

Rehabilitación conductual mediante una interfaz virtual Behavioral rehabilitation through a virtual interface

Kevin Andrade-Gudiño^a, Fidel Chávez-Montejano^b, Eliud Alcaraz-Sánchez^c, Jorge Gudiño-Lau^d, Miguel Durán-Fonseca^e, Daniel Vélez-Díaz^f

Abstract:

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a mental health problem that usually appears in childhood, generally from the age of 7, and is classified as a conduct disorder. The patient can perform physical therapy exercises prescribed by his therapist [3]. Neurofeedback is a type of process that measures brain waves to produce signals that can be used as feedback to teach self-regulation of brain functions. With the support of psychologists and therapists from the Helen Keller Multiple Care Center, a series of neuro-physical games and activities are proposed that are able to stimulate the child's brain functions and develop their concentration skills. The development of interfaces for behavioral rehabilitation is a great impact for society since it is of great help to people suffering from this disorder and also becomes an optimal way of operating rehabilitation.

Keywords:

Rehabilitation, Conduct, interface, virtual, games

Resumen:

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un problema de salud mental que suele aparecer en la infancia, generalmente a partir de los 7 años, y que está clasificado como un trastorno de conducta. El paciente puede realizar ejercicios de fisioterapia pautados por su terapeuta [3]. Neurofeedback es un tipo de proceso que mide las ondas cerebrales para producir señales que pueden ser usadas como retroalimentación para enseñar la autorregulación de las funciones cerebrales. Con el apoyo de psicólogos y terapeutas del Centro de Atención Múltiple Helen Keller se plantea una serie de juegos y actividades neuro-físicas capaces de estimular las funciones cerebrales del menor y desarrollar sus habilidades de concentración. El desarrollo de interfaces para la rehabilitación conductual es un gran impacto para la sociedad ya que plantea una gran ayuda a las personas que padecen este trastorno y como además se vuelve una manera óptima de funcionamiento de las rehabilitaciones.

Palabras Clave:

Rehabilitación, conducta, interfaz, virtual, juegos

I. Introducción

La tecnología ha desempeñado grandes pilares en el avance de la calidad humana siendo diseñada tanto como comodidad como necesidad, el uso de esta ha forjado

muchas de las bases de lo que es la vida actual, esto gracias al estudio previo que se realiza para implementarla en cualquier tipo de área donde se requiera que esta tome su lugar. Esto ha sido tan

^a Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Electromecánica, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4257-5788>, Email: mandrade2@uocol.mx

^b Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Electromecánica, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6136-6995>, Email: fidel_chavez@uocol.mx

^c Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Electromecánica, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4563-1821>, Email: ealcaraz4@uocol.mx

^d Autor de Correspondencia, Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Electromecánica, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0585-908X>, Email: jglau@uocol.mx

^e Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Electromecánica, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0780-6192>, Email: mduran@uocol.mx

^f Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6488-2960>, Email: daniel@uaeh.edu.mx

adaptable que ha entrado de manera concreta en el campo de la medicina, buscando o creando herramientas que puedan ayudar al ser humano de una manera óptima.

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un problema de salud mental que suele aparecer en la infancia, generalmente a partir de los 7 años, y que está clasificado como un trastorno de conducta. Se caracteriza, de ahí su denominación, por los niños que muestran ser hiperactivos (una actividad física excesiva), impulsivos y tiene problemas para mantener la atención en una actividad de forma continua [1].

Todo ello genera problemas en el rendimiento escolar, así como en sus relaciones personales con amigos, profesores y familia [2]. El objetivo de este estudio es aportar un recurso a los pilares de la tecnología aplicada en el área de la medicina, específicamente en el ambiente psicológico, esto para aportar una herramienta la cual pueda ser usada por cualquier persona, y que dicha herramienta pueda facilitar el desarrollo de distintas actividades dentro de una sesión psicología paciente-doctor, la cual pueda obtener de una manera más sencilla y eficaz el avance del trabajo asignado para cada paciente.

II. Exposición del Caso

El equipo de fisioterapeutas de ADEMBI utiliza una plataforma llamada Virtualrehab que a través de la utilización de entornos virtuales en formato de videojuego y el uso de Microsoft® Kinect®, el paciente puede realizar ejercicios de fisioterapia pautados por su terapeuta [3]. Neurofeedback es un tipo de proceso que mide las ondas cerebrales para producir señales que pueden ser usadas como retroalimentación para enseñar la autorregulación de las funciones cerebrales. El Neurofeedback se proporciona comúnmente usando un video o sonido, con una retroalimentación positiva para la actividad cerebral deseada y una retroalimentación negativa para una actividad cerebral no deseada [4].



Figura 1. Terapia Neurofeedback

III. Conocimiento previo

Por datos estadísticos mundiales el TDAH es una patología psiquiátrica que padece entre el 2 y 5 por ciento de la población infantil y dentro de esta cantidad el 80 por ciento de estos niños continuara presentándose a mayor edad. El TDAH es crónico y comienza a revelarse antes de los 7 años y los países en donde se aplican con mayor frecuencia tratamientos para el TDAH, las tasas de prescripción médicas sólo representan entre el 3 y el 7 % de los niños que se cree que padecen este trastorno, e incluso menos del 4% estimado de los adultos que sufren TDAH [5].

Con el apoyo de psicólogos y terapeutas del Centro de Atención Múltiple Helen Keller se plantea una serie de juegos y actividades neuro-físicas capaces de estimular las funciones cerebrales del menor y desarrollar sus habilidades de concentración, con ayuda del controlador Leap Motion que se muestra en la figura 2, que es un dispositivo USB diseñado para colocarse en un escritorio físico, el cual utiliza dos cámaras IR monocromáticas y tres LED infrarrojos [6], se pretende que el paciente interactuar con el entorno virtual logrando así captar la atención del menor.



Figura 2. Sensor Leap Motion

La propuesta para este tipo de interfaces es incrementar el uso de nuevas tecnologías dentro del área médica. Una interfaz facilita a los terapeutas el trabajo simultaneo con pacientes, generando una mayor eficacia, rapidez y desarrollo en las terapias.

IV. Metodología de diseño o de estudio

Diseño de los juegos

La creación de juegos enfocados en cumplir factores que los terapeutas necesitan ver dentro de la rehabilitación de los niños con déficit de atención, debe cumplir características específicas en este caso se implementa un juego que requiera de atención, concentración y cumplir metas.

La creación de un menú interactivo como el que se muestra en la figura 3 puede ayudar a los niños a escoger el juego que mejor les llame la atención de entre: *Actividades matemáticas, Habilidades de concentración y coordinación y Atención con siluetas*, de forma fácil y divertida.



Figura 3. Interfaz "Menú de Actividades"

V. Resultados

Interfaz en Unity

En la figura 4 se muestra el menú principal de la interfaz misma que es diseñada para niños de entre 8 y 12 años, dentro de esta se muestran las actividades que el paciente puede llevar a cabo, basadas en la comprensión y concentración o habilidades matemáticas. Dicha interfaz consta de 3 juegos: Suma un CHUZA, encuéntrame y Laberinto torcido.



Figura 4. Menú principal de la Interfaz

Juego Laberinto Torcido

Dentro del juego "Laberinto Torcido" (figura 5) se logra la integración del juego a la base de datos, evaluando el tiempo que el usuario tarda en realizar las tareas, esto genera que tenga que estar activo al juego en todo momento, ya que se cuenta con un cronometro que registra mediante su conexión a la base de datos los tiempos elaborados en cada juego.

Cuenta con 5 niveles de juego, donde dependiendo del avance en cada juego, aumenta la complejidad de este. El cronometro se mantiene corriendo desde el inicio de la sesión en el juego, hasta la completar el ultimo nivel.



Figura 5. Juego "Laberinto Torcido" en ejecución.

VI. Discusión

Al probarlo con un paciente, su primera impresión es la forma en la que se realiza la actividad, ya que debe concentrarse en los movimientos de su muñeca. Al principio se nota confundido por los movimientos y lo sensible que se vuelve controlarlo, pero dentro de pocos segundos logra adaptarse, entender la forma de juego y controlar los movimientos de su mano. Al avanzar nivel por nivel se nota una mayor concentración (figura 6) esto debido a que toma una posición más erguida y una mirada fija directamente a la pelota, con movimientos sencillos y rápidos por parte de su muñeca y brazos.



Figura 6. Juego "Laberinto Torcido" siendo probado por paciente.



Figura 7. Registro de paciente en base de datos de juego "Laberinto Torcido"

Conclusiones

El desarrollo de interfaces para la rehabilitación conductual es un gran impacto para la sociedad ya que plantea una gran ayuda a las personas que padecen este trastorno y como además se vuelve una manera óptima de funcionamiento de las rehabilitaciones. Aparte propone en generar un mayor grado de atención a pacientes pudiendo fomentar mayores números de pacientes tratados por este trastorno. Todo este tipo de herramientas generan grandes cambios cuando son aplicados ya necesidades de las personas, porque busca generar una mayor calidad de vida para las personas.

Es muy adaptable el uso de las nuevas tecnologías a las rehabilitaciones de las personas, lo cual deja con un gran amplio espacio de trabajo donde lo que se busca por encima de todo es mejorar la calidad de vida de las personas, e implementar sistemas que puedan apoyar y sean de fácil acceso y bajo costo.

Gracias a los resultados obtenidos con los jugadores en la interfaz se logró mostrar que niños puede realizar las actividades determinadas y se pudieron estudiar los tiempos y los resultados obtenidos en cada una de las actividades dentro de los juegos, asimismo con esta información se logra realizar la propuesta para ya ser integrada dentro de las actividades terapéuticas con niños, que el encargado de las sesiones pueda estar cada determinado tiempo analizando cómo son los avances de cada niños. El uso de este tipo de sistemas logra aportar al campo médico más herramientas que puedan beneficiar a las personas y que sean capaces de atender a un mayor número de personas en el mismo tiempo, y que a su vez esto pueda ser un sistema de bajo costo que

apoye la economía de las personas para que todas sean capaces de acceder a este tipo de terapias.

Referencias

Práctica Clínica SNS. (2010). Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Barcelona, España. Ministerio de Ciencia e Innovación.

Casas, M. (2009). Comprender el TDAH en adultos. Madrid, España. Amat.

Neurobitsystems.com. (2018). Entrenamiento de la mente con el método del neurofeedback - Preguntas y respuestas. Recuperado de: <http://www.neurobitsystems.com/es/neurofeedback-faq.htm#a>. Consultado el 25 Sep. 2018.

Tendencias 21. Ciencia, tecnología, sociedad y cultura. (2018). Rehabilitación con realidad virtual y videojuegos. Recuperado de: https://www.tendencias21.net/Rehabilitacion-con-realidad-virtual-y-videojuegos_a20545.html. Consultado el 25 Sep. 2018.

Ríos-Hernández A, Alda JA, Farran-Codina A, Ferreira-García E, Izquierdo-Pulido M. The Mediterranean Diet and ADHD in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017 Jan 30. pii: e20162027

Home - Leap Motion. (2018). Retrieved from <https://www.leapmotion.com/>