

Enrique Rojas Bustamante y Laura Virginia Adalid Peralta

Realidad virtual: un tratamiento novedoso para la enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson afecta a millones de personas a nivel mundial y se espera que las cifras aumenten en los próximos años. Por esta razón es necesario encontrar nuevas formas de rehabilitación que puedan mejorar la calidad de vida de los pacientes. En este artículo abordaremos el estudio de novedosas estrategias terapéuticas por medio de realidad virtual y sus prometedores resultados.

La enfermedad de Parkinson

Actualmente, la enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno que afecta a personas adultas en todo el mundo. Constituye la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente después del Alzheimer. Las personas que padecen la EP se ven afectadas por síntomas motores como temblores, rigidez, pérdida del movimiento y alteración de la marcha. Sin embargo, con el avance de la enfermedad también pueden aparecer otras manifestaciones relacionadas con el movimiento, como dolor, trastornos del estado de ánimo y demencia, entre otras.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, en el año 2016 había aproximadamente 6.3 millones de personas con EP y se estima que para 2030 esta cifra aumentará a 12 millones de personas en todo el mundo. Por ello, es muy importante buscar nuevas estrategias terapéuticas, como la realidad virtual (RV), para ayudar en el proceso de rehabilitación y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El tratamiento de los síntomas motores del Parkinson

Se trata de un gran reto médico, pues ningún fármaco o cirugía ha demostrado un efecto curativo hasta la fecha. Además, el tratamiento de los síntomas motores debe adaptarse a la fase de la enfermedad, su evolución y la discapacidad del paciente.

El fármaco más utilizado en la actualidad es la levodopa, o precursor oral de la dopamina, pues ha probado ser el más eficaz para el tratamiento de los síntomas motores de la EP. Los beneficios de este fármaco se pueden observar en todas las





Figura 1. Generalmente se utiliza un casco de realidad virtual y controles para moverse en el entorno virtual.

etapas de la enfermedad, pero son más notables en pacientes con EP de inicio temprano. Los síntomas que afectan el habla, la deglución y la inestabilidad de la postura pueden mejorar inicialmente, pero terminan siendo resistentes al medicamento a largo plazo. Debido a estas limitaciones, se ha propuesto el uso de tratamientos fisioterapéuticos para mejorar las habilidades de equilibrio, fuerza y coordinación de los pacientes con EP a través de la rehabilitación del movimiento por medio del baile, el entrenamiento robótico o la realidad virtual.

■ **Enfoque terapéutico empleando realidad virtual**

■ Se trata de una tecnología de creación reciente que consiste en un ambiente gráfico en el cual el usuario tiene la sensación de estar presente en un mundo

virtual y puede interactuar con él. Para lograr esto, el paciente se coloca un “casco de realidad virtual” que posiciona dos pantallas cerca de sus ojos. De esta forma, cada ojo recibe una imagen ligeramente desfasada y el cerebro se encarga de unir ambas imágenes en una única imagen 3D, dando la ilusión de que el entorno virtual tiene profundidad.

En la actualidad, la RV se utiliza para que los pacientes con EP puedan realizar ejercicios o practicar habilidades que se les dificultan en un ambiente controlado y similar al mundo exterior. Además, permite a los investigadores obtener información en tiempo real de los logros obtenidos por los pacientes durante su terapia.

■ **Estudios de rehabilitación por medio de realidad virtual**

■ Debido al creciente uso de la RV como tratamiento para la EP, se ha incrementado el número de estudios sobre sus beneficios y eficacia. Gracias a ello, existe una mayor evidencia que demuestra que la RV tiene un efecto positivo en la distancia y cadencia de paso, así como el equilibrio y la simetría de la postura en pacientes con EP. Aunque la mayoría de los estudios se encuentran en etapas tempranas y todavía no existen investigaciones sobre su impacto en el deterioro causado por la EP a largo plazo, los resultados son prometedores. Por lo tanto, a continuación se describen algunas de las investigaciones más prometedoras acerca del uso de la RV para el tratamiento de la EP.

■ **Rehabilitación con ayuda de un sistema de arneses y realidad virtual**

■ En la EP una de las afecciones más comunes es la dificultad para caminar; incluso algunos pacientes sufren “congelamiento de la marcha”; esto es, aunque el paciente quiere caminar, el cuerpo no responde e impide dar el paso, lo que provoca una caída. En un estudio piloto realizado en 2020 por Brandín-De la Cruz y cols., se utilizó un enfoque que combina la RV con un tapiz rodante y un arnés para sostener el peso corporal. Esta combinación se debe a que la

rehabilitación con un tapiz rodante ha demostrado ser eficaz para mejorar la velocidad y longitud de la zancada en los pacientes. Las sesiones consistieron en que el paciente era sujetado por el arnés y caminaba en el tapiz rodante mientras tenía colocado un casco de RV y dos controles, uno en cada mano. De esta forma, los pacientes podían caminar y explorar un entorno virtual similar a Marte, con dunas, rocas y edificios que simulaban cambios en la elevación y obstáculos.

Como resultado de esta investigación, la mayoría de los participantes expresaron sentirse muy satisfechos con el tratamiento, gracias a la seguridad que brinda el sistema de arneses. Además, los investigadores reportaron que la rehabilitación tuvo un impacto positivo en la distancia recorrida, la velocidad de la marcha y la calidad de vida.

■ **Rehabilitación de la congelación de la marcha por medio de un sistema de realidad virtual comercial**

■ La investigación realizada por Janeh y cols. en 2019 analizó el efecto de la rehabilitación por RV en pacientes que padecen congelación de la marcha, con el objetivo de encontrar un método para equilibrar la asimetría en los pasos de los pacientes con EP y que además fuera fácil de ajustar de acuerdo con las necesidades de cada paciente.

Para lograr su objetivo, realizaron un tratamiento por medio del sistema de RV HTC VIVE (un sistema comercial, de bajo costo y ya disponible al público), en conjunto con un pasillo electrónico GAITrite que permite medir la marcha de los pacientes. Durante la terapia, los pacientes se colocaron un casco de RV y caminaron a un ritmo cómodo a lo largo del pasillo electrónico mientras observaban un entorno virtual.

Esta investigación arrojó resultados prometedores, pues se observó que los pacientes con EP fueron capaces de aumentar la distancia entre pasos y mejorar el tiempo y columpiado entre los mismos. Esto sugiere que la RV podría ser muy útil para recuperar la simetría de la postura a corto plazo en pacientes con EP. No obstante, los autores mencionan que se requerirán mayores estudios para comprobar su efectividad a largo plazo y determinar si los avances rea-

lizados durante la rehabilitación pueden ser extrapolados a la vida cotidiana de los pacientes.

Por otro lado, cabe mencionar que los investigadores utilizaron un sistema de RV disponible para venta al público en tiendas en línea, con un costo cercano a \$10 000 pesos mexicanos. El equipo es fácil de usar y solamente requiere de conocimientos básicos de computación. Por ello, podría usarse como herramienta terapéutica en casa para los pacientes con EP, no sólo para su rehabilitación, sino para motivarlos y mejorar su ánimo.

■ **Telerrehabilitación por medio de realidad virtual**

■ En un estudio llevado a cabo en 2017 por Gandolfi y cols., se exploró el uso de la tecnología de RV para realizar rehabilitación remota por medio de videoconferencia entre pacientes y terapeutas desde sus casas. El objetivo de esta investigación fue determinar si existe una mejora en la estabilidad de la postura después de tener una sesión de terapia supervisada desde casa utilizando el sistema Wii Fit de Nintendo, en comparación con un entrenamiento de balance e integración sensorial realizado en una clínica (SIBT, por sus siglas en inglés).



■ **Figura 2.** Los pacientes fueron sujetados con un arnés y equipados con un “casco de realidad virtual”.

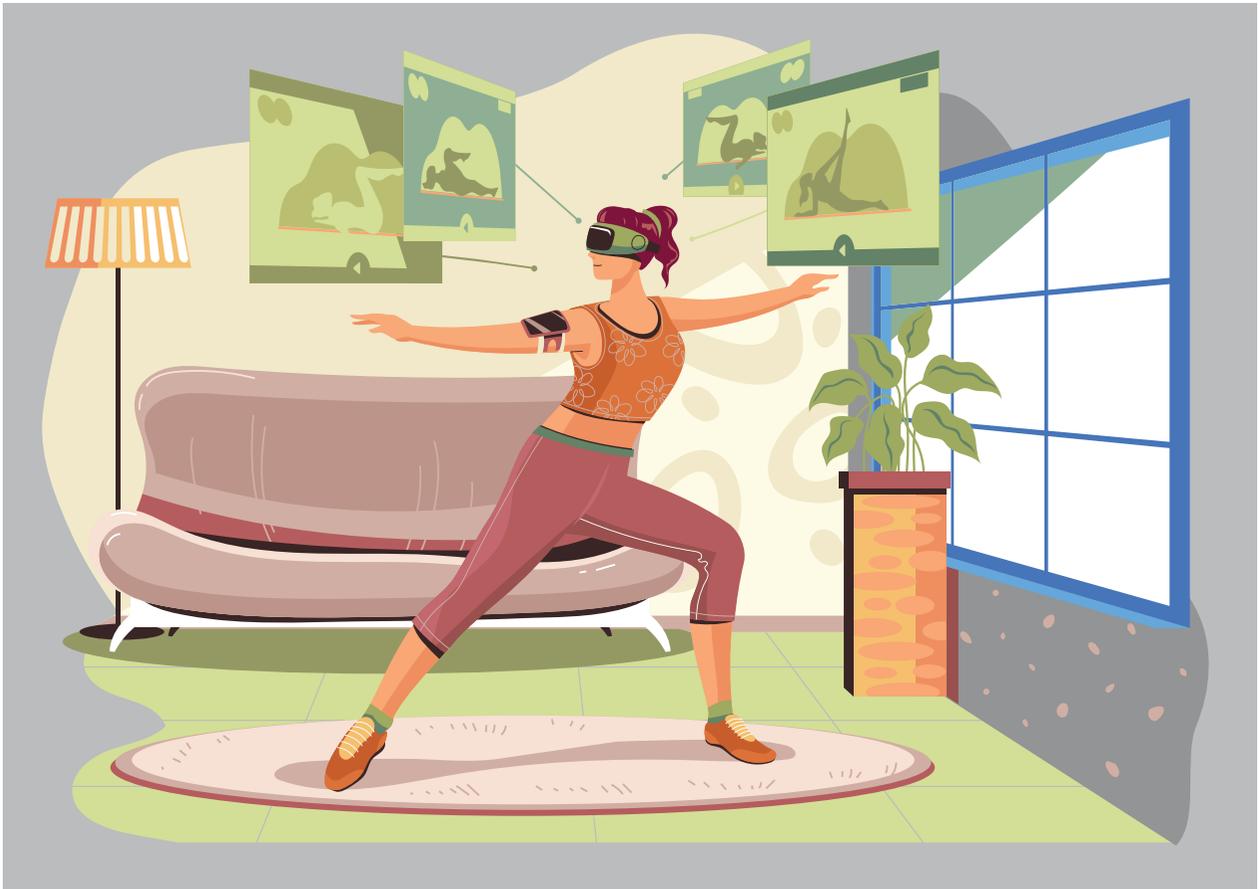


Figura 3. La telerrehabilitación podría ser una herramienta útil para hacer terapia desde casa.

La rehabilitación para el sistema Wii Fit y el entrenamiento SIBT consistió en diversos ejercicios de balance y postura seleccionados por los terapeutas de acuerdo con la condición del paciente y su progreso con la rehabilitación. Para analizar los resultados de la terapia, los investigadores midieron la marcha y el balance de los pacientes antes del tratamiento y después de un mes.

Con estos análisis se observó que, en promedio, aquellos pacientes que recibieron el tratamiento SIBT tuvieron una mejora en el equilibrio dinámico y la movilidad. Asimismo, se vieron efectos comparables en la confianza del equilibrio, velocidad de la postura y menor frecuencia de caídas. Por su parte, los pacientes que utilizaron el sistema Wii Fit reportaron que al final del tratamiento observaron una mejora en su equilibrio y en sus actividades diarias. Gracias a estos resultados, es posible que esta forma de terapia abra un nuevo campo de oportunidades

para tratar los desórdenes de la postura en pacientes con EP, al ser una rehabilitación efectiva y de bajo costo.

■ ■ ■ **Dificultades en la investigación**

■ A pesar de los grandes avances que se han realizado en este campo, existen controversias alrededor del uso de la RV en terapias de rehabilitación. Esto se debe a que todavía no hay un consenso en la metodología y procedimientos óptimos para tratar a un paciente utilizando esta tecnología. Como vimos anteriormente, los tratamientos pueden variar mucho en cuanto al uso de ciertos aparatos (como arneses, andadoras o el mismo sistema de RV), el entorno virtual, la duración del tratamiento y los ejercicios que debe realizar el paciente. Estos factores limitan la capacidad para replicar los tratamientos en diferentes ambientes clínicos, lo que representa un desafío para

los investigadores y terapeutas que buscan utilizar esta novedosa forma de rehabilitación. Sin embargo, se espera que pronto se pueda contar con una terapia estandarizada, aprobada por los organismos de salud y que sea útil para la rehabilitación de la mayoría de los pacientes.

■ **Conclusión**

■ La tecnología de realidad virtual ha demostrado ser eficaz en la rehabilitación de pacientes que presentan síntomas motores de la enfermedad de Parkinson. Con el constante avance y la accesibilidad de esta tecnología, es posible que la realidad virtual comience a ser una herramienta esencial para el tratamiento terapéutico de muchas enfermedades. No obstante, el desarrollo y aplicación de los sistemas de realidad virtual apenas está comenzando. Por ello, muchos investigadores a nivel mundial están trabajando para encontrar nuevas formas de ayudar a todas las personas afectadas por los síntomas de esta enfermedad.

Enrique Rojas Bustamante

Facultad de Ciencias, UNAM.
quiqueocas@ciencias.unam.mx

Laura Virginia Adalid Peralta

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.
adalid.laura@yahoo.com

Referencias específicas

- Brandín-De la Cruz, N., N. Secorro, S. Calvo, Y. Benyoucef, P. Herrero y P. y Bellosta-López (2020), "Entrenamiento antigravitatorio e inmersivo de realidad virtual para la rehabilitación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: estudio piloto y de viabilidad", *Revista de neurología*, 71:447-454.
- Gandolfi, M., C. Geroin, E. Dimitrova, P. Boldrini, A. Waldner *et al.* (2017), "Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial", *BioMed Research International*. Disponible en: <<https://doi.org/10.1155/2017/7962826>>, consultado el 18 de mayo de 2024.
- Janeh, O., O. Fründt, B. Schönwald, A. Gulberti, C. Buhmann *et al.* (2019), "Gait Training in Virtual Reality: Short-Term Effects of Different Virtual Manipulation Techniques in Parkinson's Disease", *Cells*, 8(5):419.

