

# 16

## REALIDAD VIRTUAL EN LA VALORACION Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE REHABILITACION FUNCIONAL EN PACIENTES CON LIMITACION MOTRIZ DE MIEMBROS SUPERIORES.

Elizabeth Roldan González<sup>1</sup>, Carlos Alberto Ardila Muñoz<sup>2</sup>, Maria Luisa Hurtado Otero<sup>3</sup>, Magdy Yarid Zambrano Capera<sup>4</sup>, Nasly Guicelly Villarreal Moreno<sup>5</sup>, Jenny Asunción Tunubala Yalanda<sup>6</sup>, Esthefany Galíndez Meza<sup>7</sup>, Maria Alejandra Orozco Torrez<sup>8</sup>, Adriana Yulieth Aranda<sup>9</sup>

### PALABRAS CLAVES

Desempeño motriz, entorno virtual, Evaluación, recuperación, tecnología informática

### »»» INTRODUCCIÓN

La tecnología ha incursionado de manera significativa en los procesos de intervención terapéutica especialmente en pacientes con alteraciones de origen neurológico, actualmente la evidencia respalda que el entrenamiento con sistemas de realidad virtual (RV) puede inducir diversos mecanismos de plasticidad neuronal, facilitando la recuperación funcional, incluso 12 meses después de la lesión. Actualmente esto retoma vital importancia ya que la Pandemia por el Covid-19 ha obligado a implementar acciones de teleorientación y Telemedicina (sincrónica o asincrónica) con el fin de realizar los procesos de rehabilitación reduciendo el riesgo de contagio y facilitando el acceso a muchas personas. Además, tiene como ventaja ofrecer un medio particular en el que la terapia se realiza en un

<sup>1</sup>Elizabeth Roldán González Docente Investigadora Programa Fisioterapia. Grupo FISIOTER. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Elizabeth.rolدان@fumc.edu.co

<sup>2</sup>Carlos Alberto Ardila Muñoz Docente Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Universidad del Cauca, Colombia carlosalbertomuñozardila@fumc.edu.co

<sup>3</sup>Maria Luisa Hurtado Otero. Estudiante Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia. marialuisahurtadootero@fumc.edu.co

<sup>4</sup>Magdy Yarid Zambrano Capera Estudiante Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Magdyyaridzambranocapera@fumc.edu.co

<sup>5</sup>Nasly Guicelly Villarreal Moreno Estudiante Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Naslyvillarrealmoreno@fumc.edu.co

<sup>6</sup>Jenny Asunción Tunubala Yalanda Fisioterapeuta egresada Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Jennyasuncióntunubalayalanda@fumc.edu.co

<sup>7</sup>Esthefany Galíndez Meza Fisioterapeuta egresada Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Jennyasuncióntunubalayalanda@fumc.edu.co

<sup>8</sup>Maria Alejandra Orozco Torrez Estudiante Programa Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia Mariaalejandraorozcotorrez@fumc.edu.co

<sup>9</sup>Docente Programa Fisioterapia. Grupo FISIOTER. Fundación Universitaria María Cano. Popayán, Colombia

contexto funcional, útil, novedoso y motivador. Se posibilita además adaptar más y mejores actividades terapéuticas a la necesidad y condición física, temporal y espacial de los usuarios. Las opciones de graduar intensidad, duración y complejidad de las actividades permiten mantener la motivación e incluso vincular la familia.

Al interior del programa se han realizado dos revisiones de literatura inicialmente con el fin de conocer las características y aplicaciones del test de Wolf (WMFT) que fue diseñado para examinar el movimiento voluntario del miembro superior; involucra valoración de tareas funcionales cronometradas, medidas de fuerza y análisis de la calidad del movimiento, por lo que se convirtió en poco de atención para trabajo en semillero. En éste escrito se recoge la experiencia de trabajo con éste instrumento.

## OBJETIVO

Evaluar y sistematizar actividades funcionales de miembro superior en un entorno de realidad virtual, implementando múltiples tecnologías (hardware y software).

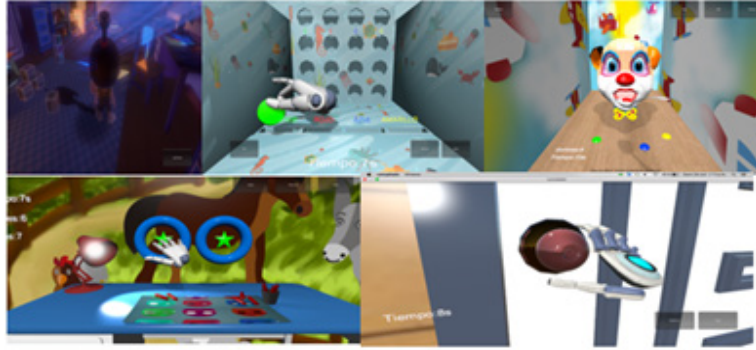
## MATERIALES Y MÉTODOS

En las experiencias realizadas desde el Semillero SIBITEC se apuesta a desarrollar con asesoría externa de un ingeniero, a partir del método CDIO (Concebir- Diseñar- Implementar y Operar: usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo del software), encontrar un modelo que permita asociar el actual WMFT como una herramienta de cuantificación libre y no susceptible a la subjetividad y que tenga aplicación tanto en valoración como en tratamiento del alteraciones de motricidad en miembros superiores.

## RESULTADOS

El estudio partió y se desarrolló desde un proyecto de investigación realizado por 7 estudiantes deL Semillero SIBITEC en 2015, orientado a sistematizar el WMFT en niños en el que a partir de las actividades realizadas para la evaluación del desempeño motor de MMSS, se diseñaron actividades en 5 niveles de complejidad que involucraban los patrones fundamentales de las actividades que finalmente evaluaría dicho WMFT. Las actividades fueron estructuradas por la docente orientadora, a partir de su experiencia y formación en manejo de pacientes con alteraciones de origen neurológico

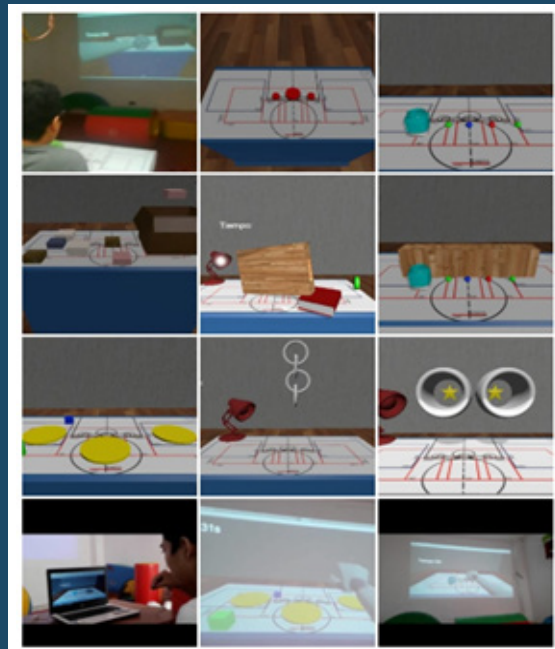
## Imagen 1: Entono de realidad virtual desarrollado para valoración y entrenamiento de habilidades de motricidad fina en infantes



Fuente: propia

Posteriormente una revisión de literatura confirma la confiabilidad y validez del test de Wolf para la evaluación de pacientes con secuelas de ECV Crónico, por lo que de manera paralela desde el Grupo de Investigación FISIOTER desarrolla un proyecto orientado a sistematizar el WMFT para adultos, lográndose sistematizar en su totalidad la batería del WMFT el cual dio como resultado un conjunto de 14-17 escenas correspondientes a cada una de las actividades

## Imagen 2: Entono de realidad virtual desarrollado para valoración de desempeño funcional de miembros superiores en adultos



Fuente: propia

## IMPACTO

Retomar éstos desarrollos y tratar de conformar un conjunto de herramientas que usando realidad virtual le permitan al programa introducir en sus escenarios de practica abre un abanico de posibilidades en el manejo de los usuarios con la apropiación de la tecnología por parte de los estudiantes. Desde lo social podrá convertirse en un producto portable y cómodo facilitando la asequibilidad para muchas personas. La aplicación del test sistematizado solo requiere de un evaluador por lo que se reducen costos del servicio y a nivel ambiental disminuye la papelería a usar. La formación competencias en investigación de los estudiantes semilleristas evidencian un impacto académico- investigativo.

## CONCLUSIONES

Concluimos que esta experiencia se constituye como un elemento novedoso para los pacientes quienes reconocieron los softwares desarrollados como una herramienta agradable con la que se interactúa de manera fácil y ágil. Se tiene claro que es importante continuar con su proceso para mejorar la tecnología e interfaz permitiendo tener un producto de calidad y por ende existiendo como un insumo para futuras investigaciones basadas en tecnología para evaluación y rehabilitación de pacientes.

## RECONOCIMIENTO A

Marinela Eraso Palma, Edgar Alberto Yanza Torres, Mary Luz Medina Luligo, Anyie Lucero Rosero Muñoz, Nasly Liceth Tote Montenegro, Cinthi Karina Moreno Gaviria & Elena Catherine Urrigado Rodriguez. Semilleristas quienes participaron en el proyecto WMFT HANDS TRACKER (Entorno de realidad virtual para evaluación y entrenamiento de motricidad fina en infantes).

# BIBLIOGRAFÍA

- Bayón M, Martínez J. Plasticidad cerebral inducida por algunas terapias aplicadas en el paciente con ictus, Medes [internet], 2008 [consultado en 13-agos-2020]; 42(2), disponible en: <https://medes.com/publication/40170>.
- H. Sveistrup, "Motor rehabilitation using virtual reality," J. of Neuro Engine [internet], 2010 [Consultado en 15-ago-2020]; 499(7), disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5571105>
- Colomer C, Llorens R, Noé E, Alcañiz M. Effect of a mixed reality-based intervention on arm, hand, and finger function on chronic stroke. JNER [internet] 2016[consultado en 17-ago-2020]; 13:45, disponible en: <http://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-016-0153-6>
- Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 1993; 74:347-354. [PubMed: 8466415]
- Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, Jann BB. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. Exp Neurol [internet], 1989 [Consultado en 15-ago-2020]; 104 (2), disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2707361/>.
- Johnson W, Onuma O, Owolabi M, Sachdev S. Stroke: A global response is needed [Internet]. Vol. 94, Bulletin of the World Health Organization. World Health Organization; 2016 [cited 2020 Sep 15]. p. 634A-635A. Available from: <http://www.who.int/bulletin/volumes/94/9/16-181636/en/>
- García-Alfonso C, Martínez Reyes A, García V, Ricaurte-Fajardo A, Torres I, Coral J. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. Univ Medica [Internet]. 2019 [cited 2020 Sep 15];60(3):1-17. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/unmed/v60n3/0041-9095-unmed-60-03-00041.pdf>
- Barth J, Geed S, Mitchell A, Lum PS, Edwards DF, Dromerick AW. Characterizing upper extremity motor behavior in the first week after stroke. Tremblay F, editor. PLoS One [Internet]. 2020 Aug 10 [cited 2020 Sep 15];15(8):e0221668. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0221668>
- Harrison JK, McArthur KS, Quinn TJ. Assessment scales in stroke: clinimetric and clinical considerations. Clin Interv Aging [Internet] 2013 [Consultado 11 sep 2020]; 8 (201). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578502/>
- Van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ. Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel index and the Functional Independence Measure. J Neurol Neurosurg Psychiatry [Internet] 1999 [Consultado 11 sep 2020]; 66(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10201420/>
- Harrison JK, McArthur KS, Quinn TJ. Assessment scales in stroke: clinimetric and clinical considerations. Clin Interv Aging [Internet] 2013 [Consultado 11 sep 2020]; 8 (201). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578502/>
- Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. Arch Phys Med Rehabil [Internet] 1993 [Consulted 14 sep 2020]; 74 (347-354). Available from: <https://static1.squarespace.com/static/54fe580de4b0e762cd9f4d34/t/5c469f32575d1f15a99501e9/1548132146691/Technique+to+improve+chronic+motor+deficit+after+stroke.pdf>
- Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, Jann BB. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. J.exp Neurol [Internet]. 1989.[Consultado 15 sep 2020]; 104 (2) Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2707361/>
- Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. JAMA. [Internet] 2006 [Consultado 14 sep 2020]; 1,296 (17). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17077374/>
- Morris D, Crago J, DeLuca S, Pidikiti R, Taub E. Constraint-induced (CI) movement therapy for motor recovery after stroke. Neurorehabilitation. [Internet]1997 [Conultado 14 sep 2020];

<https://content.iospress.com/articles/neurorehabilitation/nre9-1-04>

Guarino P, Krebs HI, et al. Multicenter randomized trial of robot-assisted rehabilitation for chronic stroke: methods and entry characteristics for VA ROBOTICS. *Neurorehabil Neural Repair* [Internet]. 2009 [Consultado 17 sep 2020]; 23 (775–783.) Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1545968309338195>

Richards LG, Senesac CR, Davis SB, Woodbury ML, Nadeau SE. Bilateral arm training with rhythmic auditory cueing in chronic stroke: not always efficacious. *Neurorehabil Neural Repair* [Internet]. 2008 [Consultado 17 sep 2020]; 22 (180–184). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1545968307305355>

Kowalczewski J, Gritsenko V, Ashworth N, Ellaway P, Prochazka A. Upper-extremity functional electric stimulation-assisted exercises on a workstation in the subacute phase of stroke recovery. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2007 [Consultado 17 sep 2020]; 88 (833–839). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17601461/>

Ang JH, Man DW. The discriminative power of the Wolf Motor Function Test in assessing upper extremity functions in persons with stroke. *Int J Rehabil Res* [Internet]. 2006 [Consultado 17 sep 2020]; 29 (357–361). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17106357/>

Chen, Hui-fang. Validación de Rasch de la Prueba WMFT optimizada en personas con accidente cerebrovascular crónico y subagudo". *Rev. Terapia física* [Internet], 2012 [Internet]; pág. 1017.

Bogard K, Wolf S, Zhang Q, Thompson P, Morris D, Nichols-Larsen D. Can the Wolf Motor Function Test be streamlined? *Neurorehabil Neural Repair* [Internet]. 2009 [Consultado 18 sep 2020]; 23 (422–428). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19276293/>