

## Rehabilitación de personas con trastorno mental grave: Una revisión sistemática sobre el uso de tecnologías de la información

## Rehabilitation of people with severe mental disorder: A systematic review on the use of information technologies

Luis Valero Aguayo<sup>a</sup>, Ángel Ureña García<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico, Facultad de Psicología y Logopedia, Universidad de Málaga, España

### Resumen

**Introducción:** Los trastornos mentales graves (TMG) constituyen un problema de salud creciente, por el aumento de la morbilidad y mortalidad asociados a ella. El tratamiento de personas con TMG incluye la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías que ayuden en el proceso de recuperación personal. **Objetivo:** Revisar y resumir los distintos tipos de intervenciones que se aplican en personas con TMG y delimitar su eficacia y calidad. **Método:** Se llevó a cabo una revisión sistemática en las bases de datos: Science Direct, Scopus, PsycLit, OT Seeker, Proquest, Dialnet y Scholar Google, y se evaluó la calidad de los estudios mediante la *Downs and Black Checklist*. En la revisión final se incluyeron 28 estudios. **Resultados:** La mayoría se ha realizado sobre personas con esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, con tamaño del efecto medio. Esos estudios han utilizado terapia asistida por ordenador, dispositivos móviles, videojuegos y realidad virtual. La terapia de remediación cognitiva es la que más utiliza tecnología, con una mejoría significativa en conductas cognitivas. **Conclusión:** Estas tecnologías tienen potencial para mejorar los programas para personas con TMG. Sin embargo, se requiere de más y mejor investigación con mayor calidad metodológica, para valorar de forma fiable su implementación y eficacia.

Palabras clave: trastorno mental grave; nuevas tecnologías; remediación cognitiva; revisión sistemática.

### Abstract

**Introduction:** Severe mental disorder (SMD) is a growing health problem due to the increase in morbidity and mortality associated with it. The treatment of people with SMD includes the use of new technologies helping in the process of personal recovery. **Objectives:** To review and summarize the different types of interventions applied with SMD, and to determine their efficacy and quality. **Method:** A systematic review was carried out in the databases: Science Direct, Scopus, PsycLit, OT Seeker, Proquest, Dialnet and Scholar Google, and the quality of the studies found was assessed using the *Downs and Black Checklist*. Twenty-eight studies were included in the final review. **Results:** Most of them have been conducted on people with schizophrenia and other psychotic disorders, with moderate effect size. These studies have used computer-assisted therapy, mobile devices, video games, and virtual reality. Cognitive remediation therapy is the one that makes most use of technologies, with a significant improvement in cognitive behaviours. **Conclusion:** New technologies have potential to improve programmes for people with SMD. However, more, and better research with methodological quality is needed in order to accurately assess their implementation and efficacy.

Keywords: severe mental disorder; new technologies; cognitive remediation; systematic review.

## Introducción

Los problemas de salud mental, y dentro de ellos los trastornos mentales graves (TMG) están creciendo especialmente tras la pandemia del COVID-19, pero anteriormente eran ya un problema mundial de salud (Hamada y Fan, 2020; Rodríguez-Quiroga et al., 2020; Sukut y Balik, 2021). Alrededor de 450 millones de personas sufren diversos TMG en todo el mundo, con grandes repercusiones sociales y económicas (Jaeschke et al., 2021). Entre ellos, la esquizofrenia es una de las 15 principales causas de discapacidad en todo el mundo, donde se estima que afecta al 1% de la población. Además, las personas con estos problemas mueren en promedio 15 años antes que las demás, y además tienen el triple de probabilidad de morir que la población normativa (Lumme et al., 2016). De forma similar, el trastorno bipolar afecta a unos 45 millones de personas en todo el mundo, aproximadamente entre 1% y 2% de la población total (World Health Organization [WHO], 2021).

Los trastornos que se incluyen en los TMG son la esquizofrenia, el trastorno esquizotípico de la personalidad, delirante, esquizoafectivo, psicótico, bipolar y trastornos del estado de ánimo como el trastorno depresivo mayor, de acuerdo con el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales versión 5 (APA, 2018). Los TMG constituyen un importante problema de salud que impone fuertes limitaciones cotidianas y laborales a quienes lo sufren. Su tratamiento requiere, por tanto, la integración de distintos niveles asistenciales y diversos tipos de intervenciones, desde el tratamiento farmacológico, rehabilitación funcional, tratamiento psicológico, apoyo social, terapia ocupacional, orientación laboral, y programas sociales que les permitan participar en su entorno social de una forma independiente y autónoma.

Las nuevas tecnologías se han añadido como ayuda a la terapia, a la comunicación con los profesionales, a la integración social y laboral, e incluso al desarrollo personal. Se pueden utilizar desde los teléfonos móviles, que también las personas con TMG suelen llevar consigo y que permiten la comunicación con los profesionales por mensajería o correos electrónicos, hasta la realidad virtual y los videojuegos para simular situaciones y enfrentarse a ellas como forma de terapia de manera relacional y lúdica a la vez, pasando por los ordenadores y diversos software para la rehabilitación cognitiva, nuevos aprendizajes e interacciones conversacionales.

Los estudios realizados sobre este tema parecen indicar que las nuevas tecnologías tienen un gran potencial como ayuda y también como intervención en salud mental, y suele ser bienvenida por los usuarios en general (Merchant et al., 2021; Naslund et al., 2017). Se ha destacado la utilidad de estas tecnologías de forma general para buscar información y tener contactos con grupos sociales, para servir de apoyo, supervisión y seguimiento del tratamiento farmacológico. Sin embargo, en España, se señala que la poca alfabetización digital haría desaprovechar estas posibilidades y aumentar aún más las dificultades en el caso de que los profesionales utilicen estas tecnologías sin que lo hagan los usuarios por falta de medios o de conocimientos (Barceló et al., 2019; Mateu y Navarro, 2015). Además, cada vez son más numerosos los hospitales y centros sanitarios que comienzan a utilizar las páginas de Internet y las apps sobre salud para la educación sanitaria (Estévez, 2016; Medina et al., 2023).

Así, se han revisado de forma específica la utilidad de los agentes conversacionales o *chatbots* en el campo de la psiquiatría y la simulación de intervenciones con personas con TMG (Vaidyam et al., 2019). Por su parte, Brun et al. (2018) realizaron una revisión sobre el uso de videojuegos y realidad virtual como herramientas terapéuticas en personas con esquizofrenia. Aunque puedan ser prometedoras, mencionan que los estudios que seleccionaron tenían muestras muy pequeñas, y no es posible concluir sobre los beneficios de estas tecnologías. También sobre personas con esquizofrenia fue el meta-análisis de Prikken et al. (2019), realizado con 24 estudios, sobre la eficacia de los ejercicios cognitivos computerizados y el entrenamiento de habilidades de estas personas. Sus resultados mostraron, en general, una mejora en la atención, memoria de trabajo y síntomas positivos y negativos, aunque sin cambios en la cognición social, habilidades verbales y visuales, y en las habilidades funcionales de la vida diaria; por lo que los propios autores mencionan las dificultades de generalizar ese tipo de intervención a la vida diaria.

En el caso de la depresión también se han estudiado las posibilidades de aplicar la terapia cognitivo-conductual habitual con ayuda del ordenador, aunque siempre con guía y supervisión, ya que parece que los programas por sí solos no funcionan igual (Wells et al., 2018; Wright et al., 2019). También otros estudios de revisión, aunque con pocos experimentos comparativos, han mostrado que los móviles pueden mejorar la adherencia al tratamiento farmacológico (Rootes-Murdy et al., 2018), y tendrían potencial para mejorar el seguimiento de instrucciones, la

**Alrededor de  
450 millones  
de personas  
sufren diversos  
trastornos  
mentales graves  
en todo el  
mundo**

valoración de los distintos problemas en la vida diaria, etc., incluyendo sensores para seguir la actividad y los síntomas de las personas con TMG (Seppälä et al., 2019).

Por su parte, Callan et al. (2017) señalan que, a pesar de la gran cantidad de aplicaciones de móviles y ordenador sobre el tema de la salud mental, donde se puede monitorear diversos parámetros de la vida del individuo, apoyar las instrucciones de tratamiento y aumentar la adherencia médica, apenas hay datos empíricos sobre su eficacia. Distintos autores han señalado esta misma idea de la utilidad de las nuevas tecnologías para mejorar la adherencia a la medicación, las citas, reducir recaídas y seguir los problemas, aunque siempre con dificultades en países con menos ingresos, acceso y cultura tecnológica (Depp et al., 2016; Jameel et al., 2022; Merchant et al., 2020).

En suma, parece que las nuevas tecnologías, incluyendo el uso de móviles y ordenadores, pueden ayudar en distintos aspectos para la intervención, la rehabilitación y la integración socio-laboral de personas con TMG, pero también se necesita estudiar la utilidad y aceptación de estas tecnologías por parte de los usuarios (Berry et al., 2019). Sin embargo, los estudios sobre el tema presentan muestras muy pequeñas, sin grupos controles, con mediciones muy dispares sobre eficacia, etc., y también las revisiones y algún meta-análisis realizado resultan parciales al fijarse solo en un problema de salud mental específico, o bien solo en un tipo de tecnología. Realizar una revisión sistemática de todos los estudios que hayan utilizado estas tecnologías en beneficio de las personas con TMG puede ayudar a los profesionales a introducirlas como una herramienta que facilite su recuperación.

De esta forma, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática sobre los tipos de tecnologías que se utilizan para la intervención y/o rehabilitación de personas con TMG, valorar la calidad de esos estudios, y determinar la eficacia y utilidad empírica que puedan tener, considerando los datos ofrecidos.

## Método

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de los estudios empíricos siguiendo las recomendaciones del grupo PRISMA (Moher et al., 2009). La búsqueda se ha llevado a cabo en los cuatro primeros meses de 2022, consultando las siguientes bases de datos: Medline (PubMed), OT Seeker, Proquest, Science Direct, PsycLit, Scopus, Dialnet, y finalmente también Scholar Google.

Para la revisión se ha seguido un formato típico de búsqueda por población, donde se han incluido términos como salud mental y trastorno mental grave; para intervención se han incluido términos sobre nuevas tecnologías, tecnología digital, terapia computerizada y rehabilitación; y para resultados se ha incluido mejoría y beneficios, buscando resultados significativos para esta población.

Como criterios de inclusión de los artículos se utilizaron los siguientes:

- El tema fuese la aplicación de intervenciones con nuevas tecnologías en trastorno mental grave (TMG).
- Artículos empíricos con algún nivel de evidencia, que aporten datos, incluyendo estudios piloto, series de casos, estudios no aleatorizados, y ensayos clínicos aleatorizados.

En cuanto a los criterios de exclusión se han tenido en cuenta los siguientes:

- Incluyesen el uso o intervención con medicamentos, adicciones o el uso de otras sustancias.
- Incluyesen otros trastornos simultáneamente, como trastornos obsesivo-compulsivos, estrés postraumático, insomnio, espectro autista, trastornos de la conducta alimentaria y trastornos neurológicos, entre otros.
- Fuesen solo descriptivos, sin datos, bien artículos teóricos, o que no se centren en la eficacia o en los resultados de la intervención con tecnologías en TMG.

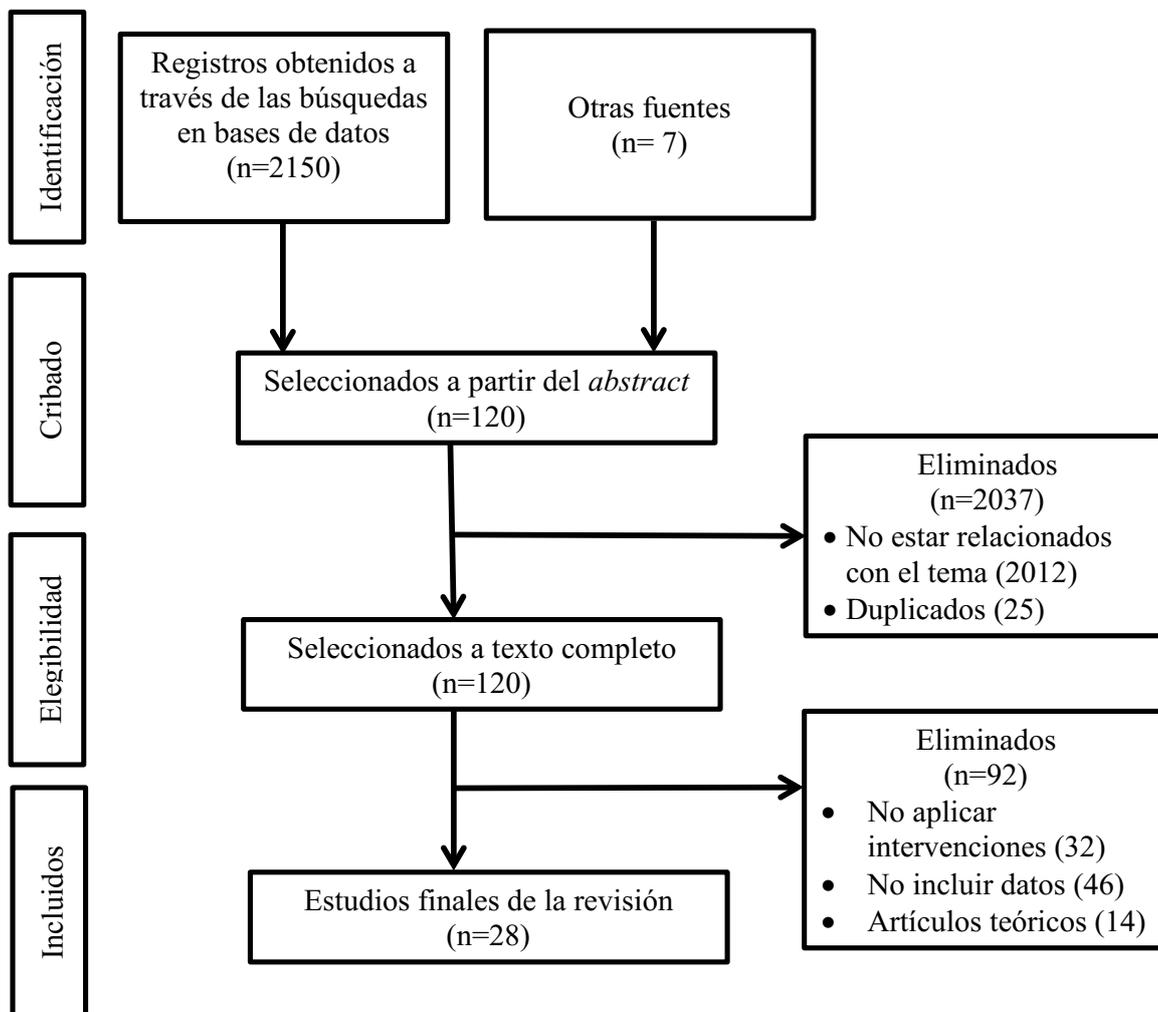
La cadena de búsqueda que se ha llevado a cabo en las bases de datos ha sido la siguiente: (*Severe Mental Disorder* OR *Severe Mental Illness* OR *Psychiatric Disorder*) AND (*Technology* OR *Therapy*, *Computer Assisted* OR *Digital Technology*) AND (*Rehabilitation* OR *Intervention* OR *Treatment*) AND (*English* OR *Spanish*). Se han incluido publicaciones que estuviesen entre los años 2010 y 2022, y que estuviesen en idiomas inglés o español.

Para evaluar la calidad de los estudios finalmente seleccionados, se ha utilizado la *Escala Down y Black* (1998), que permite valorar en una escala única todo tipo de ensayos controlados aleatorizados y no aleatorizados. Tiene 27 ítems en cinco subescalas (registro, validez externa, errores, confusión y poder). La valoración en cada ítem se realiza con 1 punto si el estudio cumple ese requisito, y 0 si no lo cumple. Cuanto mayor sea la puntuación final total, mayor calidad de ese estudio. Los autores consideran que un estudio con 21 puntos o más son de alta calidad, entre 8 y 21 puntos serían de calidad media, y si tienen menos de 8 puntos son de baja calidad. En el caso de estudios no aleatorizados los criterios bajan un punto menos. Es una escala habitualmente utilizada en otros estudios de revisiones sistemáticas y calidad de la investigación.

Para la revisión de los artículos finalmente seleccionados se utilizó una codificación en un fichero Excel con las siguientes categorías: autores, fecha, país, diseño, nivel de evidencia, tipo de comparación, tipo de participantes, muestra, tipo de intervención, resultados estadísticos y resultados generales. El primer autor realizó esa primera clasificación, y el segundo autor revisó todos los artículos de nuevo a partir del texto completo. En caso de discrepancia se llegó a un consenso. De igual forma, para la valoración de la calidad de esos estudios, se realizó otra clasificación en un fichero Excel con los ítems de la escala de calidad y las filas de cada uno de los estudios, obteniendo una puntuación sumatoria final.

## Resultados

El total de registros obtenidos en las diferentes bases de datos fue de 2150 artículos, más otros 7 en la literatura gris de tesis y congresos. En el cribado se dejaron 120 artículos finalmente, al eliminar todos aquellos que no estaban directamente relacionados con el tema de la búsqueda y que estaban duplicados. De ellos finalmente también se eliminaron otros 92 por no aplicar intervenciones, no tener datos o ser artículos teóricos o programas sin datos. De esta forma, los estudios finales de la revisión fueron 28 artículos. En la Figura 1 aparece el esquema PRISMA de ese proceso de revisión.



**Figura 1.** Proceso de selección siguiendo el esquema PRISMA (Moher et al., 2009).

Estos 28 estudios incluyen un total de 1707 participantes, en diseños que incluyen los cuatro niveles de evidencia. En los ensayos clínicos aleatorizados se han encontrado 14 estudios relacionados con esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, 2 ensayos clínicos relacionados con trastorno depresivo mayor, y otros 2 con aplicación de tecnologías en diversos TMG. En el nivel de evidencia II (casos controlados y cohortes) aparecen 2 estudios, uno relacionado con esquizofrenia y psicosis, y otro de cohortes sobre trastorno bipolar. En el nivel de evidencia III (estudios pre-post) hay 7 estudios, en su mayoría (5) relacionados con esquizofrenia y trastornos psicóticos. También ha aparecido solo un estudio con nivel de evidencia IV que aplica diversas tecnologías en una serie de casos clínicos de esquizofrenia.

Al clasificar estos estudios según su calidad metodológica, siguiendo la escala *Downs and Black Checklist* (1998), aparecen bastantes estudios (12) con una puntuación mayor de 21 que serían de mayor calidad, y los demás serían de calidad media. Como puede observarse en la Tabla 1, también los niveles del tamaño del efecto por la *d* de Cohen aparecen niveles medios, en aquellos estudios que lo incluyen.

La nacionalidad de los estudios es muy diversa, aunque en gran parte corresponden a Estados Unidos (9). También aparecen China (3), Japón (3), Reino Unido (2), Polonia (2), Italia (2), y España con 2 estudios. Los demás solo tienen un estudio en cada país (Sudáfrica, Portugal, Alemania, Australia, Canadá).

**Tabla 1.** Ordenación en los estudios según la calidad del *Downs and Back Checklist* (máxima 28 puntos) y el índice *d* de Cohen de los estudios que lo tienen.

Autor	Total	d de Cohen
Nahum et al., 2021	25	0.47 – 0.65
Lindenmayer et al., 2018	25	-0.43 – 2.37
Zhu et al., 2020	23	-
Li et al., 2021	23	-
Morimoto et al., 2018	22	-
Niendam et al., 2018	22	-
Tan et al., 2020	22	-
Anguera et al., 2017	21	0.56 – 1.20
Mahncke et al., 2019	21	0.5
Ben-Zeev et al., 2018	21	-
Moura et al., 2019	21	-
Röhricht et al., 2021	21	-
Von Maffei et al., 2015	20	-
Bryce et al., 2018	19	0.02 – 1.00
Iwata et al., 2017	19	-
Miklowitz et al., 2021	18	1.58
Rus-Calafell et al., 2014	18	0.23 – 0.87
Sandoval et al., 2017	18	0.5 – 2.3
Stefaniak et al., 2017	18	-
Cella et al., 2018	17	-
Ryan et al., 2020	17	-
Garrido et al., 2017	16	-
du Sert et al., 2018	15	0.7 – 1.2
Mak et al., 2019	15	-
Buonocore, 2021	13	0.28 – 0.54
Resta et al., 2021	13	-
Benda et al., 2021	13	-
Narita et al., 2021	10	-

### Estudios relacionados con esquizofrenia

Entre los 14 ensayos con nivel de evidencia I, la mayoría de ellos (12) han aplicado la rehabilitación cognitiva asistida por ordenador, todos ellos con resultados favorables, donde los autores resaltan la fiabilidad y utilidad de este tipo de tecnologías. Los de mayor calidad son los estudios de Lindenmayer et al. (2018) que presenta un tamaño del efecto más elevado con cambios en habilidades como el aprendizaje visual, memoria de trabajo, razonamiento y resolución de problemas. También el de Nahum et al. (2021) que realiza el programa de entrenamiento cognitivo *on-line*; y el estudio de Zhu et al. (2020) que se centra en la cognición social y hace un seguimiento de seis meses. Con menos puntuación en calidad, están los estudios de Morimoto et al. (2018) y de Tan et al. (2020) que muestran mayores beneficios en las pruebas cognitivas de los participantes con más edad.

A diferencia de otros estudios, el de Mahncke et al. (2019) ha sido el único que no ha mostrado resultados significativos de la intervención asistida por ordenador, frente al grupo control también con tareas de juegos por ordenador. El estudio de Byrce et al. (2018) tampoco informó sobre diferencias significativas con el grupo control que utilizaba juegos de ordenador, pero sí mayores puntuaciones de auto-eficacia en los participantes que recibieron el programa de entrenamiento cognitivo. Mientras que el estudio de Mak et al. (2019) encuentra mejoras en el desempeño de las tareas cognitivas en ordenador frente a otro grupo con solo tratamiento farmacológico, pero no hubo diferencias en la velocidad de procesamiento de esas tareas.

Otros estudios de calidad media sí han mostrado efectos clínicamente significativos en aspectos cognitivos, como es el caso del estudio de Iwata et al. (2017) sobre la velocidad de procesamiento, función ejecutiva, habilidades interpersonales y relaciones laborales. También el estudio de Buonocore et al. (2021) en el que se describe la mejora de las funciones cognitivas tales como la memoria verbal, de trabajo, coordinación psicomotora y fluidez verbal con un programa intensivo de entrenamiento cognitivo de 15 sesiones en 3 semanas. Por su parte, el estudio de Garrido et al. (2017) informó sobre un menor uso de los servicios de psiquiatría y menos readmisiones en los participantes que habían recibido ese tratamiento, incluso hasta los 36 meses de seguimiento, reduciendo el coste de los servicios que se ofrecen a estos usuarios.

Por otro lado, hay estudios que han utilizado los dispositivos móviles para personas con alto riesgo de psicosis, como el estudio de Li et al. (2021) que señalaron una mejoría en la atención y vigilancia cognitiva frente al grupo control, tras utilizar una *app* en los móviles para mejorar la atención y la memoria durante 10 minutos al día.

Para la intervención con esta problemática, solo aparece un estudio de alta calidad utilizando la realidad virtual con personas con alucinaciones auditivas y verbales (Du Sert et al., 2018). Estos participantes recibieron una intervención durante 7 semanas donde entraban a dialogar con los avatares que presentaban voces persecutorias en esa realidad virtual inmersiva. Esta intervención produjo mejoras en los síntomas de las alucinaciones y la depresión, además de mejor calidad de vida. Sin embargo, la muestra era pequeña y el grupo control solo recibía el tratamiento psiquiátrico habitual.

Respecto a los estudios con nivel de evidencia II, es decir, estudios de cohortes con una calidad media, se hallan los estudios de Moura et al. (2019) que utilizó también la terapia cognitiva asistida por ordenador demostrando mejoras significativas en la atención sostenida, memoria verbal y disminución de los síntomas negativos. Por otra parte, el estudio de Resta et al. (2021) utilizó los teléfonos móviles como forma de recordar al usuario las actividades funcionales que debía realizar cada día, por lo que estas aumentaron y su funcionamiento cognitivo con ellas. Más original es el estudio de Cella et al. (2018) que utilizaron un dispositivo móvil para medir los movimientos y las respuestas autonómicas de los usuarios (tasa cardíaca y actividad electrodermal), demostraron que el dispositivo era fiable, y que ayudó a disminuir esa tasa cardíaca y los movimientos a lo largo del día, mejorando el funcionamiento general de estas personas.

En cuanto a los estudios con nivel de evidencia III, se encuentra el estudio de Niendam et al. (2018) que utilizó una aplicación móvil para recopilar datos y evaluar las conductas problemáticas (síntomas, estado emocional) de los usuarios a través del teléfono. Sus resultados mostraron una alta correlación con las evaluaciones estandarizadas con cuestionarios de esos mismos problemas. Por su parte, el estudio de Von Maffei et al. (2015) utilizó seis películas como herramienta psicoeducativa para que los usuarios conocieran mejor las características, síntomas,

Entre los 14 ensayos con nivel de evidencia I, la mayoría ha aplicado la rehabilitación cognitiva asistida por ordenador

diagnósticos, causas, signos de alarma y los tratamientos disponibles para su problemática. Parece que un año después los participantes habían mejorado su conocimiento del trastorno, el cumplimiento de los tratamientos y su calidad de vida; aunque no había grupo control para comparar los resultados.

Dentro de este nivel de calidad en los estudios, se han realizado otros dos experimentos sobre realidad virtual para entrenar habilidades sociales (Rus-Calafell et al., 2014), con muy buenos resultados en cuanto a los síntomas negativos, diagnóstico, ansiedad, malestar social, evitación y funcionamiento social. Los participantes conversaban más, presentaban más conductas asertivas y habían aprendido a manejar mejor sus emociones en esas interacciones, aunque la muestra era demasiado pequeña. También, se ha utilizado la realidad virtual para entrenar y enfrentarse a las propias alucinaciones auditivas (Stafaniak et al., 2019), aunque mostraron que los mejores resultados se producían interactuando con el terapeuta y el avatar a la vez.

Narita et al. (2016), el único estudio con nivel de evidencia IV en este apartado, presenta una serie de casos clínicos en los que se ha aplicado una terapia asistida por un robot tipo mascota, con unos resultados significativos en la reducción de los síntomas negativos en tres de los participantes.

#### *Estudios relacionados con el trastorno depresivo mayor*

Solo han aparecido dos ensayos clínicos aleatorizados con nivel de evidencia I que aborden específicamente este tipo de trastornos depresivos. Así, Anguera et al. (2017) utilizan videojuegos terapéuticos para mejorar el estado depresivo y la calidad de vida en personas mayores, obteniendo una mejoría en la atención y memoria frente al grupo control que recibía un entrenamiento en resolución de problema. Hubo un tamaño del efecto medio elevado ( $d$  Cohen entre 0.56 y 1.20), aunque respecto al estado emocional y el funcionamiento cognitivo no hubo tales diferencias. El estudio de Sandoval et al. (2017) comparó también personas con depresión mayor en un programa por ordenador y multimedia interactivo, que también incluía un mentor que guiaba al usuario en la pantalla y daba *feedback* sobre las elecciones y respuestas dadas. Los participantes mejoraron los problemas depresivos a niveles medios o moderados, frente al grupo control que se mantuvieron con niveles elevados.

Por su parte, con un nivel de evidencia III se ha localizado el estudio de Benda et al. (2020) que utilizó un sistema de mensajería SMS y relojes inteligentes para evaluar el seguimiento de las actividades de los usuarios mayores de 65 años con depresión. Sin embargo, su objetivo era valorar la usabilidad y aceptación de estas tecnologías por parte de usuarios de mayor edad, con objeto de disminuir las barreras tecnológicas y de edad al utilizar estas herramientas como ayuda terapéutica.

#### *Estudios relacionados con el trastorno bipolar*

No han aparecido ensayos clínicos aleatorizados que apliquen algún tipo de intervención tecnológica en personas con trastorno bipolar, solo un estudio con nivel de evidencia II, con una calidad media (Ryan et al., 2020). En este se utiliza un dispositivo móvil para monitorear el estado de ánimo de personas con este trastorno. Los resultados mostraron un incremento en los pensamientos rápidos y la impulsividad a lo largo del tiempo, conforme descendían los mensajes y la duración de las llamadas. Los usuarios estaban satisfechos y consideraban muy útiles los mensajes y ayudas para su vida diaria.

#### *Estudios relacionados con diversos trastornos a la vez*

Otros estudios han mezclado diversos tipos de participantes y problemas. De esta forma con un nivel de evidencia I, además con alta calidad, estaría el estudio de Ben-Zeev et al. (2018) donde compararon una intervención durante tres meses con teléfonos móviles frente a una intervención en grupo control, todos ellos con diversos problemas del TMG. Inicialmente no había diferencias significativas entre ellos en cuanto a características psicopatológicas y depresión, pero todos mejoraron en los resultados finales. Sin embargo, los de la terapia apoyada con los móviles mejoraron en su recuperación y su calidad de vida.

El estudio de Röhrich et al. (2021) utilizó un sistema de mensajes SMS y comunicación con el móvil, con el objetivo de mejorar la adhesión al tratamiento médico, recordar las citas y valorar los cambios emocionales y en la vida diaria de los usuarios. Sin embargo, tuvieron dificultades prácticas y barreras en la organización para su utilización, y no hallaron diferencias significativas frente al grupo control del mismo centro que no utilizaban esas tecnologías. Solo mostraron que las mejoras en las puntuaciones emocionales y de la vida diaria correlacionaban con los mejores resultados finales.

Por otro lado, Miklowitz et al. (2021) han realizado un estudio con nivel de evidencia III, con adolescentes con problemas emocionales y depresivos y también con sus padres con trastornos depresivos o bipolares. Utilizaron una aplicación de móvil con distintos módulos relacionados con el manejo del estado de ánimo, comunicación familiar y resolución de problemas. Tanto los adolescentes como sus padres debían ir contestando sobre su estado de ánimo diario, el nivel de críticas que hacían, y resolver una serie de preguntas y ejercicios en la *app* sobre comunicación y resolución de problemas. Los resultados mostraron una mejora significativa en los problemas depresivos de los adolescentes, con un tamaño del efecto elevado ( $d$  Cohen 1.58), y también una reducción de los problemas emocionales y críticas expresadas por los padres.

En la Tabla 2 aparece la relación de todos los estudios seleccionados, indicando el grado de evidencia empírica que tienen, el tipo de población, diseño, la forma de intervención y de tecnología utilizada, y los resultados finales de cada uno de ellos.

**Tabla 2.** Características de los 28 artículos finalmente seleccionados.

Autores (año) Localización	Evidencia	Diseño	Participantes	Muestra	Intervención	Resultados
Anguera et al. 2017, EEUU	Nivel I	ECA	Mayores de 65 años con TDM	N = 22 GC = 10 IG = 12	GC: Plataforma digital para mejorar el control cognitivo GI: Terapia de resolución de problemas 8 semanas	Demostraron mejoras similares en el estado de ánimo, memoria de trabajo y atención.
Benda et al, 2021, EEUU	Nivel III	Pre-Post	Mayores de 49 años con TDM	N = 15	Seguimiento de sus actividades mediante intervención tecnológica que implica informar los resultados dos veces al día 1 semana	Completaron con éxito el 99% de las tareas asignadas.
Ben-Zeev et al. 2018, EEUU	Nivel I	ECA	Personas con TMG	N = 163 GC = 82 IG = 81	GC: Intervención de salud móvil GI: Intervención grupal de autocuidado 12 semanas	Ambos grupos mejoraron significativamente y no difirieron en los resultados clínicos.

Tabla 2. Continuación.

Bryce et al. 2018, Australia	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia o trastorno esquizoafectivo	N = 56 GC = 27 IG = 29	GC: Juegos de computadora GI: Terapia de remediación cognitiva de ejercicio y estrategia por computadora. 10 semanas	El grupo control promovió mejoras en la autoeficacia cotidiana y el otro grupo en las pruebas cognitivas. Ambos grupos mejoraron, pero no se observó interacción entre ellos.
Buonocore, 2021, España	Nivel III	Pre-Post	Personas con esquizofrenia	N = 38	Programa de remediación cognitiva por computadora para mejorar la cognición y el funcionamiento. 3 semanas	Mejoras significativas en aspectos cognitivos, en las funciones ejecutivas y en el funcionamiento diario.
Cella et al, 2018, Reino Unido	Nivel II	Caso y Control	Personas con esquizofrenia y grupo control sano	N = 55 GC = 25 IG = 30	Dispositivo de salud móvil que mide la actividad autónoma y los movimientos durante su vida cotidiana y normal. 1 semana	El dispositivo resultó ser útil mostrando niveles más bajos de movimiento, funcionamiento y frecuencia cardíaca en las personas con esquizofrenia.
du Sert et al, 2018, Canadá	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia que escuchasen voces persecutorias	N = 15 GC: 7 GI: 8	GC: Terapia con realidad virtual GI: Tratamiento antipsicótico y reuniones con los médicos. 7 semanas	La realidad virtual produjo mejoras significativas en la gravedad de las alucinaciones verbales auditivas.
Garrido et al, 2017, España	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 33 GC: 13 GI: 20	GC: Visualización de documentales con terapeuta GI: Terapia de corrección cognitiva por computadora 6 meses	El grupo asistido por computadora mostró disminución en los ingresos psiquiátricos agudos.
Iwata et al, 2017, Japón	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 60 GC: 29 GI: 31	GC: Rehabilitación cognitiva por software GI: Tratamiento ambulatorio habitual 12 semanas	Mejora mayor para el grupo control en la velocidad de procesamiento, la función ejecutiva, las relaciones interpersonales y las relaciones laborales.

Tabla 2. Continuación.

Li et al, 2021, China	Nivel I	ECA	Personas con alto riesgo clínico de psicosis	N = 59 GC: 29 GI: 30	GC: Intervención habitual GI: Entrenamiento de atención y memoria a través de una aplicación móvil 3 meses	Hay una mejoría significativa en la atención y vigilancia en el grupo de intervención respecto al grupo de control.
Mahncke et al. 2019, EEUU	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 100 GC: 56 GI: 44	GC: Juegos de computadora GI: Entrenamiento cognitivo computarizado 26 semanas	No se observó ningún efecto significativo del entrenamiento cognitivo computarizado en comparación con el grupo control.
Mak et al. 2019, Polonia	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia paranoide	N = 65 GC: 33 IG1: 32 GI: 33	GC: Grupo control sano IG1: Intervención mediante un entrenamiento cognitivo basado en computadora junto a tratamiento farmacológico IG2: Solo recibieron tratamiento farmacológico estándar 2 meses	El uso de entrenamiento basado en computadora junto a tratamiento farmacológico mostró una mayor mejoría en aspectos cognitivos respecto al tratamiento estándar. No hubo efecto significativo del entrenamiento computarizado sobre la velocidad de procesamiento y en ambos grupos los aspectos de la función ejecutiva eran deficientes.
Miklowitz et al. 2021, EEUU	Nivel III	Pre- Post	Adolescentes con trastorno del estado de ánimo	N = 22	Intervención basada en una aplicación móvil que presenta el contenido de las sesiones semanales de una terapia centrada en la familia 6 meses	Mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de depresión y una reducción en la cantidad de críticas percibidas por parte de los padres.
Morimoto et al, 2018, Japón	Nivel I	Nivel I	Personas con esquizofrenia	N = 31 GC: 15 GI: 16	GC: Tratamiento habitual GI: Terapia de remediación cognitiva asistida por computadora 12 semanas	El grupo sometido a terapias con computadora mostró mejoras significativamente mayores en la fluidez verbal y aspectos cognitivos, además de aumentos significativamente mayores en el volumen del hipocampo derecho que el grupo estándar.

Tabla 2. Continuación.

Moura et al., 2019, EEUU	Nivel II	Cohorte	Personas con primer episodio de psicosis	N = 12	Terapia de remediación cognitiva en formato de juego computarizado 6 meses	Hallaron mejoras significativas en la atención sostenida y memoria verbal.
Nahum et al., 2021, EEUU	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 108 GC: 53 GI: 55	GC: Juegos en computadora desde casa GI: Programa de capacitación en línea basado en mejorar la cognición social 8-12 semanas	Ambos tratamientos pueden utilizarse como complementarios ante las intervenciones existentes, además mostraron que los participantes del programa mostraron una mayor mejora en comportamiento respecto al otro grupo.
Narita et al., 2021, Japón	Nivel IV	Serie de casos	Personas con esquizofrenia	N = 3	Terapia asistida por un robot de tipo mascota	La terapia favoreció una reducción en síntomas negativos como la ansiedad, y sugiere que es útil para mejorar la socialización, reducir la soledad y provocar un bienestar general.
Niendam et al., 2018, EEUU	Nivel III	Pre-Post	Personas con psicosis temprana	N = 76	Aplicación de un dispositivo de salud móvil que recopila datos. 14 meses	La implementación de esta aplicación de salud móvil como herramienta complementaria es viable.
Resta et al., 2021, Italia	Nivel II	Cohorte	Personas con trastornos psiquiátricos o discapacidad intelectual	N = 14 G1 = 8 G2 = 6	Intervención basada en dispositivos móviles que recuerdan al usuario que inicie actividades diarias funcionales G1 = Trastorno psiquiátricos G2 = Discapacidad intelectual 29-48 días	Los participantes lograron iniciar las actividades y ejecutarlas con altos niveles de precisión gracias a la aplicación. Por lo que se sugiere que un sistema basado en teléfonos móviles es viable para ayudar a personas con trastorno psiquiátrico.
Röhrlich et al., 2021, Reino Unido	Nivel I	ECA	Personas con TMG		GC: Tratamiento habitual GI: Tratamiento habitual y Aplicación de un dispositivo de salud móvil mediante SMS 6 meses	Los resultados indican viabilidad, los pacientes se beneficiaron de los recordatorios de medicación ya que facilitó la adherencia al medicamento y del seguimiento de sus puntuaciones de bienestar para así apoyar el autocontrol.

Tabla 2. Continuación.

Rus-Calafell et al. 2014, España	Nivel III	Pre-Post	Personas con esquizofrenia o trastorno esquizoafectivo	N = 12	Programa de realidad virtual para mejorar las habilidades sociales en conjunto a una intervención de habilidades sociales. 8 semanas	Mejora significativa en los síntomas negativos, ansiedad, funcionamiento social y psicopatología, además de mejora en la percepción de emociones, comportamientos asertivos y tiempo de conversación.
Ryan et al, 2020, EEUU	Nivel II	Cohorte	Personas con trastorno bipolar	N = 38 GC: 12 GI: 26	Aplicación personalizada de salud móvil para valorar los cambios diarios relacionados con el estado de ánimo. GC: Individuos sanos GI: Personas con trastorno bipolar 56 días	Los participantes mostraron satisfacción y una adherencia alta a la intervención, por lo que se indica que esta aplicación podría ser útil en personas que tienen fluctuaciones frecuentes del estado de ánimo.
Sandoval et al, 2017, EEUU	Nivel I	ECA	Personas con TDM o distimia	N = 45 GC: GI:	GC: Sin tratamiento GI: Tratamiento asistido por computadora y basado en medios interactivos 6 semanas	Los pacientes que recibieron tratamiento tuvieron una reducción significativa en los síntomas depresivos en comparación con el grupo control
Stefaniak et al. 2017, Polonia	Nivel III	Pre-Post	Personas con alucinaciones auditivas crónicas	N = 23	Terapia por computadora basada en la sinergia avatar virtual – terapeuta 12 semanas	Se observó una disminución significativa en la frecuencia, duración, creencias sobre el origen de las voces, número y nivel de contenido negativo, angustia y claridad.

Tabla 2. Continuación.

Tan et al, 2020, China	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 240 GC: 84 GI: 156	GC: Tratamiento habitual con aprendizaje de un instrumento y baile. GI: Terapia de remediación cognitiva computarizada 12 semanas	Se mostró un beneficio significativo en los aspectos cognitivos en la terapia asistida por la computadora. En ambos se mostró un efecto positivo en la capacidad funcional y disminución de los síntomas positivos.
Von Maffei et al. 2015, Alemania	Nivel III	Pre-Post	Personas con esquizofrenia	N = 102	Intervención basada en la proyección de películas sobre los síntomas, el diagnóstico, los signos de alarma, el tratamiento de la esquizofrenia y sobre la influencia de familiares y amigos en un ambiente grupal. 2 semanas	Se comprobó que mostrar las películas era viable, ya que aumentó significativamente el conocimiento sobre la esquizofrenia, cumplimiento, percepción de la enfermedad y calidad de vida. Además, dijeron que las películas eran interesantes e informativas.
Zhu et al, 2020, China	Nivel I	ECA	Personas con esquizofrenia	N = 157 GC: 79 GI: 78	GC: Tratamiento habitual mediante medicación antipsicótica GI: Terapia de remediación cognitiva asistida por computadora 12 semanas	El grupo asistido por ordenador mostró mejoras significativamente mayores que el grupo asistido mediante tratamiento farmacológico en relación con aspectos cognitivo, el funcionamiento social y el funcionamiento cognitivo general . En ambos grupos se observó beneficios en la capacidad funcional y en la disminución de los síntomas negativos.

Nota. ECA: ensayo controlado aleatorizado; TDM: trastorno depresivo mayor ; TMG: trastorno mental grave ; GC: Grupo control; GI: Grupo intervención.

## Discusión y conclusiones

El propósito de esta revisión sistemática era explorar los diferentes tipos de tecnologías que se están utilizando en la rehabilitación de personas con TMG, valorar su calidad y la eficacia que tienen para conseguir sus objetivos. Cabe destacar que la mayoría de los estudios han mostrado mejoras significativas en diversas habilidades y la calidad de vida de estas personas.

Gran parte de los estudios, de los 28 seleccionados finalmente, se dedican a los problemas de esquizofrenia, y especialmente a la aplicación de programas de rehabilitación cognitiva a través de ordenador. Hay otras investigaciones dedicadas al problema depresivo mayor, sobre todo utilizando móviles o tecnologías *on-line* para monitorizar esos problemas emocionales en la vida diaria y para registrar la actividad diaria y el cumplimiento de las instrucciones o las prescripciones farmacológicas. Respecto a los problemas bipolares o la multiplicidad de problemas de TMG hay menos investigaciones, a veces utilizando los móviles y mensajería o SMS para mantener el contacto y la monitorización de los problemas diarios de esas personas.

Por otro lado, la valoración de la calidad de los estudios seleccionados ha sido bastante alta, casi la mitad tiene una puntuación elevada en los criterios de la escala *Downs and Black Checklist*, y la otra mitad tiene un nivel medio de calidad. También la comparación de los tamaños del efecto a través del índice *d* de Cohen muestra niveles medios en la mayoría de estos estudios.

Los resultados globales han mostrado resultados positivos en la mayoría de esos estudios (24/28) al utilizar alguna tecnología en la intervención y rehabilitación de personas con TMG. La rehabilitación cognitiva a través de ordenador ha mostrado sus beneficios para mejorar esas habilidades cognitivas (aprendizaje visual, memoria de trabajo, razonamiento, resolución de problemas, auto-eficacia, fluidez verbal, memoria verbal, función ejecutiva), aunque con menores beneficios en otras habilidades relacionales y sociales, y poca generalización a la vida diaria. Por el contrario, las intervenciones basadas en el uso del móvil u otros dispositivos de monitorización, la mensajería y los SMS, sí han mostrado un beneficio en la vida diaria al mejorar la adhesión al tratamiento farmacológico, regular las actividades y trabajos diarios, recordar las tareas terapéuticas a realizar, recordar las citas, o mantener un contacto continuado con el terapeuta.

Por otro lado, las aplicaciones que han utilizado realidad virtual se han visto especialmente útiles en el caso de problemas de esquizofrenia y alucinaciones auditivas, donde al utilizar simulaciones con voces parecidas y avatares con los que dialogar con esas voces, permite disminuir la gravedad de esas alucinaciones, disminuir los ingresos hospitalarios, y menor depresión. Sin embargo, el uso de la realidad virtual es más escasa, y aparecen más como investigaciones cuasi-experimentales, como promesas de posibles beneficios al tratar problemas de alucinaciones auditivas o entrenar otras habilidades verbales y relacionales.

Algunas revisiones y meta-análisis anteriores sobre problemas de TMG han mostrado resultados positivos en el uso de la terapia cognitivo-conductual a través de ordenador para problemas depresivos (Barceló et al., 2018; Callan et al., 2017; Prikken et al., 2019; Wells et al., 2018). Aunque esas revisiones incluyen estudios de años atrás y solo con diseños aleatorizados, en nuestra revisión hemos actualizado las investigaciones e incluido también estudios con menor calidad, con diseños pre-post o de casos, pero que pudiesen arrojar también información interesante sobre estas tecnologías. Al igual que esos otros estudios, hemos mostrado aquí que estas tecnologías pueden mejorar las habilidades cognitivas y síntomas de esquizofrenia, aunque tienen unos efectos mínimos en otras habilidades verbales y sociales, además de las dificultades para la generalización a la vida diaria. Otras de esas revisiones han mezclado diversos tipos de trastornos y de tecnologías (Brun et al., 2018; Vaidyam et al., 2019). Es decir, revisan su utilidad y lo prometedoras que pueden ser estas tecnologías, avisan de su utilidad psicoeducativa o de la satisfacción de los usuarios, pero siempre presentan resultados muy genéricos, sin concretar en la eficacia de una tecnología o de un tipo de trastorno específico; además, siempre recomiendan investigar más para que lleguen a ser intervenciones con base empírica.

Otras revisiones han mostrado también esos beneficios con el uso de los móviles (Rootes-Mordy et al., 2018; Seppälä et al., 2019), igual que se ha evidenciado en nuestra revisión, puesto que parece que es la tecnología más eficaz y fácil de utilizar con estos usuarios, siendo de gran ayuda como apoyo a la terapia habitual, como

**Gran parte de los estudios se dedican a los problemas de esquizofrenia a través de programas de rehabilitación cognitiva por ordenador**

monitorización de los problemas, seguimiento de las prescripciones médicas, control de ejercicios y actividades en la vida diaria, y como forma de intervención remota siempre a través del terapeuta. Por otro lado, también hemos comprobado en esta revisión, de forma similar a otras anteriores (Wells et al., 2018; Wright et al., 2019), que los ordenadores o los programas *on-line* funcionan mejor cuando está presente el terapeuta o hay indicaciones de una persona como guía en esos programas. Por sí solos su efecto es menor.

En suma, esta revisión sistemática ha actualizado la información ya disponible, pero con estudios de mayor calidad, en gran parte con diseños entre-grupos aleatorizados, comparando con grupos controles con tratamientos habituales o sin intervención. La calidad de los estudios más recientes es mayor, lo que nos permite afirmar con mayor seguridad la eficacia de las intervenciones con terapia cognitivo-conductual a través de ordenador, junto al uso de móviles como ayuda a la terapia habitual y para generalizar los beneficios a la vida diaria.

En esta revisión podemos mencionar que algunos problemas, como el trastorno límite de personalidad parece no tener estudios recientes utilizando tecnología, y las intervenciones con TMG con diversidad de problemáticas son también más escasas. Los estudios tienden a centrarse en diagnósticos específicos para delimitar el alcance de sus conclusiones, lo que precisamente las limita para generalizarlas a otros problemas similares. Por otro lado, la revisión ha incluido estudios de muy diversos países, y el acceso actual a las publicaciones permite referir las investigaciones que hacen en otros países como Japón, China, Australia, Polonia, Italia y España, lo que permite extender esa eficacia a contextos culturales muy diferentes. Sin embargo, la búsqueda se ve limitada porque todos esos textos aparecen en inglés como idioma internacional, lo que puede excluir algunos otros estudios que no se hayan publicado en esos idiomas.

A modo de conclusión, los resultados de esta y anteriores revisiones permiten afirmar que la intervención cognitivo-conductual a través de ordenador, y el uso de móviles y mensajería, constituyen herramientas bien probadas, eficaces, y fáciles de utilizar por los profesionales que trabajan en los centros de salud, que pueden ayudar a facilitar las habilidades cognitivas, la recuperación y la adaptación a la vida diaria de las personas con TMG. Resultaría, pues, fundamental, que los profesionales que tratan de ayudar a estas personas con TMG, tuviesen en cuenta estas tecnologías para facilitar este proceso, tanto en la evaluación como en la aplicación y en la adhesión a los tratamientos, con el consiguiente beneficio para su recuperación.

### Contribuciones de los autores

El primer autor planificó, realizó la revisión final de artículos, la revisión y corrección del texto. El segundo autor realizó la revisión inicial y final de artículos, y realizó la primera versión del texto.

### Financiación

Este trabajo no ha recibido financiación para su realización.

### Disponibilidad de datos

Los datos de esta revisión pueden solicitarse al primer autor.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

## Referencias<sup>1</sup>

American Psychiatric Association. (2018). *DSM-5: Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial Médica Panamericana.

\* Angera, J. A., Gunning, F. M., & Areán, P. A. (2017). Improving late life depression and cognitive control through the use of therapeutic video game technology: A proof-of-concept randomized trial. *Depression & Anxiety*, 34(6), 508-517. doi:10.1002/da.22588

Barceló, A., Baños, R. M., López-del-Hoyo, Y., Mayoral, F., Gili, M., García-Palacios, A., García-Campayo, J., & Botella, C. (2019). Interventions of computerized psychotherapies for depression in primary care in Spain.

<sup>1</sup>\* Indica las referencias incluidas en la revisión sistemática.

*Actas Españolas de Psiquiatría*, 47(6), 236-246. <http://www.actaspsiquiatria.es/repositorio//21/122/ENG/21-122-ENG-236-46-459497.pdf>

- \* Ben-Zeev, D., Brian, R. M., Jonathan, G., Razzano, L., Pashka, N., Carpenter-Song, E., Drake, R. E., & Scherer, E. A. (2018). Mobile health (mHealth) versus clinic-based group intervention for people with serious mental illness: A randomized controlled trial. *Psychiatric Services*, 69(9), 978-985. doi:10.1176/appi.ps.201800063
- \* Benda, N., Alexopoulos, G. S., Marino, P., Sirey, J. A., Kosses, D., & Ancker, J. S. (2020). The age limit does not exist: A pilot usability assessment of a SMS-messaging and smartwatch-based intervention for older adults with depression. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 213-222. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8075500/pdf/053\\_3413354.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8075500/pdf/053_3413354.pdf)
- Berry, N., Lobban, F., & Bucci, S. (2019). A qualitative exploration of service user views about using digital health interventions for self-management in severe mental health problems. *BMC Psychiatry*, 19, 35. doi:10.1186/s12888-018-1979-1
- Brun, G., Verdoux, H., Couhet, G., & Quiles, C. (2018). Computer-assisted therapy and video games in psychological rehabilitation for schizophrenia patients. *L'encephale*, 44(4), 363-371. doi:10.1016/j.encep.2017.12.009
- \* Buonocore, M., Agostoni, G., Bechi, M., Inguscio, E., Gritti, D., Anchora, L., Spangaro, M., Cocci, F., Bianchi, L., Guglielmino, C., Sormani, M., Russotti, M., Bosia, M., & Cavallaro, R. (2021). Cognitive remediation for inpatients with schizophrenia: Effects of a brief and intensive training. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 209(1), 76-81. doi:NMD.00000000000001262
- \* Byrce, S. D., Rossell, S. L., Lee, S. J., Lawrence, R. J., Tan, E. J., Carruthers, S. P., & Ponsford, J. L. (2018). Neurocognitive and self-efficacy benefits on cognitive remediation in schizophrenia: A randomized controlled trial. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 24(6), 549-562. doi:10.1017/S1355617717001369
- Callan, J. A., Wright, J., Siegle, G. J., Howland, R. H., & Kepler, B. B. (2017). Use of computer and mobile technologies in the treatment of depression. *Archives of Psychiatric Nursing*, 31(3), 311-318. doi:10.1016/j.apnu.2016.10.002
- \* Cella, M., Okruszek, L., Lawrence, M., Zarlenga, V., He, Z., & Wykes, T. (2018). Using wearable technology to detect the autonomic signature of illness severity in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 195, 537-542. doi:10.1016/j.schres.2017.09.028
- Depp, C. A., Moore, R. C., Perivoliotis, D., & Granholm, E. (2016). Technology to assess and support self-management in serious mental illness. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 18(2), 171-183. doi:10.31887/DCNS.2016.18.2/cdepp
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology Community Health*, 52(6), 377-384. doi:10.1136/jech.52.6.377
- \* Du Sert, O. P., Potvin, S., Lipp, O., Dellazizzo, L., Laurelli, M., Breton, R., Lalonde, P., Phraxayavong, K., O'Connor, K., Pelletier, J. F., Bourkhalfi, T., Renaud, P., & Dumais, A. (2018). Virtual reality therapy for refractory auditory verbal hallucinations in schizophrenia: A pilot clinical trial. *Schizophrenia Research*, 197, 176-181. doi:10.1016/j.schres.2018.02.031
- Estévez, F. (2016). Comunidades web como herramienta para la promoción de la salud y prevención de enfermedades. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 3-8. <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/RECS/article/view/3421/2072>
- \* Garrido, G., Penadés, R., Barrios, M., Aragay, N., Ramos, I., Vallés, V., Faixa, C., & Vendrell, J. M. (2017). Computer-assisted cognitive remediation therapy in schizophrenia: Durability of the effects and cost-utility analysis. *Psychiatry Research*, 254, 198-204. doi:10.1016/j.psychres.2017.04.065

- Hamada, K., & Fan, X. (2020). The impact of COVID-19 on individuals living with serious mental illness. *Schizophrenia Research*, 222, 3-15. doi:10.1016/j.schres.2020.05.054
- \* Iwata, K., Matsuda, Y., Sato, S., Furukawa, S., Watanabe, Y., Hatsuse, N., & Ikebuchi, E. (2017). Efficacy of cognitive rehabilitation using computer software with individuals living with schizophrenia: A randomized controlled trial in Japan. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 40(1), 4-11. doi:10.1037/prj0000232
- Jaeschke, K., Hanna, F., Ali, S., Chowdhary, N., Dua, T., & Charlson, F. (2021). Global estimates of service coverage for severe mental disorders: Findings from the WHO Mental Health Atlas, 2017. *Global Mental Health*, 8, E27. doi:10.1017/gmh.2021.19
- Jameel, L., Valmaggia, L., Barnes, G., & Cella, M. (2022). mHealth technology to assess, monitor and treat daily functioning difficulties in people with severe mental illness: A systematic review. *Journal of Psychiatric Research*, 145, 35-49. doi:10.1016/j.jpsychires.2021.11.033
- \* Li, H., Yang, S., Chi, H., Xu, L., Zhang, T., Singleton, G., Tang, Y., Stone, W. S., & Wand, J. (2021). Enhancing attention and memory of individuals at clinical high risk for psychosis with mHealth technology. *Asian Journal of Psychiatry*, 58, doi:10.1016/j.ajp.2021.102587
- \* Lindenmayer, J. P., Khan, A., McGurk, S. R., Kulska, M. K. C., Ljuri, I., Ozog, V., Fragenti, S., Capodilupo, G., Buccellato, K., Thanju, A., Goldring, A., Parak, M., & Parker, B. (2018). Does social cognition training augment response to computer-assisted cognitive remediation for schizophrenia?. *Schizophrenia Research*, 201, 180-186. doi:10.1016/j.schres.2018.06.012
- Lumme, S., Pirkola, S., Manderbacka, K., & Keskimäki, I. (2016). Excess mortality in patients with severe mental disorders in 1996-2010 in Finland. *PlosOne* 11(3), e0152223. doi:10.1371/journal.pone.0152223
- \* Mahncke, H. W., Kim, S. J., Rose, A., Stasio, C., Buckley, P., Caroff, S., Duncan, E., Yasmin, S., Jarskog, L. F., Lamberti, J. S., Nuechterlein, K., Strassnig, M., Velligan, D., Ventura, J., Walker, T., Stroup, T. S., & Keefe, R. S. E. (2019). Evaluation of a plasticity-based cognitive training program in schizophrenia: Results from the eCaesar trial. *Schizophrenia Research*, 208, 182-189. doi:10.1016/j.schres.2019.03.006
- \* Mak, M., Tyburski, E., Starkowska, A., Karabanowicz, E., Samochowie, A., & Samachowiec, J. (2019). The efficacy of computer-based cognitive training for executive dysfunction in schizophrenia. *Psychiatric Research*, 279, 62-70. doi:10.1016/j.psychres.2019.06.041
- Mateu, J. M., & Navarro, N. (2015). Claves y evidencias del uso de las TIC en trastorno mental. *Psychology, Society & Education*, 7(1), 85-95. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6360125.pdf>
- Medina, P., Medina, E., & González, T. (2023). La promoción de la educación en salud a través de las *mobile apps*: Un estudio cuantitativo sobre los mejores hospitales del mundo. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 14(1), 22-34. doi:10.20318/recs.2023.7429
- Merchant, R., Torous, J., Rodríguez-Villa, E., & Naslund, J.A. (2020). Digital technology for management of severe mental disorders in low- and middle-income countries. *Current Opinion Psychiatry*, 33(5), 501-507. doi:10.1097/YCO.000000000626
- \* Miklowitz, D. J., Weintraub, M. J., Posta, F., Walshaw, P. D., Frey, S. J., Morgan-Fleming, G. M., Wilkerson, C. A., Denenny, D. N., & Arevian, A. A. (2021). Development and open trial of a technology-enhanced family intervention for adolescents at risk for mood disorders. *Journal of Affective Disorders*, 281, 438-446. doi:10.1016/j.jad.2020.12.012
- Moher, D., Liaberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Grupo PRISMA (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Med*, 6:e1000097. doi:10.14306/renhyd.18.3.114

- \* Morimoto, T., Matsuda, Y., Matsuoka, K., Yasuno, F., Ikebuchi, E., Kameda, H., Taoka, T., Miyasaka, T., Kichikawa, K., & Kishimoto, T. (2018). Computer-assisted cognitive remediation therapy increases hippocampal volume in patients with schizophrenia: A randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 18, 83. doi:10.1186/s12888-018-1667-1
- \* Moura, B. M., Avila, A., Chendo, I., Frade, P., Barandas, R., Vian, J., Croca, M., Roberto, A., Almeida, C., Antunes, F., Linhares, L., Crawford, J., Ferreira, C., Santos, J., Abreu, M., Levy, P., Figueira, M. L., & Mendes, T. (2019). Facilitating the delivery of cognitive remediation in first-episode psychosis: Pilot study of a home-delivered web-based intervention. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 207(11), 951-957. doi:10.1097/NMD.0000000000001055
- \* Nahum, M., Lee, H., Fisher, M., Green, M. F., Hooker, C. I., Ventura, J., Jordan, J. T., Rose, A., Kim, S. J., Haut, K. M., Merzenich, M. M., & Vinogradov, S. (2021). On line social cognition training in schizophrenia: A double-blind, randomized, controlled multi-site clinical trial. *Schizophrenia Bulletin*, 47(1), 108-117. doi:10.1093/schbul/sbaa085
- \* Narita, S., Ohtani, N., Waga, C., Ohta, M., Ishigooka, J., & Iwahashi, K. (2016). A pet-type robot artificial intelligence robot-assisted therapy for a patient with schizophrenia. *Asia-Pacific Psychiatry*, 8(4), 312-313. doi:10.1111/appy.12233
- Naslund, J. A., Aschbrenner, K. A., Araya, R., Marsch, L. A., Unützer, J., Patel, V., & Bartels, S. J. (2017). Digital technology for treating and preventing mental disorders in low-income and middle-income countries: A narrative review of the literature. *The Lancet Psychiatry*, 4(6), 486-500. doi:10.1016/S2215-0366(17)30096-2
- \* Niendam, T. A., Tully, L. M., Losif, A. M., Kamar, D., Nye, K. E., Denton, J. C., Zaksorn, L. N., Fedechko, T. L., & Pierce, K. M. (2018). Enhancing early psychosis treatment using smartphone technology: A longitudinal feasibility and validity study. *Journal of Psychiatric Research*, 96, 239-246. doi:10.1016/j.jpsychires.2017.10.017
- Prikken, M., Konings, M. J., Lei, W. U., Begemann, M. J. H., Iris, & Sommer, I. E. C. (2019). The efficacy of computerized cognitive drill and practice training for patients with a schizophrenia-spectrum disorders: A meta-analysis. *Schizophrenia Research*, 204, 368-374. doi:10.1016/j.schres.2018.07.034
- \* Resta, E., Brunone, L., D'Amico, F., & Desideri, L. (2021). Evaluating a low-cost technology to enable people with intellectual disability or psychiatric disorders to initiate and perform functional daily activities. *International Journal of Research and Public Health*, 18(18), 9659. doi:10.3390/ijerph18189659
- Rodríguez-Quiroga, A., Buiza, C., Álvarez de Mon, M. A., & Quintero, J. (2020). COVID-19 y salud mental. *Medicine*, 13(23), 1285-1296. doi:10.1016/j.med.2020.12.010
- \* Röhricht, F., Padmanabhan, R., Binfield, P., Mavji, D., & Barlow, S. (2021). Simple mobile technology health management tool for people with severe mental illness: A randomised controlled feasibility trial. *BMC Psychiatry*, 21, 357. doi:10.1186/s12888-021-03359-z
- Rootes-Murdy, K., Glazer, K. L., Van Wert, M. J., Mondimore, F. M., & Zandi, P. P. (2018). *Journal of Affective Disorders*, 227, 613-617. doi:10.1016/j.jad.2017.11.022
- \* Rus-Calafell, A., Gutiérrez-Maldonado, J., & Ribas-Sabaté, J. (2014). A virtual reality-integrated program for improving social skills in patients with schizophrenia: A pilot study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45(1), 81-89. doi:10.1016/j.jbtep.2013.09.002
- \* Ryan, K. A., Babu, P., Easter, R., Saunders, E., Lee, A. J., Klasnja, P., Verchinina, L., Micol, V., Doil, B., McInnis, M. G., & Kilbourne, A. M. (2020). A smartphone app to monitor mood symptoms in bipolar disorder: Development and usability study. *JMIR Mental Health*, 7(9): e19476. doi:10.2196/19476

- \* Sandoval, L. R., Buckey, J. C., Ainslie, R., Tombari, M., Stone, W., & Hegel, M. T. (2017). Randomized controlled trial of a computerized interactive media-based problem-solving treatment for depression. *Behavior Therapy*, 48(3), 413-425. doi:10.1016/j.beeth.2016.04.001
- Seppälä, J., De Vita, I., Jämsä, T., Miettunen, J., Isohanni, M., Rubinstein, K., Feldman, Y., Grasa, E., Corripio, I., Berdun, J., D'Amico, E., & M-Resist Group (2019). Mobile phone and wearable sensor-based mHealth approaches for psychiatric disorders and symptoms: Systematic review. *JMIR Mental Health*, 6(2):e9819. doi:10.2196/mental.9819
- \* Stafaniak, I., Sorokosz, K., Janicki, A., & Wciorka, J. (2019). Therapy based on avatar-therapist synergy for patients with chronic auditory hallucinations: A pilot study. *Schizophrenia Research*, 211, 115-117. doi:10.1016/j.schres.2019.05.036
- Sukut, O., & Balik, C. H. A. (2021). The impact of COVID-19 pandemic on people with severe mental illness. *Perspectives in Psychiatric Care*, 57(2), 953-956. doi:10.1111/ppc.12618
- \* Tan, S., Zhu, X., Fan, H., Tan, Y., Yang, F., Wang, Z., Zhao, Y., Fan, F., Guo, J., Li, Z., Quan, W., Wang, X., Reeder, C., Zhou, D., Zou, Y., & Wykes, T. (2018). Who will benefit from computerized cognitive remediation therapy? Evidence from a multisite randomized controlled study in schizophrenia. *Psychological Medicine* 50(10), 1633-1643. doi:10.1017/S0033291719001594
- Vaidyam, A. N., Wisniewski, H., Halamka, J.D., Kashavan, M. S., & Torous, J. B. (2019). Chatbots and conversational agents in mental health: A review of the psychiatric landscape. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 64(7), 456-464. doi:10.1177/0706743719828977
- \* Von Maffei, C., Görges, F., Kissling, W., Schreiber, W., & Rummel-Kluge, C. (2015). Using films as a psychoeducation tool for patients with schizophrenia: A pilot study using a quasi-experimental pre-post design. *BMC Psychiatry*, 15, 93. doi:10.1186/s12888-015-0481-2
- Wells, M. J., Owen, J. J., McCray, L. W., Bishop, L. B., Eells, T. D., Brown, G. K., Richards, D., Thase, M. E., & Wright, J. H. (2018). Computer-assisted cognitive-behavior therapy for depression in primary care: Systematic review and meta-analysis. *Primary Care Companion CNS Disord*, 20(2):17r02196. doi:10.4088/PCC.17r02196
- World Health Organization. (2021). *Mental Health Atlas 2020*. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036703>
- Wright, J. H., Owen, J. J., Richards, D., Eells, T. D., Richardson, T., Brown, G. K., Barrer, M., Rasky, M. A., Polser, G., & Thase, M. E. (2019). Computer-assisted cognitive-behavior therapy for depression: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry*, 80(2):18r12188. doi:10.4088/JCP.18r12188
- \* Zhu, X., Fan, H., Fan, F., Zhao, Y., Tan, Y., Yank, F., Wang, Z., Xue, F., Xiao, C., Li, W., Li, Z., Ma, L., Zou, Y., & Tan, S. (2020). Improving social functioning in community-dwelling patients with schizophrenia: A randomized controlled computer cognitive remediation therapy trial with six months follow-up. *Psychiatry Research*, 287, 112913. doi:10.1016/j.psychres.2020.112913