



Universidad
Tecnológica
de Pereira



DOCTORADO EN CIENCIAS

Biología, Química, Física, Matemáticas y Geología

Convenio

Universidad del Quindío – Universidad Tecnológica de Pereira – Universidad de Caldas

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias Básicas

Seminario de Investigación II

Juegos serios y neurociencias aplicadas al TDAH: avances y evaluación de una intervención neurocognitiva para el control de impulsos en niños.

Presentado por: Diana Patricia Cifuentes Santanilla. Bióloga. MSc. en Neurociencias. Candidato a Doctor en Ciencias – Biología.

Directora: Dra. Paula Marcela Herrera Gómez. PhD. en Psiquiatría infantil.

Fecha y hora: jueves, 30 de julio de 2026. Hora 4:00 p.m.

Sala presencial: Edificio de Formación Avanzada – Salón 15C – 312.

Sala virtual: <https://renata.zoom.us/j/87609121032>

Resumen

El presente proyecto doctoral tiene como propósito diseñar y evaluar una intervención neurocognitiva basada en juegos serios para fortalecer las funciones ejecutivas y el control de impulsos en niños con TDAH. Como parte del primer objetivo específico, se desarrolló un ecosistema de seis juegos serios —*Ojo de águila*, *Sonido de los animales*, *Misión Colombia*, *Sabores de mi tierra*, *Salto del delfín* y *Ambulancia*— empleando la metodología IDEAL (Idea, Desarrollo, Exploración, Evaluación y Seguimiento). Cada juego fue diseñado para entrenar procesos ejecutivos específicos, incluyendo atención selectiva, memoria de trabajo, planificación y control inhibitorio mediante el uso de mecánicas diseñadas con fines terapéuticos orientadas a maximizar la adherencia terapéutica.

Los avances alcanzados en los dos primeros objetivos específicos evidencian resultados clínicos y neuropsicológicos favorables tras 12 sesiones de intervención. En la escala de Conners, un ANOVA mixto mostró una interacción Grupo $\times$ Tiempo significativa para Hiperactividad/Impulsividad ($p < .001$, $\eta^2 = .157$), indicando una disminución significativamente mayor de los síntomas en el grupo de intervención respecto al grupo control. Este efecto fue confirmado mediante un análisis ANCOVA, que mostró una media ajustada postintervención significativamente inferior en el grupo experimental (2.17 vs.

DOCTORADO EN CIENCIAS

Biología, Química, Física, Matemáticas y Geología

Convenio

Universidad del Quindío – Universidad Tecnológica de Pereira – Universidad de Caldas

5.74). De manera complementaria, la evaluación neuropsicológica (BCNT) evidenció mejoras significativas en Atención ($p=.017$), Lenguaje ($p=.002$) y Funciones Ejecutivas ($p=.039$), reflejadas en un mejor desempeño en tareas de detección de dígitos, fluidez verbal y dígitos en regresión. Asimismo, la escala Barratt ($n=39$) confirmó que la impulsividad en la muestra presenta un carácter multidimensional, con predominio del componente motor sobre los componentes cognitivo y de no planeación ($p<.001$).

Actualmente, el proyecto se encuentra desarrollando la toma y análisis neurofisiológico de la intervención. Hasta el momento se han adquirido registros de EEG de 44 participantes mediante protocolos de *resting state* y una tarea computarizada de Stop con recompensa. La incorporación de las mediciones post intervención permitirá completar el análisis comparativo de los cambios electrofisiológicos inducidos por el entrenamiento, consolidando así la evaluación integral de la eficacia clínica, cognitiva y neurofisiológica de la propuesta. De forma paralela, los avances obtenidos han sido presentados en eventos científicos nacionales e internacionales.

DOCTORADO EN CIENCIAS

Biología, Química, Física, Matemáticas y Geología

Convenio

Universidad del Quindío – Universidad Tecnológica de Pereira – Universidad de Caldas

Serious Games and Neuroscience Applied to ADHD: Progress and Evaluation of a Neurocognitive Intervention for Impulse Control in Children.

Abstract

This doctoral research aims to design and evaluate a neurocognitive intervention based on serious games to improve executive functions and impulse control in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). An ecosystem of six serious games was developed following the IDEAL methodology (Idea, Development, Exploration, Evaluation, and Follow-up), targeting selective attention, working memory, planning, and inhibitory control through therapeutically oriented game mechanics.

Preliminary results after 12 intervention sessions demonstrate significant clinical and neuropsychological improvements. A mixed-design ANOVA revealed a significant Group $\times$ Time interaction for the Hyperactivity/Impulsivity dimension of the Conners Scale ($p < .001$, $\eta^2 = .157$), indicating greater symptom reduction in the intervention group than in the control group. ANCOVA confirmed this effect, with a significantly lower adjusted post-intervention mean in the experimental group (2.17 vs. 5.74). Neuropsychological assessment (BCNT) showed significant gains in Attention ($p = .017$), Language ($p = .002$), and Executive Functions ($p = .039$), while the Barratt Scale ($n = 39$) indicated that impulsivity was predominantly characterized by the motor dimension ($p < .001$).

The project is currently addressing the analysis of neurophysiological changes associated with the intervention. Resting-state EEG and reward-based Stop Signal task recordings have been acquired from 44 participants. Ongoing post-intervention assessments will enable the characterization of electrophysiological changes, providing multimodal evidence of the intervention's clinical, cognitive, and neurophysiological efficacy.

DOCTORADO EN CIENCIAS

Biología, Química, Física, Matemáticas y Geología

Convenio

Universidad del Quindío – Universidad Tecnológica de Pereira – Universidad de Caldas

Referencias

Amado, I., Brénugat-Herné, L., Orriols, E., Desombre, C., Dos Santos, M., Prost, Z., Krebs, M. O., & Piolino, P. (2016). *A serious game to improve cognitive functions in schizophrenia: A pilot study*. *Frontiers in Psychiatry*, 7, Article 64. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2016.00064>

Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. M. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *PLOS ONE*, 10(4), Article e0121651. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121651>

Herrera, P. M., Speranza, M., Hampshire, A., & Bekinschtein, T. A. (2014). Monetary rewards modulate inhibitory control. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article 257. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00257>

Mahmoud, M. B., Ali, N. B., Fray, S., Jamoussi, H., Chebbi, S., & Fredj, M. (2021). Utility of EEG on attention deficit–hyperactivity disorder (ADHD). *Epilepsy & Behavior*, 114, Article 107583. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107583>

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>

Schena, A., Garotti, R., D’Alise, D., Giugliano, S., Polizzi, M., Trabucco, V., Riccio, M. P., & Bravaccio, C. (2023). IAmHero: Preliminary findings of an experimental study to evaluate the statistical significance of an intervention for ADHD conducted through the use of serious games in virtual reality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), Article 3414. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043414>

Sújar, A., Martín-Moratinos, M., Rodrigo-Yanguas, M., Bella-Fernández, M., González-Tardón, C., Delgado-Gómez, D., & Blasco-Fontecilla, H. (2022). Developing serious video games to treat attention deficit hyperactivity disorder: Tutorial guide. *JMIR Serious Games*, 10(3), Article e33884. <https://doi.org/10.2196/33884>