C. y Bottiroli, S. (2021). Cognitive Telerehabilitation for Older Adults With Neurodegenerative Diseases in the COVID-19 Era: A Perspective Study. *Frontiers in Neurology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.623933>

Burton, R., O'Connell, M. E., & Morgan, D. G. (2016). Exploring interest and goals for videoconferencing delivered cognitive rehabilitation with rural individuals with mild cognitive impairment or dementia. *NeuroRehabilitation*, 39(2), 329–342. <https://doi.org/10.3233/NRE-161364>

Cheung, G. y Peri, K. (2020). Challenges to dementia care during COVID-19: Innovations in remote delivery of group Cognitive Stimulation Therapy. *Aging & Mental Health*, 1–3. doi:10.1080/13607863.2020.1789945

Cotelli, M., Manenti, R., Brambilla, M., Gobbi, E., Ferrari, C., Binetti, G. y Cappa, S. F. (2017). Cognitive telerehabilitation in mild cognitive impairment, Alzheimer's disease and frontotemporal dementia: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 25(2), 67–79. <https://doi.org/10.1177/1357633x17740390>

Di Lorito, C., Bosco, A., Rai, H., Craven, M., McNally, D., Todd, C., Booth, V., Cowley, A., Howe, L., & Harwood, R. H. (2022). A systematic literature review and meta-analysis on digital health interventions for people living with dementia and Mild Cognitive Impairment. *International journal of geriatric psychiatry*, 37(6), 10.1002/gps.5730. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/gps.5730>

Di Lorito, C., Duff, C., Rogers, C., Tuxworth, J., Bell, J., Fothergill, R., Wilkinson, L., Bosco, A., Howe, L., O'Brien, R., Godfrey, M., Dunlop, M., van der Wardt, V., Booth, V., Logan, P., Cowley, A., & Harwood, R. H. (2021). Tele-Rehabilitation for People with Dementia during the COVID-19 Pandemic: A Case-Study from England. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1717. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041717>

García-Casares, N., Moreno-Leiva, R. M., & García-Arnes, J. A. (2017). Efecto de la musicoterapia como terapia no farmacológica en la enfermedad de

Alzheimer. Revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 65(12), 529–538. <https://doi.org/10.33588/rn.6512.2017181>

Jelcic, N., Agostini, M., Meneghello, F., Bussè, C., Parise, S., Galano, A., Tonin, P., Dam, M., & Cagnin, A. (2014). Feasibility and efficacy of cognitive telerehabilitation in early Alzheimer's disease: a pilot study. *Clinical interventions in aging*, 9, 1605–1611. <https://doi.org/10.2147/CIA.S68145>

Klaassen, B., van Beijnum, B. J., & Hermens, H. J. (2016). Usability in telemedicine systems-A literature survey. *International journal of medical informatics*, 93, 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.004>

Kruse, C. S., Sen, K., Armenta, V., Hubbard, N., & Brooks, R. (2022). Leveraging mHealth and Virtual Reality to Improve Cognition for Alzheimer's Patients: A Systematic Review. *Healthcare*, 10(10), 1845. <https://doi.org/10.3390/healthcare10101845>

Lasaponara, S., Marson, F., Doricchi, F., & Cavallo, M. (2021). A Scoping Review of Cognitive Training in Neurodegenerative Diseases via Computerized and Virtual Reality Tools: What We Know So Far. *Brain sciences*, 11(5), 528. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050528>

Liang, J. H., Li, J. Y., Jia, R. X., Wang, Y. Q., Wu, R. K., Zhang, H. B., Hang, L., Xu, Y., y Pan, C. W. (2019a). Comparison of Cognitive Intervention Strategies for Older Adults With Mild to Moderate Alzheimer's Disease: A Bayesian Meta-analytic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(3), 347–355. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.017>

Liang, J. H., Lin, L., Wang, Y. Q., Jia, R. X., Qu, X. Y., Li, J., Li, J. Y., Qian, S., Qian, Y. X., Wang, S., Gao, Z., Cheng, X. X., y Xu, Y. (2019b). Non-pharmacological therapeutic strategy options for patients with dementia based on cognitive function-A Bayesian network meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing research reviews*, 56, 100965. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.100965>

Liang, J. H., Shen, W. T., Li, J. Y., Qu, X. Y., Li, J., Jia, R. X., Wang, Y. Q., Wang, S., Wu, R. K., Zhang, H. B., Hang, L., Xu, Y., & Lin, L. (2019c). The optimal treatment for improving cognitive function in elder people with mild cognitive impairment incorporating Bayesian network meta-analysis and systematic review. *Ageing research reviews*, 51, 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.01.009>

Lizio, R., Lacidogna, G., Gesualdo, L., Ferri, R., Soricelli, A., Babiloni, C., Del Percio, C., Noce, G., Janson, J., Barulli, M., Logroscino, G., Musaro, C., Scianatico, G. & Rossini, P. (2019). Two weeks of a computerized cognitive training may produce beneficial effects in Alzheimer's disease patients. 2019 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC). <https://doi.org/10.1109/smc.2019.8914416>

Maggio, M. G., De Luca, R., Manuli, A. y Calabrò, R. S. (2020). The five 'W' of cognitive telerehabilitation in the Covid-19 era. *Expert Review of Medical Devices*, 17(6), 473–475. doi:10.1080/17434440.2020.1776607

Manenti, R., Gobbi, E., Baglio, F., Macis, A., Ferrari, C., Pagnoni, I., Rossetto, F., Di Tella, S., Alemanno, F., Cimino, V., Binetti, G., Iannaccone, S., Bramanti, P.,

Cappa, S. F. y Cotelli, M. (2020). Effectiveness of an Innovative Cognitive Treatment and Telerehabilitation on Subjects With Mild Cognitive Impairment: A Multicenter, Randomized, Active-Controlled Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12. doi:10.3389/fnagi.2020.585988

Manera, V., Petit, P. D., Derreumaux, A., Orvieto, I., Romagnoli, M., Lyttle, G., David, R., & Robert, P. H. (2015). 'Kitchen and cooking,' a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a pilot study. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 24. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00024>

Mantovani, E., Zucchella, C., Bottiroli, S., Federico, A., Giugno, R., Sandrini, G., Chiamulera, C., & Tamburin, S. (2020). Telemedicine and Virtual Reality for Cognitive Rehabilitation: A Roadmap for the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in neurology*, 11, 926. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00926>

Maresca, G., Maggio, M. G., De Luca, R., Manuli, A., Tonin, P., Pignolo, L., & Calabrò, R. S. (2020). Tele-Neuro-Rehabilitation in Italy: State of the Art and Future Perspectives. *Frontiers in neurology*, 11, 563375. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.563375>

McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Jr, Kawas, C. H., Klunk, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., Mayeux, R., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rossor, M. N., Scheltens, P., Carrillo, M. C., Thies, B., Weintraub, S., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association*, 7(3), 263–269. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>

Meiland, F., Innes, A., Mountain, G., Robinson, L., van der Roest, H., García-Casal, J. A., Gove, D., Thyrian, J. R., Evans, S., Dröes, R. M., Kelly, F., Kurz, A., Casey, D., Szcześniak, D., Dening, T., Craven, M. P., Span, M., Felzmann, H., Tsolaki, M., & Franco-Martin, M. (2017). Technologies to Support Community-Dwelling Persons With Dementia: A Position Paper on Issues Regarding Development, Usability, Effectiveness and Cost-Effectiveness, Deployment, and Ethics. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 4(1), e1. <https://doi.org/10.2196/rehab.6376>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Moreira, H., Oliveira, R. y Flores, N. (2013). STAlz: Remotely supporting the diagnosis, tracking and rehabilitation of patients with Alzheimer's. 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013). <https://doi.org/10.1109/healthcom.2013.6720743>

Muñoz Céspedes, J.M., y Tirapu Ustárriz, J. (2001). Aspectos históricos y conceptuales. En J.M Muñoz Céspedes y J. Tirapu Ustárriz, *Rehabilitación Neuropsicológica* (pp. 9-36). Madrid: Síntesis.

Navarro, J., Doctor, F., Zamudio, V., Iqbal, R., Sangaiah, A. K. & Lino, C. (2018). Fuzzy adaptive cognitive stimulation therapy generation for Alzheimer's sufferers: Towards a pervasive dementia care monitoring platform. *Future*

Generation Computer Systems, 88, 479-490.
<https://doi.org/10.1016/j.future.2018.06.018>

Niederstrasser, N., Hogervorst, E., Giannouli, E., & Bandelow, S. (2016). Approaches to cognitive stimulation in the prevention of dementia (Version 1). Loughborough University. <https://hdl.handle.net/2134/23915>

Oh-Park, M., Lew, H. L., & Raghavan, P. (2021). Telerehabilitation for Geriatrics. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 32(2), 291–305. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.01.003>

Pappadà, A., Chattat, R., Chirico, I., Valente, M., & Ottoboni, G. (2021). Assistive Technologies in Dementia Care: An Updated Analysis of the Literature. *Frontiers in psychology*, 12, 644587. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.644587>

Realdon, O., Rossetto, F., Nalin, M., Baroni, I., Cabinio, M., Fioravanti, R., Saibene, F. L., Alberoni, M., Mantovani, F., Romano, M., Nemni, R., & Baglio, F. (2016). Technology-enhanced multi-domain at home continuum of care program with respect to usual care for people with cognitive impairment: the Ability-TelerehABILITation study protocol for a randomized controlled trial. *BMC psychiatry*, 16(1), 425. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1132-y>

Robert, P., Manera, V., Derreumaux, A., Ferrandez Y Montesino, M., Leone, E., Fabre, R., & Bourgeois, J. (2020). Efficacy of a Web App for Cognitive Training (MeMo) Regarding Cognitive and Behavioral Performance in People With Neurocognitive Disorders: Randomized Controlled Trial. *Journal of medical Internet research*, 22(3), e17167. <https://doi.org/10.2196/17167>

Romano M. F., Nissen M. D., Del Huerto Paredes N. M. y Parquet C. A. (2007). Enfermedad de Alzheimer. *Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina*. N° 175. https://med.unne.edu.ar/revistas/revista175/3_175.pdf

Serón, P., Oliveros, M.-J., Fuentes-Aspe, R. y Gutiérrez-Arias, R. (2020). Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: A protocol for an overview in a time when rapid responses are needed. *Medwave*, 20(07), Artículo e7970-e7970. doi:10.5867/medwave.2020.07.7970

Yi, J. S., Pittman, C. A., Price, C. L., Nieman, C. L., & Oh, E. S. (2021). Telemedicine and Dementia Care: A Systematic Review of Barriers and Facilitators. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(7), 1396–1402.e18. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.03.015>.