

Contribución breve

Realidad virtual para telerehabilitación en terapia ocupacional posictus evidencia actual y consideraciones de implementación

Virtual Reality for Telerehabilitation In Post-Stroke Occupational Therapy: Current Evidence and Implementation Considerations

Francisco Aguilar Acevedo^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-5248-3230>

Luis Alberto Rodríguez Morales¹ <https://orcid.org/0000-0002-1277-9248>

¹Universidad Anáhuac Puebla. Puebla, México.

*Autor para la correspondencia: facevedo@anahuac.mx

Recibido: 21/02/2026

Aceptado: 29/04/2026

Introducción

El ictus es una de las principales causas de discapacidad, lo que genera una alta demanda de rehabilitación, especialmente de las funciones motoras del miembro superior.⁽¹⁾ Entre las intervenciones posictus más empleadas se encuentran la terapia física, ocupacional y del habla.⁽²⁾

Sin embargo, este proceso enfrenta desafíos en poblaciones alejadas de los centros urbanos, con limitaciones económicas o en sistemas de salud saturados, como ocurrió durante la pandemia por COVID-19.⁽³⁾

Bajo estas premisas, han surgido alternativas como la realidad virtual y la telerehabilitación, cuyo potencial en la terapia ocupacional posictus justifica su análisis.^(4, 5)

Realidad virtual en la rehabilitación posictus

La realidad virtual puede entenderse como el conjunto de medios empleados para generar espacios que favorecen la inmersión y la interacción, al ofrecer experiencias sensoriomotoras que incrementan el interés y la motivación de los usuarios, e impulsar su incorporación en el ámbito de la salud, en especial en fisioterapia y rehabilitación.⁽⁶⁾

En este contexto, los programas de ejercicios basados en la realidad virtual pueden proporcionar a pacientes con afecciones neurológicas, como el ictus, un entrenamiento intensivo, repetitivo y orientado a tareas específicas, capaces de estimular la neuroplasticidad y favorecer la recuperación de funciones motoras tras el evento, al superar algunas limitaciones de las terapias convencionales.^(7,8)

No obstante, persisten interrogantes sobre cómo garantizar que estas intervenciones respondan a las necesidades particulares de los usuarios, al mismo tiempo que sean accesibles y seguras.⁽⁹⁾

Para fines prácticos, los sistemas de realidad virtual pueden clasificarse en no inmersivos, seminmersivos e inmersivos (con gafas). Aunque gran parte de la evidencia clínica se ha concentrado en soluciones no inmersivas por su menor costo, disponibilidad y simplicidad logística, los enfoques seminmersivos e inmersivos han cobrado interés por su potencial motivacional al facilitar tareas más cercanas a contextos funcionales.

Por ello, la elección del grado de inmersión debe equilibrar accesibilidad, riqueza sensorial, seguridad y facilidad de uso.⁽¹⁰⁾

En terapia ocupacional posictus, la práctica repetitiva es fundamental para reaprender habilidades básicas y reducir la dependencia.⁽¹¹⁾ Sin embargo, la repetición excesiva puede generar monotonía y disminuir la motivación, lo que ha fomentado el uso de tecnologías como la realidad virtual, en particular en esquemas de asistencia remota.⁽¹²⁾

Adicionalmente, la limitada infraestructura y disponibilidad de personal en muchas instituciones refuerzan la búsqueda de soluciones como la telerehabilitación.⁽¹³⁾

La telerehabilitación con realidad virtual

La creciente demanda de rehabilitación ha impulsado la telerehabilitación como una opción para la atención del ictus, al reducir los desplazamientos y facilitar el tratamiento en casa con el apoyo de familiares o cuidadores; además de favorecer la continuidad terapéutica y la equidad en el acceso a los servicios.⁽⁷⁾ Operativamente, la telerehabilitación puede desarrollarse de forma sincrónica o asincrónica,⁽¹⁴⁾ pero su calidad depende de definir parámetros mínimos de monitoreo,⁽¹⁵⁾ así como criterios de seguridad en el hogar y rutas de actuación ante eventos adversos, como caídas, dolor o ciber-mareo.^(16,17)

Al mismo tiempo, la aceptación de la tecnología por parte de los pacientes y el soporte técnico disponible también influyen de manera importante en la adherencia.⁽¹⁸⁾

En este marco, la telerehabilitación basada en la realidad virtual ha surgido como una alternativa para ofrecer terapias remotas más inmersivas y motivadoras, con frecuencia apoyadas en la gamificación,^(19,20) con potencial para reducir la carga hospitalaria y mejorar resultados, en especial en entornos rurales o con recursos limitados.

Sin embargo, su consolidación exige incorporar las experiencias y preferencias de los pacientes y los profesionales en su diseño e implementación,^(21,22) al reconocer que la realidad virtual no replica por completo las actividades de la terapia ocupacional,⁽²³⁾ y que la telerehabilitación no sustituye al terapeuta, por lo que su integración con servicios tradicionales sigue siendo necesaria.^(24, 3)

Conclusiones

En conjunto, la realidad virtual y la telerehabilitación son herramientas prometedoras para ampliar el acceso y sostener la continuidad de la terapia ocupacional posictus.

Sin embargo, su adopción efectiva requiere de un diseño centrado en el usuario, de protocolos clínicos que prioricen su seguridad y de objetivos funcionales, y modelos híbridos cuando sea necesario. El reto no es solo tecnológico, sino de implementación para definir qué pacientes se benefician más, bajo qué

modalidad y con qué criterios estas actividades se traducen en una mejor calidad de vida.

Referencias bibliográficas

1. Karamians R, Proffitt R, Kline D, Gauthier LV. Effectiveness of Virtual Reality- and Gaming-Based Interventions for Upper Extremity Rehabilitation Poststroke: A Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(5):885-96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.195>
2. Lin DJ, Finklestein SP, Cramer SC. New Directions in Treatments Targeting Stroke Recovery. *Stroke.* 2018;49(12):3107-14. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.021359>
3. Choukou MA, He E, Moslenko K. Feasibility of a virtual-reality-enabled at-home telerehabilitation program for stroke survivors: a case study. *J Pers Med.* 2023;13:1230. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm13081230>
4. Hao J, Pu Y, Chen Z, Siu KC. Effects of virtual reality-based telerehabilitation for stroke patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2023;32(3):106960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106960>
5. Ouédraogo F, Auger LP, Moreau E, Côté O, Guerrera R, Rochette A, et al. Acceptability of Telerehabilitation: Experiences and Perceptions by Individuals with Stroke and Caregivers in an Early Supported Discharge Program. *Healthcare.* 2024;12(3):365. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12030365>
6. Bateni H, Carruthers J, Mohan R, Pishva S. Use of Virtual Reality in Physical Therapy as an Intervention and Diagnostic Tool. *Rehabil Res Pract.* 2024;2024:1122286. DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/1122286>
7. Alwadai B, Lazem H, Almoajil H, Hall AJ, Mansoubi M, Dawes H. Telerehabilitation and Its Impact Following Stroke: An Umbrella Review of Systematic Reviews. *J Clin Med.* 2025;14(1):50. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14010050>

8. Naqvi WM, Naqvi I, Mishra GV, Vardhan V. The Dual Importance of Virtual Reality Usability in Rehabilitation: A Focus on Therapists and Patients. *Cureus*. 2024;16(3):e56724. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.56724>
9. Simón L, Rodríguez S, Delgado V, Ausín V, Cubo E. Cybersickness: A systematic literature review of adverse effects related to virtual reality. *Neurol (Engl Ed)*. 2024;39(8):701-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2022.04.007>
10. Cardile D, Arena C, Corallo F, Giuffrida GM, Giustiniani A, Maggio MG, et al. A systematic review on the use of virtual reality in post-stroke patients: exploring when modalities make the difference in executive and motor recovery. *Front Virtual Real*. 2025;6:1653968. DOI: <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1653968>
11. Esniwati E. Analysis of the effect of occupational therapy on post-stroke patient recovery: impacts on motor skills, cognitive function, and emotional well-being. *Int J Health Med Sci*. 2024;2(3):91-101. DOI: <https://doi.org/10.35335/healmed.v2i3.326>
12. Aguilar F, Pacheco D, Acevedo M, Toledo G, Nieva OS. User-centered virtual environment for post-stroke motor rehabilitation. *J Med Devices*. 2022;16(2):021014. DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4053605>
13. Aguilar F, Pacheco D, Acevedo M, Arellano J. Realidad virtual y terapia ocupacional en la rehabilitación post-ictus. *Tema de cienc. y tecnol*. 2021;25(73):37-43. Disponible en: https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas/73/
14. Tanhan A, Ozer AY, Timurtas E, Batirel A, Polat MG. Is asynchronous telerehabilitation equal to synchronous telerehabilitation in COVID-19 survivors with classes 4-6. *J Telemed Telecare*. 2023;31(3):347-58. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X231189761>
15. Muñoz MT, Burillo M, Vicente A, Sanz MC, Suarez C, Marcén Y, et al. Telerehabilitation as a therapeutic exercise tool versus face-to-face physiotherapy: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20:4358. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20054358>
16. Gutierrez R, González C, Marinkovic V, Ortiz M, Paillán F, Seron P. Measures to ensure safety during telerehabilitation of people with stroke: a scoping

- review. J Telemed Telecare. 2023;31(2):198-206. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X231181426>
17. Shnitzer H, Chan J, Yau T, McIntyre M, Andreoli A, Kua A, *et al.* The safety of telerehabilitation: systematic review. JMIR Rehabil Assist Technol. 2025;12:e68681. DOI: <https://doi.org/10.2196/68681>
18. Ouédraogo F, Demers M, Soares KVR, Labbé D, Lebel K, Brière S, *et al.* Tools and methods for assessing the usability and related aspects of usability of extended reality and telerehabilitation technologies in stroke rehabilitation: a scoping review. J Neuroeng Rehabil. 2026;23:44. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-025-01861-z>
19. Ostrowska PM, Śliwiński M, Studnicki R, Hansdorfer R. Telerehabilitation of Post-Stroke Patients as a Therapeutic Solution in the Era of the Covid-19 Pandemic. Healthcare. 2021;9(6):654. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare9060654>
20. Wahid E, Ahmad S, Khalil S, Khan MS, Bibi N, Humayoon N. Effectiveness of virtual reality-based telerehabilitation for stroke patients in Pakistan: a randomized controlled trial. Healer J Physiother Rehabil Sci. 2025;5(4):38-46. DOI: <https://doi.org/10.55735/n0ys8906>
21. Lee AC, Deutsch JE, Holdsworth L, Kaplan SL, Kosakowski H, Latz R, *et al.* Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: A Clinical Practice Guideline from the American Physical Therapy Association. Phys Ther. 2024;104(5):pzae045. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzae045>
22. Lazem H, Harris D, Hall A, Mansoubi M, Pontes RG, de Mello CB, *et al.* Validity, safety, usability, and user experience of virtual reality gamified home-based exercises in stroke. Clin Rehabil. 2025;39(11):1527-1540. DOI: <https://doi.org/10.1177/02692155251371435>
23. Saidi T, Hestetun AM, Pavel N, Rosseland IKH, Selmer KG, Mørk NS, *et al.* Challenges and benefits of virtual reality in home-based poststroke rehabilitation: co-design qualitative study. JMIR Hum Factors. 2026;13:e78798. DOI: <https://doi.org/10.2196/78798>
24. Liu Y, Guo S, Yang Z, Hirata H, Tamiya T. A home-based tele-rehabilitation system with enhanced therapist-patient remote interaction: a feasibility study.

IEEE J Biomed Health Inform. 2022;26(8):4176-86. DOI: <https://doi.org/10.1109/JBHI.2022.3176276>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.