

# Posibilidades de uso de la Realidad Virtual inmersiva en rehabilitación neurológica

**Autor:** Martínez González, Elena (Graduada en Fisioterapia).

**Público:** Fisioterapeutas, médicos rehabilitadores. **Materia:** Rehabilitación. **Idioma:** Español.

**Título:** Posibilidades de uso de la Realidad Virtual inmersiva en rehabilitación neurológica.

## Resumen

Los avances tecnológicos de hoy en día presentan un abanico de oportunidades en múltiples campos, como por ejemplo en la medicina. Uno de los segmentos que más se está desarrollando es el de la realidad virtual, que ofrece posibilidades como instrumento terapéutico dentro de un entorno seguro y controlado. En este artículo se han resumido los artículos publicados hasta la fecha sobre el uso de la realidad virtual inmersiva como herramienta terapéutica para pacientes con trastornos neurológicos.

**Palabras clave:** Fisioterapia, neurología, realidad virtual, inmersiva.

**Title:** Possibilities of use of the immersive Virtual Reality in neurological rehabilitation.

## Abstract

The technological advances of today present a range of opportunities in multiple fields, such as in medicine. One of the segments that is being developed the most is that of virtual reality, which offers possibilities as a therapeutic instrument within a safe and controlled environment. In this article we have summarized the articles published to date on the use of immersive virtual reality as a therapeutic tool for patients with neurological disorders.

**Keywords:** Physiotherapy, neurology, virtual reality, immersive.

Recibido 2018-03-01; Aceptado 2018-03-06; Publicado 2018-04-25; Código PD: 094008

Los avances tecnológicos de hoy en día presentan un abanico de oportunidades en múltiples campos, como por ejemplo en la medicina. Uno de los segmentos que más se está desarrollando es el de la realidad virtual, que ofrece posibilidades como instrumento terapéutico dentro de un entorno seguro y controlado.

En primer lugar tenemos que definir diferentes tipos de realidad virtual que existen:

- **Realidad inmersiva:** en la que se simula un ambiente tridimensional, gracias al cual el usuario siente y percibe que está en un mundo virtual a través de gafas, cascos, guantes o trajes especiales.
- **Realidad no inmersiva:** en este caso la visualización se hace a través de una pantalla, mientras que la interacción es a través de teclado, ratón o micrófono.
- **Realidad semi-inmersiva o inmersiva de proyección:** se trata de cuatro pantallas (paredes, techo y suelo) que rodean al usuario, y necesita gafas y un dispositivo de seguimiento de los movimientos de la cabeza. Este necesita de unas gafas y un dispositivo de seguimiento de movimientos en la cabeza.
- **Realidad aumentada:** que integra elementos virtuales en nuestra realidad, es decir, “enriquece” nuestra realidad mediante animaciones, objetos 3D, imágenes, iconos, dibujos o fragmentos de texto.

En este artículo se han resumido los artículos publicados hasta la fecha sobre el uso de la realidad virtual inmersiva como herramienta terapéutica para pacientes con trastornos neurológicos, si bien hay que tener en cuenta que es un campo aún por explorar y que se publican artículos sobre este tema constantemente.

En noviembre del año 2017 la librería Cochrane publicó una revisión sistemática, comparando el uso de realidad virtual como herramienta terapéutica (Nintendo Wii, sistemas de rehabilitación comerciales como GestureTek, IREX y sistemas de realidad virtual inmersiva como HTC Vive y Oculus Rift) frente a un tratamiento alternativo o no tratamiento en pacientes con daño cerebral, midiendo para ello la función del brazo, la velocidad de la marcha o la habilidad para las actividades diarias<sup>1</sup>.

Tras identificar 72 estudios, involucrando a 2470 pacientes con daño cerebral, los autores concluyen que el uso de estos nuevos sistemas no es más beneficioso que la terapia convencional actual para la mejora del miembro superior, pero sí puede ser beneficioso cuando se añade al tratamiento habitual (incrementando así el tiempo de terapia). Aún hay insuficiente evidencia que permita su recomendación en cuanto a una mejora de la velocidad de la marcha, equilibrio, participación o calidad de vida. Además, esta revisión concluye que no importa el tiempo desde la instauración del daño cerebral, así como el tipo de realidad virtual empleada.

Hay una tendencia a sugerir más de 15 horas de intervención en total, al igual que programas de intervención personalizados.

Sin embargo, los estudios no suelen incluir pacientes con discapacidad cognitiva, afasia, apraxia y discapacidad visual, por lo que estos resultados no se pueden aplicar a estos subgrupos de pacientes.

En otro estudio <sup>2</sup> realizado en Valencia, publicado en enero de 2018, se concluye que el uso de los dispositivos de realidad virtual aumentada como el HTC Vive y el Oculus Rift son fiables y eficaces para la navegación, exploración, exergaming y rehabilitación motora de pacientes en ambientes virtuales.

Sin embargo, los estudios publicados hasta la fecha, estiman que la precisión y exactitud del seguimiento en el dispositivo de realidad virtual HTC Vive no es suficiente para experimentos científicos que requieran una estimulación visual del automovimiento a través del mundo virtual <sup>3</sup>.

En enero de 2018 se publicó en la revista *Disability Rehabilitation* <sup>4</sup> una revisión sistemática para medir las implicaciones de las intervenciones con ejercicio físico en habilidades motoras gruesas para niños con parálisis cerebral (PC), tanto ambulantes como semiambulantes. En él se concluye que el entrenamiento de las actividades motoras gruesas es el más común y efectivo, y que la variabilidad en la práctica es esencial en esta mejora. Este estudio arroja también conclusiones en contra de la realidad virtual no inmersiva, así como del entrenamiento con realidad virtual pero sin el apoyo de la fisioterapia.

Un estudio interesante publicado en noviembre de 2017 en la revista *International Journal of Neuroscience* <sup>5</sup>, realizado en Italia, evaluó el impacto de la realidad virtual en otros aspectos de los pacientes como la atención, el déficit visuo-espacial y las afectaciones motoras, obteniendo mejores resultados en el grupo de intervención que en el grupo control en todas estas variables.

Otro estudio, también realizado en España, ha estudiado sus efectos en la adherencia, autoestima, motivación, calidad de vida y habilidades diarias <sup>6</sup>, en paciente subagudos con lesión cerebral, con resultados estadísticamente significativos a favor de su implantación como herramienta terapéutica.

También se ha realizado en Japón un estudio piloto en concreto sobre pacientes con heminegligencia <sup>7</sup> tras el daño cerebral, que concluye que con el uso de los nuevos sistemas de realidad virtual se obtiene una mejoría en la negligencia del espacio lejano, pero no así del cercano.

En cuanto a la marcha, hay dos estudios a reseñar:

- El primero, realizado en Los Ángeles (USA), versó sobre el uso de la realidad virtual en pacientes con Parkinson <sup>8</sup>. Se dividió una muestra de 33 personas en tres grupos: sujetos sanos jóvenes, sujetos sanos mayores y sujetos diagnosticados de Parkinson. La intervención consistió en caminar durante 20 minutos en una ciudad virtual. Ninguno de los sujetos tuvo alteraciones, náuseas o mareos. Tan sólo reseñar que el grupo de pacientes afectados por Parkinson aumentó su nivel de excitación tras la marcha, pero no de estrés.
- El segundo estudio, más antiguo (2014), realizado en Amsterdam <sup>9</sup>, buscaba observar si existían diferencias en la longitud del paso del paciente al caminar sobre una cinta de marcha añadiendo un entorno virtual o sin él, tanto a velocidad fija como a la velocidad del ritmo propio del paciente. Sin embargo, se obtuvieron unas diferencias irrelevantes (no alcanzaron los 10 mm en ninguno de los casos), por lo que los autores concluyeron que no había ganancia en el uso de la realidad virtual en este caso.

En cuanto al miembro superior, se realizó en 2016 un importante estudio multicentro internacional (USA, Canadá, Tailandia, Perú y Argentina), concluyendo que con la realidad virtual no inmersiva no se consiguen más mejoras que con las actividades recreativas habituales, por lo que recomienda emplear cualquier otra actividad, más barata, para lograr los mismos beneficios esperados. Lo importante es el tiempo que el cerebro emplea en estar atento a ese miembro superior afectado.

En definitiva, la realidad virtual parece contar ya con cierto respaldo científico que apoya su utilización como herramienta terapéutica para pacientes con alteraciones neurológicas, si bien hasta ahora los artículos publicados cuentan con un nivel de evidencia aún bajo-medio.

Existen muchas posibilidades aún por explorar como el entrenamiento de los desórdenes vestibulares, la adaptación de los mandos para los pacientes que no pueden realizar los agarres correctos, o la supresión de los propios mandos mediante el uso de otros dispositivos como Leap Motion, así como si existe una mejora del equilibrio gracias al entrenamiento de las reacciones de enderezamiento.

### Bibliografía

1. Revisión Cochrane. 20 noviembre 2017. [http://www.cochrane.org/CD008349/STROKE\\_virtual-reality-stroke-rehabilitation](http://www.cochrane.org/CD008349/STROKE_virtual-reality-stroke-rehabilitation)
2. Borrego A, Latorre J, Alcañiz M, Llorens R. Comparison of Oculus Rift and HTC Vive: Feasibility for Virtual Reality-Based Exploration, Navigation, Exergaming, and Rehabilitation. *Games Health J.* 2018 Jan 2. doi: 10.1089/g4h.2017.0114.
3. Niehorster DC, Li L, Lappe M. The Accuracy and Precision of Position and Orientation Tracking in the HTC Vive Virtual Reality System for Scientific Research. *Iperception.* 2017 May 18;8(3):2041669517708205. doi: 10.1177/2041669517708205. eCollection 2017 May-Jun.
4. Clutterbuck G, Auld M, Johnston L. Active exercise interventions improve gross motor function of ambulant/semi-ambulant children with cerebral palsy: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2018 Jan 5:1-21. doi: 10.1080/09638288.2017.1422035.
5. De Luca R, Russo M, Naro A, Tomasello P, Leonardi S, Santamaria F, Desireè L, Bramanti A, Silvestri G, Bramanti P, Calabrò RS. Effects of virtual reality-based training with BTs-Nirvana on functional recovery in stroke patients: preliminary considerations. *Int J Neurosci.* 2018 Feb 2:1-6. doi: 10.1080/00207454.2017.1403915.
6. Cano-Manas MJ, Collado-Vazquez S, Cano-de-la-Cuerda R. [Commercial video games in the rehabilitation of patients with sub-acute stroke: a pilot study]. *Rev Neurol.* 2017 Oct 16;65(8):337-347.
7. Yasuda K, Muroi D, Ohira M, Iwata H. Validation of an immersive virtual reality system for training near and far space neglect in individuals with stroke: a pilot study. *Top Stroke Rehabil.* 2017 Oct;24(7):533-538. doi: 10.1080/10749357.2017.1351069. Epub 2017 Jul 12.
8. Kim A, Darakjian N, Finley JM. Walking in fully immersive virtual environments: an evaluation of potential adverse effects in older adults and individuals with Parkinson's disease. *J Neuroeng Rehabil.* 2017 Feb 21;14(1):16. doi: 10.1186/s12984-017-0225-2.
9. Slot LH, van der Krogt MM, Harlaar J. Effects of adding a virtual reality environment to different modes of treadmill walking. *Gait Posture.* 2014 Mar;39(3):939-45. doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.12.005. Epub 2013 Dec 18.
10. Saposnik G, Cohen LG, Mamdani M, Pooyania S, Ploughman M, Cheung D, Shaw J, Hall J, Nord P, Dukelow S, Nilanont Y, De Los Rios F, Olmos L, Levin M, Teasell R, Cohen A, Thorpe K, Laupacis A, Bayley M. Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016 Sep;15(10):1019-27. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30121-1. Epub 2016 Jun 27.