



## **NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL CAMPO DE LA NEUROREHABILITACIÓN. ¿UNA LÍNEA DE INTERVENCIÓN?**

Carla Andreia Carvalho-Gómez

Manuel Antonio Fernández-Fernández

Noelia Gilibert-Sánchez

[ccarvalhogomez@gmail.com](mailto:ccarvalhogomez@gmail.com)

Neurorrehabilitación, Tecnología

### **RESUMEN**

El amplio desarrollo tecnológico de los últimos años, junto con la necesidad de individualizar y perfeccionar la atención profesional a los individuos que padecen dificultades cognitivas derivadas de factores neurológicos, nos ofrece un panorama centrado en las nuevas tecnologías. Ya en la década de los años 70, el empleo de aplicaciones electrónicas como parte de tratamientos estandarizados de intervención comienza a ver la luz, sin embargo, actualmente estamos asistiendo a una verdadera revolución protagonizada por el empleo diario de la telerrehabilitación, la realidad virtual o las plataformas online. No obstante, a pesar de que son múltiples las ventajas que presentan el empleo de este tipo de dispositivos, debemos tener en cuenta las limitaciones derivadas del uso de éstos. En la actualidad, cada vez son más los profesionales del campo de la neurorrehabilitación que optan por el uso de las nuevas tecnologías como parte de la intervención. Sin embargo, a pesar del auge experimentado en este campo, los resultados obtenidos mediante el empleo de este tipo de dispositivos deben interpretarse con cierta cautela, pues en la actualidad el porcentaje de investigaciones sobre la eficacia de estos dispositivos es mínimo.



## **INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas, la atención profesional en el área de la Neurociencia se ha centrado fundamentalmente en las personas que han sufrido o sufren cualquier tipo de daño cerebral o afectación neurológica. Esto se debe, principalmente, al incremento exponencial de las tasas de supervivencia, gracias a un mayor conocimiento médico y neuropsicológico de las consecuencias del daño, así como a la creación de métodos diagnósticos y tratamientos cada vez más avanzados (Mateer, 2006)

La cognición tiene un papel central en nuestro funcionamiento diario, está directamente involucrada en todas aquellas actividades que realizamos, desde las más simples o elementales a los procesos complejos de la vida diaria. Así, aquellas personas que, como resultado de un daño cerebral, presentan diferentes déficits cognitivos, pueden ver comprometida su autonomía e independencia y, en consecuencia, su calidad de vida. Por ello, se hace patente la necesidad de crear programas de neurorrehabilitación individualizados y especializados dirigidos a restituir, minimizar y/o compensar las dificultades presentes en esta población (Martínez – Moreno, 2011).

La rehabilitación neuropsicológica se sirve de diferentes métodos, herramientas y estrategias de intervención encaminadas a abordar las alteraciones cognitivas, conductuales y/o emocionales presentes en los individuos afectados. Su fin último es reducir el impacto de las condiciones incapacitantes, logrando, en consecuencia, una mejor calidad de vida tanto para el paciente como para su entorno más próximo (Lubrini, Períñez y Ríos-Lago, 2000).

## **NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL CAMPO DE LA NEURORREHABILITACIÓN**

El uso de las nuevas tecnologías en el campo de la neurorrehabilitación no es algo novedoso, las primeras investigaciones que plantean el uso del ordenador como una solución innovadora y una nueva línea de tratamiento en pacientes neurológicos, se remontan a la década de los años 70. No obstante, a pesar de sus antecedentes, el auge en la utilización de las nuevas tecnologías en el área de la intervención neuropsicológica se ha visto incrementado en los últimos años, siendo cada vez más los profesionales que optan por el uso de estos dispositivos como parte de la intervención (de Noreña et al. 2010)

Específicamente, en los últimos años se está avanzando desde los sistemas más tradicionales, basados en las sesiones presenciales, hasta la implantación de las nuevas tecnologías como un pilar fundamental en todo programa de intervención diseñado para el abordaje de las consecuencias funcionales de la afectación neurológica.



## **VENTAJAS DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL CAMPO DE LA NEURORREHABILITACIÓN**

Dentro del campo de la Neurorrehabilitación, el empleo de programas de entrenamiento cognitivo en formato individualizado constituye un instrumento de gran potencial para la rehabilitación cognitiva, mostrando diferentes ventajas (Barcy, 1983; Lynch, 2002; Sánchez Carrión et al., 2011):

- Atrae el interés del paciente, introduciendo dinamismo y un resultado más estimulante que las tareas tradicionales.
- Permite la presentación de estímulos en movimiento.
- Ofrece la posibilidad de realizar los ejercicios múltiples veces.
- Permite el control preciso de la presentación de los estímulos, el número de repeticiones de las actividades, el nivel de dificultad, etc.
- Permite el registro y el análisis de múltiples dimensiones de la ejecución del individuo en la tarea (tiempo de reacción, porcentaje de aciertos, etc.) Variables que, en un alto porcentaje de casos, no son tenidas en cuenta durante la realización de sesiones presenciales.
- Mejora la monitorización del rendimiento, siendo continua y sistemática.
- Igualmente, facilita el feedback inmediato, contribuyendo así al mantenimiento del interés del individuo, la motivación y el refuerzo de su implicación

Sin embargo, las ventajas no están únicamente relacionadas con el paciente, además de lo comentado previamente, el uso de dispositivos electrónicos también puede resultar de gran utilidad para los profesionales, mostrando múltiples ventajas:

- Reduce de forma significativa el tiempo empleado para la administración y corrección de test y escalas. Igualmente, reduce de forma consistente el número de errores cometidos en la corrección por el evaluador
- Aumenta de forma significativa la atención del profesional hacia al paciente, valorando de forma rápida y eficaz la efectividad de las acciones llevadas a cabo hasta el momento. Permitiendo de esta forma realizar rápidos cambios ante intervenciones ineficaces.



## **INCONVENIENTES USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL CAMPO DE LA NEURORREHABILITACIÓN**

Sin embargo, el empleo de este tipo de soportes informáticos en la intervención también cuenta con una serie de limitaciones (Sánchez Carrión et al., 2011):

- Falta de generalización de aprendizaje. En la mayoría de los casos, el uso de este tipo de dispositivos carece de tareas basadas en actividades de la vida diaria. Por ello, no es de extrañar que, en un alto porcentaje de los casos, se observe grandes dificultades para la generalización de los aprendizajes realizados en consulta a otros contextos.
- Limitación del contacto humano.
- Limitación del feedback asociado a las variables emocionales.
- Empleo inapropiado de programas que no se ajustan a las necesidades del paciente.
- En el caso de individuos con una alteración significativa de los procesos mnésicos, existe una amplia dificultad para el recuerdo de procedimientos, uso de comandos y teclas.
- En el caso de pacientes con una alteración motora, existe dificultad para emitir repuestas precisas y rápidas o en el manejo de los componentes informáticos.

Por este tipo de razones, es imprescindible la presencia de un profesional que supervise y guíe los avances, establezca objetivos terapéuticos progresivos, interprete los resultados y ejerza la monitorización del proceso de intervención. Se trata de un abordaje complementario al contacto, soporte y supervisión del profesional, más que una intervención sustitutiva (Sánchez-Carrión et al., 2011).

## **TELERREHABILITACIÓN**

El siglo XXI, sin duda, ha sido y es una época marcada por el desarrollo y el avance tecnológico. Prueba de ello, es la evolución que han experimentado las técnicas y métodos empleados en el campo de la neurorrehabilitación. Un periodo destacado por la implementación de las nuevas tecnologías como medio para restituir, compensar y/o minimizar las dificultades cognitivas en individuos que padecen diferentes alteraciones neurológicas.



Así, son muchas las herramientas que, en la actualidad, están surgiendo con el fin de mitigar las secuencias neurológicas en personas afectadas por daño cerebral y/o afectación neurológica. En este sentido, destacan:

### NeuronUP

NeuronUP es una plataforma de apoyo para los distintos profesionales implicados en los procesos de estimulación y rehabilitación cognitiva. Esta aplicación se caracteriza por la amplia variedad de recursos y materiales disponibles, aunque sin duda la principal ventaja de esta plataforma es la gestión de pacientes y el almacenamiento de resultados; característica que permite a los profesionales crear sesiones personalizadas adaptadas a las necesidades de cada paciente.

### Sincrolab

Sincrolab es una herramienta de entrenamiento dirigida al desarrollo, estimulación y recuperación de las capacidades cognitivas a través de planes personalizados. La principal característica de esta plataforma, al igual que NeuronUP, es la relacionada con la gestión de pacientes y el almacenamiento de resultados, permitiendo crear planes de intervención adaptados a las necesidades y características específicas de los pacientes.

### CogniFit

CogniFit, al igual que las herramientas anteriormente descritas, es una plataforma destinada al apoyo de los procesos relacionados con la intervención y rehabilitación cognitiva. No obstante y, en contraposición con las anteriores, esta herramienta permite además a los profesionales realizar una evaluación previa de los pacientes, detectando a través de la misma tanto los puntos débiles como fuertes de los afectados.

Previamente, hemos descrito algunas de las aplicaciones electrónicas existentes en el campo de la Telerrehabilitación. Sin embargo, no son las únicas. Si indagamos en la literatura científica, no cabe duda que serán múltiples las referencias al respecto de la utilización de las nuevas tecnologías en el campo de la neurorrehabilitación, pues el origen de los mismos se remonta, como ya hemos comentado previamente, a la década de los 70.



## **INVESTIGACIONES REALIZADAS EN TORNO A LA TELERREHABILITACIÓN**

En líneas previas, hemos descrito algunas de las plataformas más utilizadas en la actualidad en el campo de la estimulación y rehabilitación neuropsicológica. No obstante, no cabe duda que cada vez son más las empresas que apuestan por el desarrollo y la creación de este tipo de herramientas como instrumentos de apoyo para la actividad profesional. Por lo tanto, no es de extrañar que, cada vez sean más, los investigadores que centran su interés en torno a la efectividad de estas plataformas.

Sin embargo, a pesar de que cada vez son más los autores que centran su atención en la efectividad de este tipo de dispositivos, las investigaciones al respecto, hasta el momento, son limitadas.

En esta línea, destaca la investigación llevada a cabo por Sincrolab en una muestra de 40 niños sanos con edades comprendidas entre los 7 y 11 años, los cuales fueron divididos en dos grupos: experimental y control. El grupo experimental fue sometido durante un mes a sesiones de entrenamiento cognitivo tres veces a la semana.

Los resultados mostraron que el grupo experimental, a diferencia del grupo control, obtuvieron un rendimiento significativamente mayor en pruebas relacionadas con la velocidad de procesamiento y una disminución significativa en pruebas relacionadas con la capacidad de control inhibitorio.

No obstante, aunque los resultados obtenidos apuntan a la efectividad de este tipo de dispositivo, se requieren más investigaciones al respecto con el fin de esclarecer los resultados.

## **REALIDAD VIRTUAL**

Los avances realizados en investigación y evaluación han permitido idear nuevas técnicas de intervención centradas en lograr el mayor beneficio para los pacientes. Así, la realidad virtual (RV) permite generar ambientes tridimensionales a través de los cuales los individuos pueden verse inmersos en diferentes situaciones, permitiendo de esta forma la total interacción e inmersión en un entorno real (Wang y Reid, 2011)

En los inicios, el empleo de la RV se restringía al ámbito de la infancia y adolescencia (García Ruiz, 1998; Delgado Pardo y Moreno García, 2012). No obstante, en los últimos años su uso se ha expandido a diferentes poblaciones con distintas alteraciones y trastornos psicológicos en la infancia, su empleo se expandió hacia las alteraciones y trastornos psicológicos diagnosticados en la infancia (Delgado Pardo y Moreno García, 2012).



En cuanto a su fiabilidad y validez, las investigaciones al respecto lo avalan como un instrumento útil para aumentar la atención y concentración en poblaciones pediátricas con TDAH, entre otras patologías (Delgado y Moreno-García, 2012).

## **CONCLUSIONES**

A la vista de los datos podemos concluir que la intervención neuropsicológica ha experimentado un cambio significativo en los últimos años, en parte, determinado por el desarrollo tecnológico experimentado.

El crecimiento tecnológico producido desde comienzos del siglo XXI ha permitido pasar de intervenciones más tradicionales basadas en sesiones presenciales a intervenciones de corte más innovador, optando cada vez más por el uso de las nuevas tecnologías como elemento indispensable de toda intervención.

No obstante, a pesar de este auge, en la actualidad todavía son pocos los estudios realizados en torno a la efectividad de estos dispositivos. Por lo tanto, a la vista de los datos, se hace patente la necesidad de seguir investigando con el fin de determinar la eficacia de este tipo de herramientas con el fin de restituir, compensar y/o minimizar las afectaciones cognitivas en personas afectadas por daño cerebral y/o afectación neurológica.

**BIBLIOGRAFÍA**

- de Noreña, D., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Bombín-González, I., & Ríos-Lago, M. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (II): funciones ejecutivas, modificación de conducta y psicoterapia, y uso de nuevas tecnologías. *Revista de Neurología*, 733-744.
- Delgado Pardo, G. M. (2012). Aplicaciones de la Realidad Virtual en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: Una aproximación. *Annuary of Clinical and Health Psychology*, 8, 31-39.
- García-Ruíz, M. (1998). Panorama General de las Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación.
- Lubrini, G., Periñaes, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Introducción a la estimulación cognitiva y a la rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galparsoro Izaguirre, B. González Rodríguez, G. Lubrini, J. Morales, . . . A. Zulaica, *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (págs. 13-34). Barcelona: Editorial UOC.
- Lynch, B. (2002). Historical review of computer-assited cognitive retraining. . *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 17, 446-457.
- Martínez-Moreno, J., Sánchez-González, P., Morell Vilaseca, M., García Rudolph, A., González Palmero, S., García-Molina, A., . . . Gómez Aguilera, E. (2011). Entornos virtuales de vídeo interactivo para neurorehabilitacion cognitiva.
- Mateer, C. A. (2006). Introducción a la rehabilitación cognitiva. En J. C. Arango Lasprilla, *Rehabilitación Neuropsicológica*. (págs. 1-14). México: Manual Moderno.
- Sánchez-Carrión, R. G.-M. (2011). Tecnologías aplicadas a la rehailitación neuropsicológica. En O. R. Bruna, *Rehabilitación Neuropsicológica. Intervención y práctica clínica* (págs. 131-140). Barcelona: Elsevier
- Wang, M. R. y Reid D. (2011). Virtual Reality in Pediatric Neurorehabilitation: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Autism and Cerebral Palsy. *Neuroepidemiology*, 36, 2-18.