

La Realidad Virtual aplicada a la salud mental: los trastornos de ansiedad



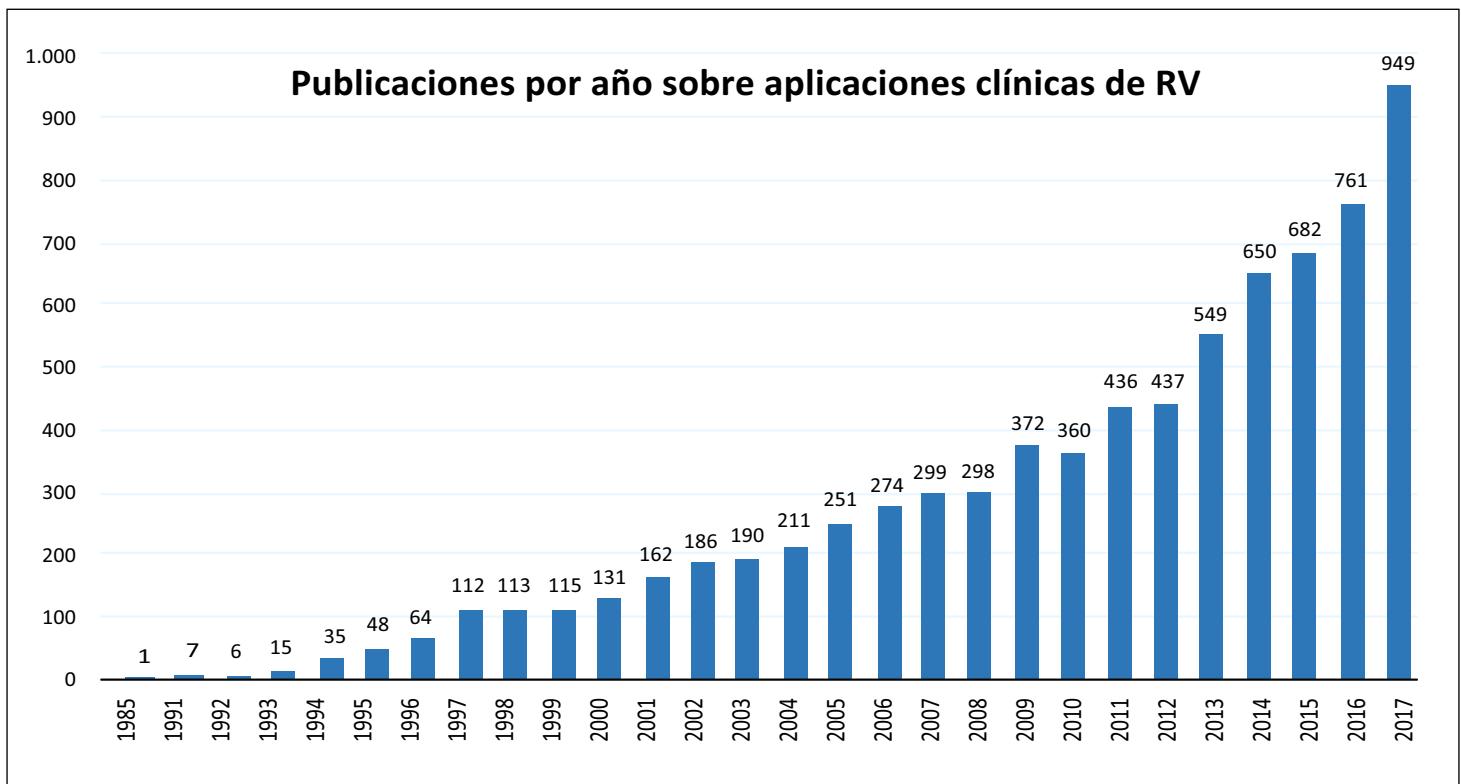
Las tecnologías de la comunicación de la Tercera Revolución Industrial aplicadas a la salud mental

No estamos viviendo una época de cambios, estamos en un cambio de época: la revolución tecnológica. En la Primera Revolución Industrial de la era moderna, a finales del siglo XVII, aparecieron las primeras máquinas (industria textil, carbón y máquina de vapor). De forma similar, durante la Segunda Revolución Industrial, de mediados del siglo XIX y principios del XX, la irrupción de las nuevas fuentes de energía (gas, electricidad y petróleo) así como el descubrimiento de nuevos materiales como el acero sustentaron la creación de las grandes máquinas (eléctricas y de combustión interna) y los nuevos sistemas de transporte (automóvil y avión) y de comunicación (radio y teléfono).

Esta Tercera Revolución Industrial en la que estamos es la denominada Revolución Científico-Tecnológica¹ y se caracteriza por las tecnologías de la comunicación (digitalización e internet) y la creación de un régimen de energías renovables.

Las tecnologías de la comunicación también han llegado, cómo no, al ámbito sanitario. Si nos centramos en la Realidad Virtual (RV), vemos como su desarrollo tecnológico y de investigación han ido de la mano^{2,3}. Dispositivos como el *Sensorama*⁴ o *The Sword of Damocles*⁵ son buenos ejemplos para ilustrar los inicios de esta tecnología. No obstante, consideramos que el momento disruptivo de esta tecnología ocurre en 1985 con el *Data Glove* de la compañía VPL Research (Zimmerman, Lanier⁶). Esta empresa creó los primeros dispositivos comerciales de RV y, de hecho, dio nombre y popularizó el término “Realidad Virtual”⁷. En ese mismo año se inició la investigación mediante RV⁸ en el ámbito sanitario.

La democratización de esta metodología continuó con empresas como Nintendo y Sega, y más recientemente se ha consolidado con el *hardware* de Oculus VR adquirida por Facebook en 2014, HTC⁹, Pico VR y otra multitud de opciones comerciales que hacen accesible la RV tanto a nivel usuario como profesional. Así mismo, la investigación ha ido aportando evidencia empírica, en la que profundizaremos en la parte central de este artículo sobre los usos y las ventajas de la RV aplicada a la salud.



Fuente: Garrett, B., Taverner, T., Gromala, D., Tao, G., Cordingley, E., & Sun, C. (2018). Virtual Reality Clinical Research: Promises and Challenges. *JMIR Serious Games*, 6(4), e10839. <https://doi.org/10.2196/10839>.

¿Qué es la RV?

Según Paul Milgram y Fumio Kishino¹⁰ “... es una subclase particular de tecnologías relacionadas con la realidad mixta que involucra la fusión de mundos reales y virtuales”. En otras palabras, la RV está incluida en el concepto Realidad Mixta (RM) e implica la combinación de mundos reales y virtuales en algún lugar a lo largo del continuo

“realidad-virtualidad” que conecta entornos completamente reales a entornos completamente virtuales: la Realidad Aumentada (RA) superpone imágenes virtuales sobre la visión de un usuario del mundo real, la Virtualidad Aumentada (VA) es un mundo virtual con elementos del mundo real introducidos en él y, finalmente, la RV utiliza la tecnología para sumergir a una persona en un mundo completamente generado por computadora.



Imágenes: Ejemplo de realidad aumentada, ejemplo de virtualidad aumentada, ejemplo de realidad virtual.

En resumen, y como se puede intuir de la breve descripción de la evolución y definición de la RV hecha hasta ahora, se trata de una combinación de *hardware* y *software* (de un equipo físico y programas informáticos) que permite una interacción manipulada con un entorno físico (RA), mixto (VA) o virtual (RV).

La RV aplicada a la salud mental

Como ya se ha comentado, la RV cuenta con más de 20 años de investigación aplicada a la salud. Durante este período, la evidencia empírica ha crecido sustancialmente y se ha experimentado en gran diversidad de trastornos relacionados con la ansiedad, por ejemplo, miedo a las alturas¹¹, miedo a volar¹², miedo a los insectos¹³, estrés postraumático¹⁴. La eficacia de la Terapia de Exposición, técnica central en el tratamiento de los trastornos de ansiedad, aplicada mediante Realidad Virtual (TERV) está muy bien establecida: metaanálisis independientes han concluido que dichas intervenciones conducen a disminuciones significativas en los síntomas relacionados con la ansiedad¹⁵⁻²⁴. Además, la TERV mejora la exposición en imaginación al agregar mayor sentido de presencia (SP: la sensación psicológica de “estar allí” que los individuos pueden experimentar en entornos inmersivos de RV)^{20,25} e iguala los resultados de la exposición en vivo¹⁹. Más aún, los datos demuestran que la RV puede producir un cambio de comportamiento significativo más allá de la intervención en consulta, es decir, que los cambios que produce su aplicación se generalizan a la vida del paciente, lo cual respalda su aplicación en el tratamiento de problemas de ansiedad²¹.

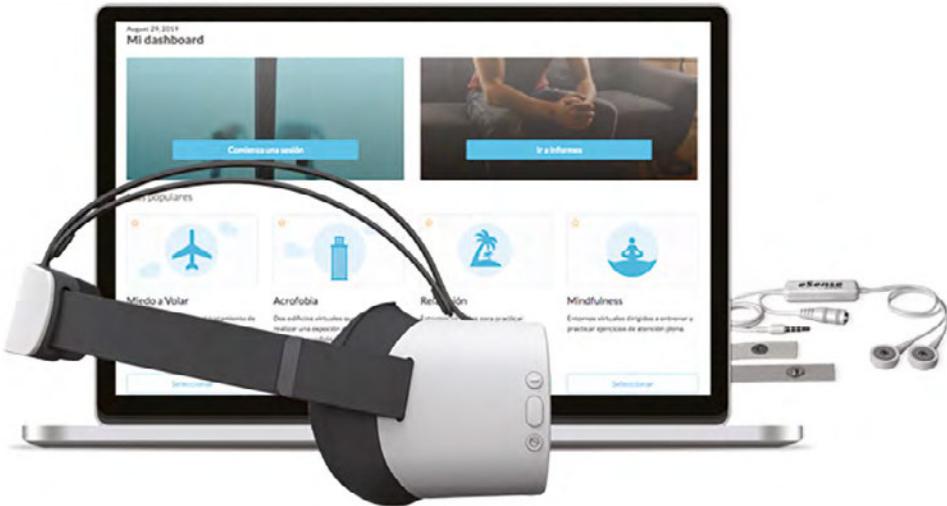
Más allá de los tratamientos de los problemas de ansiedad también encontramos evidencia empírica del uso de la RV: en depresión¹³, trastornos de la ingesta y alimentación²⁶, problemas relacionados con sustancias²⁷, esquizofrenia²⁸, trastornos de desarrollo neurológico²⁹, neurorrehabilitación³⁰, manejo del dolor crónico³¹, reducción del estrés intrahospitalario (tanto en jóvenes³², como en adultos³³)... Existe, por tanto, un amplio espectro de aplicaciones terapéuticas en las que la RV permite al profesional de la salud aproximarse a las dificultades del paciente desde una nueva perspectiva y afrontar retos que las herramientas tradicionales no permitían plantearse. Como ejemplos de esto podemos citar la posibilidad de trabajar con la tristeza clínica como un espectador, mediante el *embodiment* (se define como la sensación de tener un cuerpo virtual, y el cuerpo puede considerarse tanto el sujeto como el objeto de la ciencia y la práctica médicas)³⁴ en la depresión; ver la distorsión de tu imagen corporal o afrontar el manejo de la ingesta

de alimentos prohibidos virtualmente en la anorexia y la bulimia; afrontar el *craving* de forma segura en el abuso y dependencia de sustancias; hacer más atractivas, prácticas y reales las actividades de rehabilitación cognitiva y física después de una enfermedad cerebrovascular; hablar con tu alucinación una vez le has dado forma virtual para reducir su capacidad de desestabilización en la esquizofrenia; entrenar la detección de aspectos de la comunicación no verbal de forma repetida en el autismo, o el manejo del dolor, por ejemplo, durante un procedimiento médico estresante... En definitiva, la RV aporta una serie de beneficios y ventajas terapéuticas que permiten mejorar la eficacia y eficiencia de las intervenciones¹⁹.

Existe, por tanto, un amplio espectro de aplicaciones terapéuticas en las que la RV permite al profesional de la salud aproximarse a las dificultades del paciente desde una nueva perspectiva y afrontar retos que las herramientas tradicionales no permitían plantearse.

Ventajas

La RV en psicoterapia ofrece una serie de claras ventajas respecto a aplicaciones tradicionales. Estas incluyen la posibilidad de ajustar los entornos virtuales a las necesidades específicas de cada paciente y controlar lo que se le muestra en todo momento¹⁹. Además, la RV permite al terapeuta exponer al sujeto a condiciones que podrían ser difícilmente accesibles o tendrían un alto coste, como por ejemplo hacer despegar un avión en múltiples ocasiones, o ser inseguras o difíciles de reproducir y controlar, como un accidente de tráfico o una tormenta, y, en relación con la exposición en vivo, mejorar la confidencialidad de las sesiones³⁵. Además, los terapeutas parecen considerar que la TERV es menos aversiva que la terapia *in vivo*¹³, lo cual favorece la adherencia al tratamiento. Por ejemplo, Azucena Gar-



cía Palacios, Cristina Botella, Hunter Hoffman y Sonia Fabregat mostraron que solo el 3% de 150 participantes que padecían fobia específica rechazaron la exposición a la RV, mientras que el 27% rechazaron la terapia *in vivo*³⁶. En un metaanálisis que tenía como objetivo comparar la eficiencia de la psicoterapia durante la exposición *in vivo* y la RV³⁷, se concluyó que la tasa de abandono de la terapia aplicada mediante RV para los trastornos de ansiedad fue del 16%, ligeramente inferior a la tasa de terapia *in vivo*. Por último, y como ejemplo de la aceptación de esta metodología, en una encuesta representativa de la población alemana³⁸, el 15,7% ($n = 375$) de los encuestados “quizás” harían uso del tratamiento de RV en caso de sufrir una fobia, y el 7,4% ($n = 177$) estimaban el uso de la RV como “probable” o “muy probable”. Los resultados indicaron que las personas menores de 35 años que ya estaban familiarizadas con las tecnologías modernas tenían más probabilidades de considerar la terapia de RV. En definitiva, las intervenciones de RV ahora están disponibles para tratar una variedad de trastornos psicológicos y problemas de comportamiento, al tiempo que brindan una mayor flexibilidad en el momento de la intervención, una mayor rentabilidad, una mayor aceptación de los pacientes (menos abandonos y una mejor adherencia al tratamiento) y una mayor capacidad para adaptar las intervenciones a preferencias individuales^{39,40}.

Desventajas

No obstante, el uso de la RV no está exento de problemas. En primer lugar, a pesar de los hallazgos recientes, algunas personas pueden ser reacias al uso de las tecnologías y de la RV y, por lo tanto, puede que no acepten esta metodología de intervención. En segundo lugar, el manejo de aplicaciones de RV requiere una cierta formación de los terapeutas. Así mismo, los terapeutas pueden verse limitados por el equipo de RV, ya que

puede ser difícil de transportar⁴¹, aunque cada vez el hardware es más pequeño y manejable. En cuarto lugar, la adquisición de equipos y suscripciones a las plataformas de aplicaciones puede ser cara, a pesar de que los costos se han reducido drásticamente en los últimos 10 años³⁵. Finalmente, los usuarios pueden experimentar mareos y náuseas mientras se someten a una aplicación de RV, un síndrome conocido como cinetosis por 3D⁴². A pesar de todo ello, parece que cada vez más terapeutas perciben que los beneficios de la psicoterapia respaldada por RV superan los potenciales inconvenientes⁴¹.

El paciente ve este tipo de procedimientos como atractivo y pregunta e indaga sobre ellos por ejemplo cuando ve el equipo de RV en la consulta.

La RV en la práctica clínica diaria

Pero, ¿cómo es para un paciente la experiencia virtual a nivel terapéutico? Como ya se ha comentado anteriormente, la aceptación e incluso la demanda de esta metodología se está convirtiendo en habitual. El paciente ve este tipo de procedimientos como atractivo y pregunta e indaga sobre ellos por ejemplo cuando ve el equipo de RV en la consulta. En general acepta de buen grado su uso y se sorprende cuando “entra” en el mundo virtual y



Fuente: Realidad virtual para ayudarte con tus miedos: #ElFuturoEsApasionante #EsApasionante #Vodafone.

percibe y siente de forma similar que en la realidad. En este mundo el paciente podrá interactuar con el entorno virtual, bajo la prescripción y supervisión del profesional, para conseguir un beneficio terapéutico, por ejemplo, reducir la ansiedad, entrenar la atención, manejar la tristeza... Ese entrenamiento en el mundo digital seguro ayudará a promover posteriormente que el paciente pueda usar lo practicado virtualmente en su día a día.

No obstante, y aunque en muchas ocasiones el SP aparece automáticamente, no siempre sucede así. No hay que

Realidad virtual para ayudarte con tus miedos:
<https://www.youtube.com/watch?v=fW1SpA2KK9c>.

olvidar que la RV es solo una herramienta en manos de un profesional de la salud, que es quien decide qué, cómo, cuándo y durante cuánto tiempo usarla. Por ello, antes de empezar el tratamiento es esencial llevar a cabo tres etapas. Primero informar, explicar al paciente qué es y qué no es la RV. Señalar que el realismo de la escena no es condición necesaria para la eficacia del proceso terapéutico y que el uso de la RV como metodología está validada científicamente. En segundo lugar, motivar, por ejemplo, dejando probar un entorno virtual que impresione que le guste y genere el SP. Finalmente, pero no menos im-

portante, evaluar antes de iniciar el proceso. Realizar una buena evaluación será esencial para conocer las características y necesidades del paciente y ajustar así los contenidos virtuales a unos objetivos terapéuticos clínicamente relevantes.

Así mismo, para que las intervenciones sean eficaces y eficientes es necesario conocer bien el funcionamiento del entorno virtual que vamos a usar: leer los manuales de uso antes de aplicar el tratamiento para saber para qué sirve cada botón, si hay acciones del entorno virtual que no se pueden activar en determinados momentos, etc. Practicar con el entorno antes de usarlo con el paciente suele ser de gran ayuda. De esa forma se adquieren destrezas en su uso y se favorece la aparición de ideas sobre cómo utilizar los entornos virtuales clínicamente. Es muy útil cuidar determinados detalles para procurar que el SP y la inmersión sean lo más altos posible: cuantos más canales sensoriales estimulemos, más fácil será generar el SP. La información obtenida durante la evaluación será esencial para favorecer este proceso. Al acabar la sesión virtual puede ser de mucha utilidad mostrar los informes de cómo ha sido el cambio terapéutico: ¿ha disminuido la ansiedad?, ¿se ha reducido la percepción de dolor?, ¿se ha incrementado el nivel de atención? Esta información le será útil al paciente para ver su evolución. Finalmente, pero clave en el proceso para realizar bien la intervención mediante RV, es esencial prevenir incidencias técnicas: por ejemplo, comprobar la batería del equipo antes de que venga el paciente, que la conexión a internet funcione correctamente o que no hay actualizaciones pendientes de *hardware* o *software*.

Recuerda que la tecnología no es la solución, solo es la metodología, y que eres tú quien sabe cómo debe usarse terapéuticamente.

La RV, una aliada clínica para el presente y el futuro

En conclusión, la RV nos propone oportunidades para ir más allá de las intervenciones tradicionales en salud mental y permite adaptar los enfoques a cada individuo, lo que mejora la eficacia y el mantenimiento de aquellos cambios promovidos por la intervención. La revisión de la literatura, como los ejemplos más recientes de Błażej Cieślik y colaboradores⁴³ y de Katharina Meyerbröker y Nexhmedin Morina⁴⁴, indica la eficiencia de la psicoterapia administrada mediante RV en

multitud de problemas de salud y salud mental, entre estos principalmente los trastornos relacionados con la ansiedad. En este último ámbito, las intervenciones aplicadas mediante RV son más eficaces que los resultados de los grupos control y similares a los procedimientos basados en la evidencia, siendo el caso más representativo de esta afirmación la TERV. Los hallazgos preliminares también sugieren que los efectos de la RV pueden ser duraderos y extrapolables más allá de la consulta, es decir, generalizables al día a día del paciente.

Ciertamente falta mucho,
hace falta mucha más
investigación y con estudios
más robustos, muestras
más grandes y más estudios
controlados y aleatorizados,
muchas más facilidad de
acceso a la tecnología, mucha
más formación, mucha más
especialización...

La RV ya es, además, una herramienta tecnológica accesible en el ámbito clínico, tanto en relación al *hardware* (Oculus VR, HTC-Vive, Pico VR) como al *software*, como el que se desarrolla en la española Psious o las americanas XRHealth y AppliedVR. Ya no se trata de ciencia ficción, está al alcance de nuestra mano. Estas empresas ofrecen gran cantidad de entornos virtuales (para trabajar con la ansiedad, problemas de la conducta alimentaria, obsesiones y compulsiones, problemas de abuso de sustancias y dolor crónico; para aplicar técnicas de relajación, mindfulness, entrenamiento atencional, EMDR y de rehabilitación) y, algunas de ellas, integran *hardware* para la medición de variables fisiológicas, como por ejemplo la respuesta galvánica, y así monitorizar los cambios del paciente durante las sesiones de terapia. También es muy importante la formación en el uso de estas nuevas herramientas. Algunas de estas empresas ofrecen formación continua para sus clientes, aspecto esencial para el correcto aprendizaje y uso de la RV, y promueven la investigación usando su tecnología. En ese sentido, por ejemplo, AppliedVR colabora con The George Washington University Hos-

pital, Children's Hospital o la University of California San Francisco para la realizar su investigación científica y Psious mantiene colaboraciones con instituciones nacionales (como el Hospital Vall d'Hebron, el Hospital Sant Pau, la Universidad de Zaragoza o la Universitat de les Illes Balears) e internacionales (el NHS de Inglaterra y el proyecto europeo VirtualTimes)^{45,46} para realizar estudios científicos a partir de sus herramientas digitales.

Ciertamente falta mucho, hace falta mucha más investigación y con estudios más robustos, muestras más grandes y más estudios controlados y aleatorizados, mucha más facilidad de acceso a la tecnología, mucha más formación, mucha más especialización... Recuerda, no obstante, que estamos en un cambio de época más que en una época de cambios: la tecnología es la maquinaria de esta última revolución. ¿Qué herramientas quieres utilizar en tu práctica clínica?

Referencias bibliográficas:

- Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world.* New York: Palgrave Macmillan.
- Friedman, M., Friedrich, K., Queisner, M., & Stein, C. (2016). Conceptualizing Screen Practices: How Head-Mounted Displays Transform Action and Perception. *Media Tropes*, 6(1). www.mediatropes.com.
- Lara, G., Santana, A., Lira, A., & Peña, A. (2019). El Desarrollo del Hardware para la Realidad Virtual. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (31), 106-117. <https://doi.org/10.17013/risti.31.106>.
- Heilig, M.L. (1962). Patent No. 3,050,870. Washington, DC: U.S.
- Sutherland, I.E. (1968). A head-mounted three dimensional display. In Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I (pp. 757-764). [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(75\)90039-3](https://doi.org/10.1016/0033-5894(75)90039-3).
- Zimmerman, T., & Lanier, J. (1985). Patent No 4,988,981. Geothermics, 14(4), 595- 599. [https://doi.org/10.1016/0375-6505\(85\)90011-2](https://doi.org/10.1016/0375-6505(85)90011-2).
- Conn, C., Lanier, J., Fisher, S., & Druin, A. (1989). Virtual environments and interactivity: Windows to the future. *ACM SIGGRAPH 89 Panel Proceedings*, SIGGRAPH 1989, 7-18. <https://doi.org/10.1145/77276.77278>.
- Garrett, B., Taverner, T., Gromala, D., Tao, G., Cordingley, E., & Sun, C. (2018). Virtual Reality Clinical Research: Promises and Challenges. *JMIR Serious Games*, 6(4), e10839. <https://doi.org/10.2196/10839>.
- <https://www.vive.com/eu/>.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Emmelkamp, P., Krijn, M., Hulbosch, A.M., De Vries, S., Schuemie, M.J. & Van der Mast, C. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: A comparative evaluation in acrophobia. *Behav Res Ther*, 40(5), 509-516.
- Rothbaum, B.O., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., Lang, D., & Wilson, J. (2006). Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behavior Therapy*, 37(1), 80-90. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beth.2005.04.004>.
- García-Palacios, A., Hoffman, H.G., Kwong See, S., Tsai, A., & Botella, C. (2001). Redefining Therapeutic Success with Virtual Reality Exposure Therapy. *Cyberpsychol Behav*, 4(3):341-348.
- Ready, D.J., Gerardi, R.J., Backscheider, A.G., Mascal, N., & Rothbaum B.O. (2010) Comparing virtual reality exposure therapy to present-centered therapy with 11 U.S. Vietnam veterans with PTSD. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 13(1):49-54.
- Koller, M. (2019). Supporting Patients and Therapists in Virtual Reality Exposure Therapy. *KTH Royal Institute of Technology*.
- Bioulac, S., de Sevin, E., Sagapé, P., Claret, A., Philip, P., Micoulaud-Franchi, J.A., & Bouvard, M.P. (2018). What do virtual reality tools bring to child and adolescent psychiatry? *Encephale*, 44(3), 280-285. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2017.06.005>.
- Carl, E., Stein, A.T., Levihn-Coon, A., Pogue, J.R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., et al. (2019). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anxiety Disord*, 61, 27-36. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>.
- Fodor, L.A., Coteş, C.D., Cuijpers, P., Szamoskozi, Ş., David, D., & Cristea, I.A. (2018). The effectiveness of virtual reality based interventions for symptoms of anxiety and depression: A meta-analysis. *Sci Rep*, 8(1), 10323. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28113-6>.
- Maples-Keller, J.L., Bunnell, B.E., Kim, S.-J., & Rothbaum, B.O. (2017). The Use of Virtual Reality Technology in the Treatment of Anxiety and Other Psychiatric Disorders. *Harv Rev Psychiatry*, 25(3):103-113. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000138>.
- Valmaggia, L.R., Latif, L., Kempton, M. J., & Rus-Calafell, M. (2016). Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: An systematic review of recent evidence. *Psychiatry Res*, 236, 189-195. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015>.
- Morina, N., Ijntema, H., Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P.M.G. (2015). Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behav Res Ther* 74, 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.08.010>.
- Opriş, D., Pintea, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamoskozi, Ş., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depress Anxiety* 29, 85-93. doi: 10.1002/da.20910.

23. Parsons, T.D., & Rizzo, A.A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 39, 250-261. doi: 10.1016/j.jbtep.2007.07.007.
24. Powers, M.B., & Emmelkamp, P.M.G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a meta-analysis. *J Anxiety Disord*, 22, 561-569. doi: 10.1016/j.janxdis.2007.04.006.
25. Eichenberg, C., & Wolters, C. (2012). Virtual Realities in the Treatment of Mental Disorders: A Review of the Current State of Research. In: C. Eichenberg (Ed.), *Virtual Reality in Psychological, Medical and Pedagogical Applications* (pp. 35-64). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/50094>.
26. Clus, D., Larsen, M.E., Lemey, C., & Berrouiguet, S. (2018). The use of virtual reality in patients with eating disorders: Systematic review. *J Med Internet Res*, 20(4), 1-9. <https://doi.org/10.2196/jmir.7898>.
27. Man, D.W.K. (2020). Virtual reality-based cognitive training for drug abusers: A randomised controlled trial. *Neuropsychol Rehabil*, 30(2), 315-332. <https://doi.org/10.1080/09602011.2018.1468271>.
28. Bisso, E., Signorelli, M.S., Milazzo, M., Maglia, M., Polosa, R., Aguglia, E., & Caponnetto, P. (2020). Immersive virtual reality applications in schizophrenia spectrum therapy: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(17), 1-16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176111>.
29. Alcañiz, M.L., Olmos-Raya, E., & Abad, L. (2019). Use of virtual reality for neurodevelopmental disorders: A review of the state of the art and future agenda [Uso de entornos virtuales para trastornos del neurodesarrollo: Una revisión del estado del arte y agenda futura]. *Medicina (Argentina)*, 79(1), 77-81.
30. Georgiev, D.D., Georgieva, I., Gong, Z., Nanjappan, V., & Georgiev, G.V. (2021). Virtual reality for neurorehabilitation and cognitive enhancement. *Brain Sciences*, 11(2), 1-20. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020221>.
31. Darnall, B.D., Krishnamurthy, P., Tsuei, J., & Minor, J.D. (2020). Self-administered skills-based virtual reality intervention for chronic pain: randomized controlled pilot study. *JMIR Formative Research*, 4(7). <https://doi.org/10.2196/17293>.
32. Toledo del Castillo, B., Pérez Torres, J.A., Morente Sánchez, L., Escobar Castellanos, M., Escobar Fernández, L., González Sánchez, M.I., & Rodríguez Fernández, R. (2019). Reducing the pain in invasive procedures during paediatric hospital admissions: Fiction, reality or virtual reality? *An Pediatr*, 91(2), 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.019>.
33. Spiegel, B., Fuller, G., Lopez, M., Dupuy, T., Noah, B., Howard, A., et al. (2019). Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: A randomized comparative effectiveness trial. *PLoS ONE*, 14(8), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219115>.
34. Gallagher, S., & Cole, J. (1995). Body schema and body image in a deafferented subject. *J Mind Behav*, 16, 369-390. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.022.
35. Glantz, K., Rizzo, A., & Graap, K. (2003) Virtual Reality for Psychotherapy: Current Reality and Future Possibilities. *Psychotherapy*, 40(1/2), 55-67.
36. García-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H., & Fabregat, S. (2007) Comparing Acceptance and Refusal Rates of Virtual Reality Exposure vs. In Vivo Exposure by Patients with Specific Phobias. *Cyberpsychol Behav*, 10(5), 722-724.
37. Benbow, A.A., & Anderson, P.L. (2019). A meta-analytic examination of attrition in virtual reality exposure therapy for anxiety disorders. *J Anxiety Disord*, 61, 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.06.006>.
38. Eichenberg C, & Brähler E. (2013). Das Internet als Ratgeber bei psychischen Problemen: Eine bevölkerungsrepräsentative Befragung in Deutschland. *Psychotherapeut*, 58 (1):62-72. DOI 10.1007/s00278-012-0893-0.
39. Turner, W.A., & Casey, L.M. (2014). Outcomes associated with virtual reality in psychological interventions: where are we now? *Clin Psychol Rev*, 34, 634-644. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2014.10.003>.
40. Clough, B.A., & Casey, L.M. (2011). Technological adjuncts to increase adherence to therapy: A review. *Clin Psychol Rev*, 31, 697-710. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.03.006>.
41. Segal, R., Bhatia, M., & Drapeau, M. (2011). Therapists' Perception of Benefits and Costs of Using Virtual Reality Treatments. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 14(1-2), 29-34.
42. Eichenberg, C. (2011). Application of "Virtual Realities" in Psychotherapy: Possibilities, Limitations and Effectiveness. In: J.-J. Kim (ed.), *Virtual reality* (pp 481-496). Rijeka: InTech.
43. Cieślik, B., Mazurek, J., Rutkowski, S., Kiper, P., Turolla, A., & Szczepańska-Gieracha, J. (2020). Virtual reality in psychiatric disorders: A systematic review of reviews. *Complement Ther Med*, 52, 102480. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102480>.
44. Meyerbröker, K., & Morina, N. (2021). The use of virtual reality in assessment and treatment of anxiety and related disorders. *Clin Psychol Psychother*, 28(3), 466-476. <https://doi.org/10.1002/cpp.2623>.
45. Servera, M., Saéz, B., & Gelabert, J.M. (2020). Feasibility of a virtual reality program to treat children with fear of darkness with nonexpert therapists. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*. <http://www.revistapcna.com/sites/default/files/1922.pdf>.
46. Modrego-Alarcón, M., López-del-Hoyo, Y., García-Campayo, J., Pérez-Aranda, A., Navarro-Gil, M., Beltrán-Ruiz, M., et al. (2021). Efficacy of a mindfulness-based programme with and without virtual reality support to reduce stress in university students: A randomized controlled trial. *Behav Res Ther*, 142, 103866. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.103866>.

Contacta con nosotros para cualquier pregunta:

brains@clustersalmental.com

Para contactar directamente con el autor:

joanmiquel@psious.com