



**AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

Noelia Gilibert Sánchez.

[nogisa@hotmail.es](mailto:nogisa@hotmail.es)

**RESUMEN**

El nivel de desarrollo de las nuevas tecnologías, junto con el afán de perfeccionamiento de los programas terapéuticos diseñados para el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), ha desembocado en el desarrollo de múltiples opciones de rehabilitación neuropsicológica a través de novedosos procedimientos, tales como las plataformas informatizadas, las telerrehabilitación, el neurofeedback o la realidad virtual. A pesar de estos últimos avances, en el panorama de intervención se acepta de forma generalizada la necesidad de integrar múltiples componentes terapéuticos, tratando de ofrecer una atención individualizada y multimodal.

**INTRODUCCIÓN**

La última clasificación de la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) dentro de Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5), hace referencia al Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) como un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad/impulsividad que interfiere con el funcionamiento general del individuo o con su desarrollo (APA, 2013). Así, los síntomas del TDAH generan una importante interferencia con el funcionamiento social, cognitivo y emocional, causando una amplia disfuncionalidad y morbilidad, tanto en los afectados como en sus contextos más cercano, la familia y el grupo de compañeros (Martin, 2005; Cardo et al., 2008).

Como sabemos, el TDAH es una alteración de origen neurobiológico que tiende a desarrollarse en la edad infantil, pudiendo perdurar sus síntomas desde la adolescencia hasta la edad adulta (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes, 2010). Según los datos proporcionados por la Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad (FEAADAH, 2018), el TDAH se trata de una patología que afecta aproximadamente a un 2-5% de la población, presentándose los primeros síntomas incluso antes de los 7 años de edad. Además, se estima que más del 80% de los afectados continuarán presentando problemas asociados a la sintomatología central durante la adolescencia y, entre el 30-65%, durante la adultez (FEAADAH, 2018).

# **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

Debido a su elevada prevalencia, junto con las potenciales repercusiones de éste sobre el desarrollo familiar y personal de los afectados, hacen que el TDAH sea uno de los trastornos más investigados durante los últimos años. (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes, 2010).

Como señala Barkley (2006), cuando el TDAH no es tratado o la intervención es insuficiente, puede asociarse a largo plazo con una amplia gama de resultados adversos: menor rendimiento académico, el incremento de las tasas de fracaso escolar, el desarrollo de dificultades en torno a las relaciones interpersonales, o el desarrollo de problemas significativos de comportamiento en el entorno familiar y escolar. Más de un 20% de los afectados desarrollan problemas específicos del aprendizaje y hasta un 30-40% presenta un trastorno de conducta asociado (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes, 2010). Se hace evidente, por tanto, la necesidad de una intervención terapéutica rigurosa y eficiente, ajustada a las necesidades particulares de cada individuo, con el objetivo de actuar de forma directa sobre la sintomatología asociada y tratando de obtener en máximo rendimiento y beneficio en cada caso.

## **ENFOQUES TERAPÉUTICOS ACTUALES**

Desde la conceptualización teórica del TDAH, su abordaje terapéutico ha estado influenciado por la preponderancia que adquirían en cada momento las distintas manifestaciones clínicas o las diferentes posturas acerca de su etiología (Macià Antón, 2012).

A pesar de esto, el abordaje farmacológico suele ser el tratamiento de primera elección para el TDAH. Actualmente, existen diferentes opciones farmacológicas, entre las que se incluyen las opciones estimulantes o no-estimulantes (Traver, Daley & Sayal, 2014).

Sin embargo, se han descrito diferentes factores que pueden limitar la eficacia del tratamiento de carácter farmacológico (Vidal-Estrada et al., 2012):

- La adherencia terapéutica al fármaco.
- La persistencia de la sintomatología.
- El desarrollo de efectos adversos.
- La elevada prevalencia de trastornos comórbidos.
- Las variables psicológicas (pensamientos des adaptativos, las estrategias compensatorias erróneas, etc.).

Como respuesta a este tipo de factores, se han desarrollado múltiples modelos de abordajes no-farmacológicos y combinados, con el objetivo de posibilitar el incremento de la eficacia de las diferentes intervenciones. Dentro de las terapias no-farmacológicas empleadas en el TDAH,

## **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

destacan el uso de la intervención psicológica y neuropsicológica, a través de la estimulación de las diferentes funciones cognitivas afectas.

En esta línea, en los últimos años, se ha constatado la eficacia de las diferentes opciones terapéuticas combinadas para la mejora de los síntomas centrales, la mejora del funcionamiento familiar o de algunos trastornos asociados, como los patrones de conducta disruptiva (Jans et al., 2008; Jarque Fernández, 2012).

Así, uno de los estudios más relevantes en este ámbito, el Multimodal Study of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder del MTA Cooperative Group (1999, 2004), constató la superioridad del tratamiento combinado frente a las estrategias individuales. Se trata, por tanto, de emplear las combinaciones de enfoques farmacológicos y psicológicos a fin de potenciar los efectos sobre el TDAH, tanto inmediatos a través de la medicación o más duraderos a través de desarrollo de habilidades y estrategias cognitivas y comportamentales (NICE, 2008).

Actualmente, se acepta de forma generalizada la necesidad de integrar todos los componentes terapéuticos que han mostrado ser efectivos en el tratamiento de TDAH y por tanto, abarcar todos los contextos en los que el individuo se desenvuelven. Por lo tanto, se establece la conveniencia de emplear programas de tratamientos individualizados y multimodales (Macià Antón, 2012).

### **AVANCES EN EL ABORDAJE NO-FARMACOLÓGICO DEL TDAH**

A continuación, haremos referencia a los últimos avances en el ámbito del abordaje terapéutico no farmacológico en el tratamiento del TDAH, sin embargo, como señala Loro-López y colaboradores (2009), la intervención debe planificarse bajo el enfoque multimodal, ajustado a las características individuales y al momento evolutivo.

Tradicionalmente, se han descrito múltiples abordajes en torno a la psicoterapia o el tratamiento conductual de los síntomas asociados al TDHA, sin embargo, la repercusión del desarrollo teórico y práctico de los procedimientos cognitivos y neuropsicológicos, han desplazado el foco de atención hacia la Rehabilitación Neuropsicológica.

Así, el proceso de rehabilitación o intervención neuropsicológica abarca cualquier tipo de programa o técnica de intervención que tenga como objetivo central permitir a los individuos afectados y sus familias, reducir los déficits cognitivos, conductuales y emocionales, permitiendo el manejo de dichas dificultades y reduciendo su impacto en la vida cotidiana (Enseñat et al., 2011).

En este ámbito, existen multitud de modelos de intervención, sin embargo, buena parte de ellos pueden clasificarse en base al objetivo de intervención (Cantropappa y Anderson, 2009). Específicamente, autores como Anderson (2003) consideran que la rehabilitación debe integrar

# **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

diferentes aspectos, como son la modificación del entorno, la adaptación funcional o la restauración de la función.

En este sentido, el desarrollo exponencial de la tecnología y la generalización del uso de dispositivos informáticos como una herramienta de uso cotidiano, ha disparado su empleo en los centros de intervención en los últimos años, al margen del uso tradicional de tareas manipulativas o ejercicios de lápiz y papel. Igualmente, los avances en el campo de la investigación han impulsado la aplicación de este tipo de tecnología en la intervención neuropsicológica.

Al margen del reciente desarrollo de los medios informáticos en la rehabilitación neuropsicológica, los estudios pioneros se remontan a la década de los 60 y 70 (García Molina et al., 2006). Alguno de éstos son los desarrollados por el NUY Medical Center, El Rancho los Amigos, el Hawai State Hospital, el Santa Clara Valley Medical Center o el VA Medical Center Palo Alto, empleado este último videojuegos como el Brekaout, Pac-Man o Space-Invader en el tratamiento de déficits atencionales, problemas de concentración y reducción de la velocidad de procesamiento de la información (Lynch, 2002; Sánchez Carrión et al., 2011).

Así, todos estos factores han permitido la expansión del empleo de las nuevas tecnologías, destacando el desarrollo de las plataformas de telerrehabilitación, la realidad aumentada o la realidad virtual (García Molina et al., 2006)

## **Rehabilitación Cognitiva Informatizada**

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 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.)
- Mejora la monitorización del rendimiento, siendo continua y sistemática.
- Igualmente, facilita el feedback inmediato, contribuyendo así al mantenimiento del interés del individuo, el mantenimiento de la motivación y el refuerzo de su implicación.

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.

## **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

- Limitación del contacto humano.
- Limitación del feedback asociado a las variables emocionales.
- Empleo inapropiado de programas que no se ajustan a las necesidades el paciente.
- En el caso de individuos con una alteración significativa de los procesos mnésicos, existe una 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):

A continuación, citamos algunos de los programas informáticos más empleados:

- Colección Rehasoft: MeMotiva Flex.
- Pay Attention! Training for Children.
- Amsterdam Memory and Attention Training for Children (AMAT-C),
- Cognitiva Remediation Program (CRP).
- Cogmed.

### **Telerrehabilitación**

El concepto de Telerrehabilitación hace referencia al empleo de cualquier método de comunicación (videoconferencia, telefonía, etc.) para el ofrecimiento de servicios de rehabilitación a distancia, entre el individuo y el profesional encargado (Chumbler et al., 2015).

La aplicación de este tipo de procedimiento encuentra su origen en el desarrollo de la telemedicina, es decir, en la aplicación de las telecomunicaciones y las nuevas tecnologías en la evaluación, intervención y soporte a distancia de personas con discapacidad. Sin embargo, las primeras experiencias se centraron en el tratamiento de pacientes neurológicos, enfocando el objetivo de trabajo hacia los aspectos motores y las variables neuropsicológicas (Sánchez Carrión et al., 2011).

Como en el caso anterior, este tipo de intervención ofrece diversas ventajas (Sánchez Carrión et al., 2011):

- Permite extender la atención fuera del centro de intervención.
- Permite el acceso a la asistencia especializada a personas que viven en zonas remotas y/o alejadas.
- Facilita la comunicación y el acceso a los cuidados de salud a un coste sostenible.
- Incrementa la adherencia terapéutica y el cumplimiento del tratamiento.

# **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

- Posibilita el seguimiento continuado.
- Permite intercambiar y compartir información entre diferentes profesionales, investigadores, pacientes y cuidadores.

En el caso de los aspectos menos favorables del empleo de la telerrehabilitación podemos destacar (Sánchez Carrión et al., 2011):

- La limitación o ausencia de contacto humano.
- La escasa adecuación de los contenidos de las plataformas existentes.
- La falta de tratamientos sistematizados.

Dentro del catálogo de posibilidades, citamos algunas de las plataformas más usuales:

- Unobrain.
- Neuronup.
- Cognifit.

## **Neurofeedback**

El neurofeedback (NF) se trata de un tipo de técnica electroencefalografía que, siguiendo los principios del condicionamiento operante, es empleada para el entrenamiento de la actividad cerebral, teniendo como objetivo la autorregulación de la actividad a través del desarrollo de estrategias (Meisel Romero et al., 2014).

En los años 60, este tipo de abordaje se empleaba fundamentalmente como tratamiento experimental en trastornos neurológicos, especialmente en la epilepsia. Sin embargo, investigaciones posteriores mostraron que el neurofeedback podría ayudar a reducir los síntomas asociados al TDAH (MTA Cooperative Group, 1999; Loro-López et al., 2009; Sánchez Carrión et al., 2011).

Actualmente, en su aplicación al TDAH, su empleo se realiza a través de diversas aplicaciones informáticas que permiten la motorización de las ondas cerebrales a través de cascos de electroencefalografía, permitiendo obtener una medida sobre los niveles atencionales y su entrenamiento a través de la gamificación. Así, este procedimiento implica aprender a cambiar los patrones de ondas cerebrales hacia estados asociados con la calma y la concentración (Thompson, 2003; Sánchez Carrión et al., 2011).

A pesar de que existe una amplia variedad de recursos de Neurofeedback disponibles para el tratamiento del TDAH, uno de los más usuales en la población infantil son los MindWave Headsets de Neurosky.

## **Realidad Virtual**

La realidad virtual (RV) es un sistema de simulación del mundo real que, empleado gráficos artificiales, permite la total interacción e inmersión del individuo como el entorno (Wang y Reid, 2011).

## **AVANCES EN LA INTERVENCIÓN SOBRE EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH): NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

En los primeros momentos, durante el inicio de su empleo, el uso de la RV se restringía al ámbito de la infancia y adolescencia, centrándose en el campo de la educación (García Ruiz, 1998; Delgado Pardo y Moreno García, 2012). Paralelamente, su empleo se expandió hacia las alteraciones y trastornos psicológicos diagnosticados en la infancia: la ansiedad relacionada con exámenes, los trastornos del neurodesarrollo o el daño cerebral (Delgado Pardo y Moreno García, 2012).

Así, en los últimos años, se han publicado numerosos trabajos que señalan el potencial de la RV en el campo de la neurrehabilitación pediátrica (Delgado Pardo y Moreno García, 2012). Actualmente, el empleo de la realidad virtual está experimentando un auge a la evaluación e intervención del TDAH: Los entornos virtuales desarrollados hasta la fecha tratan de reflejar el entorno escolar, permitiendo mayoritariamente reducir los déficits atencionales característicos de los niños con TDAH y así, incrementar su rendimiento académico.

En el área de las aplicaciones disponibles, el sistema Psious, se presenta como una plataforma totalmente inversiva, cuyos recursos y escenarios permiten abordar los síntomas asociados al TDHA a través del trabajo atencional o la práctica de la relajación.