

RAE

- 1. TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de grado para optar al título de “MAGISTER EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA
- 2. TÍTULO:** CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO PRELIMINAR DE UN APLICATIVO TECNOLÓGICO DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA ATENCIÓN EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS.
- 3. AUTOR (ES):** Laura Beltrán Cárdenas. Asesor: Oscar E. Utria.
- 4. LUGAR:** Bogotá
- 5. FECHA:** Julio de 2018
- 6. PALABRAS CLAVES:** Atención, Intervención neuropsicológica, Aplicativo tecnológico, Pilotaje, Niños.
- 7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:** La presente investigación tuvo como objetivo conocer las características de funcionamiento de un aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica de la atención para niños de ocho a diez años con actividades de atención focalizada, sostenida y selectiva. Se analizó la comprensión de instrucciones, la tendencia de respuesta y los tiempos empleados. Los resultados indicaron la necesidad de hacer modificaciones en relación con instrucciones, conceptos, imágenes, controles de tiempo y variables técnicas del aplicativo, antes de continuar con la fase experimental.
- 8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Trastornos del neurodesarrollo
- 9. METODOLOGÍA:** Estudio de tipo instrumental con una muestra de 30 estudiantes de ocho a diez años de edad, de un colegio privado de Bogotá. El muestreo fue probabilístico accidental. Los resultados se basaron en análisis cuantitativos y cualitativos.
- 10. CONCLUSIONES:** La realización del estudio refleja que es necesario hacer modificaciones al aplicativo, una vez realizadas se requiere de un estudio piloto que evalúe la efectividad del programa con una muestra más numerosa. Es importante que los ajustes sean realizados minuciosamente, atendiendo a que el aplicativo sería un insumo de utilidad para el ámbito de la estimulación y la rehabilitación cognitiva y es fundamental que en el ejercicio clínico de la neuropsicología se cuente con herramientas a la vanguardia en tecnología. Estudios como el presente, garantizan la calidad de los programas de intervención neuropsicológica y la correspondencia con la cultura o el entorno en el que se aplican.

**Características de Funcionamiento Preliminar de un Aplicativo Tecnológico de
Intervención Neuropsicológica de la Atención en Niños de 8 a 10 Años**

Laura Beltrán Cárdenas*

Oscar E. Utria **

Universidad de San Buenaventura, Bogotá

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Maestría en Neuropsicología Clínica

* Trabajo de grado para optar el título de Magister en Neuropsicología Clínica. Línea de investigación de Neurodesarrollo. Comunicaciones al e-mail labelcar17@gmail.com

** Director de trabajo de grado. Decano Facultad De Ciencias Humanas y Sociales, Universidad de San Buenaventura, Bogotá.

Tabla de contenido

Resumen, 4

Abstract, 4

Marco teórico, 5

Variables, 20

Objetivos , 21

Método, 21

 Diseño, 21

 Participantes, 21

 Instrumentos, 22

 Procedimiento, 22

 Consideraciones éticas, 23

Resultados, 24

Discusión, 37

Conclusiones, 41

Referencias, 43

Apéndices, 49

 Apéndice A, 49

 Apéndice B, 50

 Apéndice C, 52

 Apéndice D, 53

Características de Funcionamiento Preliminar de un Aplicativo Tecnológico de Intervención Neuropsicológica de la Atención en Niños de 8 a 10 Años

Resumen

La atención es uno de los procesos cognitivos de mayor impacto en las demandas escolares y en el funcionamiento cotidiano de la población infantil, por lo cual cobran importancia las herramientas neuropsicológicas empleadas para su estimulación o rehabilitación. La presente investigación tuvo como objetivo conocer las características de funcionamiento de un aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica de la atención para niños de ocho a diez años, se analizó la comprensión de instrucciones, la tendencia de respuesta y los tiempos empleados. El abordaje se realizó a partir de un estudio de tipo instrumental con 30 estudiantes de ocho a diez años de edad, de un colegio privado de Bogotá. Los resultados se basaron en análisis cuantitativos y cualitativos, e indicaron la necesidad de hacer modificaciones relacionadas con instrucciones, conceptos, imágenes, controles de tiempo y variables técnicas del aplicativo, antes de continuar con la fase experimental. Se ratificó la importancia de los estudios preliminares para garantizar la calidad de los programas de intervención neuropsicológica.

Palabras clave: Atención, Intervención neuropsicológica, Aplicativo tecnológico, Pilotaje, Niños.

Abstract

Attention is one of the cognitive processes with the highest impact in school demands and everyday function in child population, hence the importance of neuropsychological tools employed for its stimulation or rehabilitation. The purpose of this study was to know the operating characteristics of a technological application of neuropsychological attention intervention for children ages 8 to 10 years old. Comprehension of instructions, response tendency and answer timing were analyzed. The investigation was done from a type of instrumental study, with 30 students from a private school in Bogotá, Colombia. The results were based on quantitative and qualitative analysis, which showed the need of modifications related to the instructions, concepts, images, time controls, and technical variables from the application prior to beginning the experimental phase. The use of preliminary studies was ratified in order to guarantee the quality of neuropsychological intervention programs.

Key words: Attention, Neuropsychological intervention, Technological application, Children.

Características de Funcionamiento Preliminar de un Aplicativo Tecnológico de Intervención Neuropsicológica de la Atención en Niños de 8 a 10 Años.

Una de las definiciones básicas del proceso cognitivo atencional fue la realizada por William James en 1890 al indicar que la atención es tomar posesión en la mente de uno de los posibles objetos o fragmentos del pensamiento (Citado por Arango, 2006). Posteriormente se constituyeron importantes referentes fisiológicos del proceso atencional, cuando Pavlov en 1927 se refirió al *reflejo de orientación* como el hecho de dirigir la atención hacia un estímulo novedoso en una forma automática e involuntaria. Con esta base, Moruzzy y Magoun en 1949 describieron el sistema reticular activador ascendente (SARA) sustentando el nivel de alerta o *arousal* como una forma de atención necesaria para mantener el estado de vigilia y responder a los estímulos externos; paralelamente Köler en 1947, en una aproximación de tipo gestáltico afirmó que la atención “es experimentada en su forma más pura cuando, mientras se fija en un punto dado, nos concentramos en un objeto después de otro en la periferia del campo” (González, & Ramos, 2006, p2).

Una reciente explicación más orientada a la acción, define la atención como “un estado de activación adecuado que permite a un individuo seleccionar la información que desea procesar con mayor prioridad y eficacia, así como controlar de forma voluntaria y consciente el comportamiento” (Rueda, Conejero & Guerra, 2016, p.1). Aun cuando hay múltiples definiciones, todas desde diferentes perspectivas, confluyen en que el proceso atencional, tanto como el sensorio-perceptivo, constituyen el eslabón fundamental para la articulación de todos los procesos cognitivos.

El estudio de la atención durante años se limitó a los efectos de esta en sistemas sensoriales con base en la observación y el registro de cambios psicofísicos, sin llegar hasta la fuente de dichos efectos. Posteriormente, con la apertura a diferentes formas de análisis desde la revolución del modelo cognitivo, el avance en paralelo de las neurociencias y el desarrollo de neuroimágenes funcionales, las medidas psicofísicas potenciaron su relevancia dando paso a la búsqueda de las bases neurales de múltiples tareas atencionales (Posner, 2016). Lo anterior da origen a la presentación de modelos explicativos desde la neurociencia cognitiva tal como el de Posner y Petersen (1990), que explica el proceso atencional como un sistema modular compuesto por tres redes: la Red de Vigilancia o Alerta, la Red Atencional Posterior o de Orientación, y la Red Anterior o de Control Ejecutivo. La red de alerta involucra tronco encefálico y áreas corticales lateralizadas al hemisferio derecho en los lóbulos frontales y parietales, que reciben proyecciones del Locus Coeruleus (Funes & Lupiáñez, 2003). El sistema posterior y el sistema anterior forman parte de un circuito neural-cortico-estriado-talámico (Portellano, 2005) en el que la red de orientación involucra córtex parietal posterior, núcleos pulvinar y reticular del tálamo y colículos superiores, mientras que la red ejecutiva activa cíngulo anterior y otras áreas prefrontales como el área dorsolateral prefrontal izquierda (Funes & Lupiáñez, 2003).

Para la comprensión del desarrollo atencional, Posner, Rothbart & Rueda (2013) definen:

La red de Alerta hace referencia al logro y mantenimiento de un estado de preparación óptima para procesar y responder a la entrada de información. La Orientación se refiere a la selección de información desde la entrada sensorial. La atención ejecutiva

comprende mecanismos y resolución de conflictos entre pensamientos, sentimientos y respuestas (p.543).

De acuerdo con este modelo, durante el desarrollo tiene lugar en un primer momento la acción de la red de alerta, los recién nacidos permanecen durmiendo durante tres cuartos del día y los cambios en su alerta dependen de la estimulación externa. A los tres meses de nacidos mantienen la alerta más horas del día pero sigue dependiendo del input externo (Posner, Rothbart & Voelker, 2016) y a los cuatro meses se alcanzaría el estado de madurez de esta red, que se incrementará en frecuencia y duración durante todo el primer año de vida y cuya principal estructura encargada es el tallo cerebral (Posner et al. 2013).

Los indicios de activación de la red orientadora se han registrado a los 3 meses de nacimiento con movimientos inexactos de los ojos, pero que muestran orientación de la atención hacia estímulos novedosos y donde las propiedades del estímulo juegan un papel importante (Posner et al. 2016). A los cuatro meses los niños aprenden a orientarse hacia eventos visuales secuenciales, empieza un aprendizaje implícito de ubicaciones fijas y la orientación de su atención hacia ellas, esta red orientadora alcanzaría su estado de madurez hacia los siete meses y seguirá predominando hasta la edad de cuatro años altamente determinada por el mundo físico y la relación que el adulto proporcione al niño en relación con el medio ambiente (Colombo 2001; Rueda, et al. 2004; Posner et al. 2013; Posner et al. 2016).

Durante el primer año de vida hay poca conectividad del cíngulo anterior a otras áreas, sin embargo entre los tres y cuatro meses se ha detectado mirada anticipatoria en tareas de secuencia visual, lo cual sería un conato de acción de la red ejecutiva (Posner et al. 2013), pero es a los seis o siete meses que se observa un control atencional incipiente manifestado

en la detección de errores. Los bebés entre los seis meses y el primer año de vida son capaces de buscar un estímulo, aún bajo la presentación de claves incorrectas (Rueda et al. 2004) y de inhibir su atención excluyendo estímulos irrelevantes que les impedirían focalizarse en observar algo más llamativo (Holmboe, Fearon, Csibra, Tucker & Johnson, 2008, como se citó en Chavarro, Grisales & Utria, 2017). Es así como el sistema anterior o control ejecutivo, muestra un desarrollo paulatino no predominante desde cerca de los siete meses de edad hasta los cuatro años, a partir de los cuales es esperable la dominancia de este sistema sobre el sistema posterior (Posner, Rothbart, Sheese & Voelker, 2014).

Es posible hipotetizar que el origen de esta conducta no sea un incipiente control atencional que permite ignorar estímulos irrelevantes sino una dominancia del sistema orientador (posterior) que produce la focalización a algunos estímulos con cierta inflexibilidad, sin embargo la activación de zonas del cíngulo anterior en tareas de inhibición durante el primer año de vida está bien documentada en Berger, Tzur, & Posner, como se citó en Posner (2016).

Después del primer año de vida la conectividad del cíngulo anterior con otras áreas como las prefrontales, la ínsula, o la amígdala cuando está involucrado el control emocional, empieza lentamente a desarrollarse hasta lograr lo típico del adulto, sin embargo antes de los dos años de vida el desarrollo de esta red ejecutiva es pobre, “el control ejecutivo estaría dado por la capacidad de ocultar una respuesta dominante para llevar a cabo una no dominante” (Posner et al., 2013, p.549).

A los dos años de edad aunque se detectan perseveraciones y falta de automonitoreo en tareas tipo stroop y tareas de conflicto espacial, los investigadores observan un mejor desempeño en control ejecutivo, pero este realmente aparece a los dos años y medio cuando

los niños logran identificar la comisión de un error y aprenden para el siguiente ensayo. A los tres años se evidencia mejor desempeño que a los dos años en tareas tipo stroop y en actividades tipo “Simón dice” y se observa que a los tres años y tres meses los niños ya son capaces de inhibir una respuesta y corregir respuestas erróneas (Posner et al., 2013). También se había demostrado por Diamond & Taylor (1996) mediante el uso de tareas de tapping, que este incremento en el control atencional, particularmente en la inhibición de respuestas, es progresivo de los tres a los siete años.

Aunque la activación de las áreas de la red ejecutiva se observa desde antes de los cuatro años, solo es desde esta edad que los niños controlan las respuestas motoras para la resolución de problemas; los tiempos de reacción en tareas de resolución de conflictos siguen siendo más demorados que en los adultos pero en el rango de cuatro a siete años hay un desarrollo considerable (Posner et al., 2016). Para Colombo (2001), la atención endógena alcanza su estado de madurez a los cuatro o cinco años, es decir ya no condicionada por el tipo de estímulo externo sino por control atencional del niño.

La red de alerta encuentra otro pico a la edad de cinco años cuando los niños demuestran mayor habilidad para permanecer vigilantes durante la ejecución de una tarea así como índices más bajos de omisión de estímulos relevantes, sin embargo a los seis años todavía pueden tener alguna dificultad para orientar su foco atencional un poco más que los de diez años (Posner et al., 2013).

Para Rueda et al., (2004) y Rueda et al., (2016) a los seis años ya hay un aumento significativo en el desarrollo de la red ejecutiva. A esta edad los niños puntúan bien en selección correcta de estímulos así como en tareas sencillas de control inhibitorio tipo stroop, mas no en tareas más complejas tipo Torre de Hanoi; de este modo, alrededor del sexto año

de vida se presenta un pico en la maduración del sistema de control de la atención y a partir de esta edad, los cambios suelen ser de menor impacto hasta cerca de los 13 años cuando el sistema atencional logra un control ejecutivo similar al que presenta el adulto.

La capacidad de selección y la resistencia a la distracción fueron evaluadas con niños sanos escolarizados de cinco y seis años de edad (Martínez & Páramo, 2015), en donde se encontró que un 64% de la muestra tuvo éxito en dichas tareas, lo que demuestra lo afirmado por López y García (2000) y Muñoz (2004) cuando señalan que entre los cinco y seis años hay un incremento de la capacidad de distintos procesos cognitivos como se citó en Martínez & Páramo (2015).

Hasta este punto, los mecanismos de alerta, orientación y control ejecutivo son menos independientes en estas edades de lo que llegarán a ser en el adulto. Las redes de orientación y atención ejecutiva están separadas y tienen conexiones más largas en adultos mientras que en la infancia estas dos redes están más integradas y son más cortas. La mayoría de los desarrollos en la red ejecutiva se producen antes de los siete años, pero es después de los 9 que se observa una mayor conectividad entre las redes orientadoras y ejecutivas (Posner, et al. 2013).

A los ocho años, los niños necesitan menos tiempo para beneficiarse de una clave de alerta que el que se requería a los cinco años; a los diez sigue habiendo algo de dificultad en mantener el estado de alerta sin una clave, en comparación con adultos (Posner et al. 2013). En la niñez media, la red de alerta ya no predomina, mantiene cierta estabilidad e irá en declive hasta la adultez. En la red orientadora aún hay diferencias entre niños de diez años y adultos, sin embargo ya se superan errores de orientación importantes (Rueda et al. 2004).

La interferencia de la alerta o la orientación disminuye a los diez años, así como los efectos de conflicto, tiempo de reacción y efecto de tamaño de los estímulos, lo que sugiere un mayor dominio por parte del control ejecutivo atencional (Rueda et al. 2004). En general, para Posner et al. (2013), las tres redes se desarrollan paulatinamente a través de la infancia con picos asociados indudablemente a la maduración continua del lóbulo frontal en este periodo vital.

Desde una óptica diferente al modelo cognitivo y anatómico de Posner, existe otro importante modelo derivado de la experimentación clínica y con fines funcionales en la estimulación y rehabilitación de la atención, es el propuesto por Sohlberg y Mateer (1987), quienes más allá de definir la atención como una amplia variedad de capacidades, procesos y estados cognitivos describen el proceso atencional en componentes que se organizan de forma jerárquica y requieren cada vez un esfuerzo mayor (Arango, 2006). Este modelo hace referencia a seis niveles o modalidades básicas: Arousal, atención focalizada, sostenida, selectiva, alternante y dividida.

En la actualidad el paradigma de Sohlberg y Mateer orienta la creación de instrumentos de evaluación y de programas de intervención de la atención, que parten de la base de una serie de alteraciones relacionadas con cada uno de los niveles de atención propuestos por las autoras y que en menor o mayor medida determinan un déficit atencional. En la Tabla 1 se puede observar la definición de los niveles y las alteraciones que darían cuenta de dificultades en cada uno de estos componentes del proceso atencional. El instrumento que se estudiará en la presente investigación se acoge a este modelo e involucra específicamente los niveles de atención focalizada, sostenida y selectiva.

Tabla 1

Modelo clínico de la atención de Sohlberg y Mateer. (Adaptado de Blázquez, Muñoz, Galpasoro & González, 2009; Sohlberg & Mateer, 1987, 2001).

Nivel	Definición	Alteraciones
Atencional		
Arousal	Capacidad de estar despierto y de mantener la alerta	Desde estados de somnolencia, desorientación, delirio y ausencia de reflejo de orientación, hasta el coma.
Focalizada.	Enfocar la atención en un elemento visual, sonoro o táctil.	Ignorar estímulos presentados. Ej. Heminegligencia.
Sostenida	Mantener una respuesta de forma consistente durante un período de tiempo prolongado.	Fatiga, dificultad para realizar tareas monótonas o por tiempos prolongados, bajo rendimiento.
Selectiva	Seleccionar la información relevante a procesar inhibiendo otros estímulos.	Aumento de la distractibilidad, conductas de utilización, incapacidad de inhibir la información irrelevante.
Alternante	Cambiar el foco de atención entre diferentes tareas que implican requerimientos cognitivos diferentes	Conducta inflexible o perseverativa, abordajes rígidos en la solución de problemas, dificultad para cambiar rápidamente y de forma fluida entre tareas.
Dividida	Atender a dos cosas al mismo tiempo. Distribuir los recursos atencionales a diferentes tareas.	Dificultad para llevar a cabo dos o más tareas de forma simultánea.

Las alteraciones de la atención son clasificadas según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales (DSM V), dentro de los Trastornos del desarrollo neurológico, bajo el nombre Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), donde es necesario especificar si hay predominio de déficit atencional o de hiperactividad/impulsividad o si el paciente presenta las dos alteraciones de forma importante (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014). Al mismo tiempo, existen otros trastornos cuyas manifestaciones incluyen alteraciones atencionales de diversa gravedad, es el caso de los trastornos del espectro del autismo, la discapacidad intelectual, los trastornos del

aprendizaje o trastornos no especificados que impactan en la vida diaria y el rendimiento académico.

En un estudio realizado en Bogotá con 1010 estudiantes entre 5 y 12 años, 584 (57.8%) cumplieron diagnósticos para TDAH. De una prevalencia poblacional total del 5.7%, se halló 0,8 % de prevalencia del subtipo hiperactivo, 2.5 % de prevalencia para el subtipo inatento y 2.4 % para el subtipo combinado (Vélez, Talero, González & Ibáñez, 2008). Dicho estudio dentro de sus resultados resalta que solamente 9 niños se encontraban recibiendo algún tipo de tratamiento.

De otro lado, el estudio de González (2016) cuyo objetivo fue establecer la relación entre los procesos atencionales y la memoria con el rendimiento académico en niños de 8 y 9 años, de nivel socioeconómico medio-bajo encontró una correlación estadísticamente significativa y concluyó que los estudiantes con puntuaciones bajas en tareas atencionales presentaron las menores puntuaciones en rendimiento académico.

Al respecto, Arango (2006) afirma que los procesos atencionales dirigen la conciencia hacia los estímulos que el sujeto considere prioritarios a procesar como un sistema de filtrado selectivo. Este proceso se convierte en “pieza clave en todas las funciones cognitivas que intervienen en un adecuado rendimiento académico, como son la memoria, las funciones ejecutivas y la motivación entre otras” (González, 2016, p.8). Para el seguimiento de las clases es necesaria la capacidad de focalizar y sostener la atención, los mecanismos de selección permiten dirigir el procesamiento descartando la información irrelevante y el continuo de la experiencia consciente exige flexibilizar el foco atencional, controlar la interferencia, detectar errores y distribuir recursos atencionales a una misma tarea o a tareas diferentes (Bernabéu, 2017).

Las dificultades atencionales han sido una de las problemáticas prevalentes en la población infantil a nivel mundial y representan hasta un 50% de los niños vistos en clínicas de Psiquiatría en Estados Unidos (Zuluaga & Vasco, 2009). En general durante el proceso de educación en la infancia tanto padres como profesores suelen solicitar la evaluación de profesionales, al identificar niños que, si bien no encajan en un trastorno determinado, sí presentan dificultades en la adquisición o en la consolidación del proceso atencional, que es considerado básico como cimiento de otros procesos cognitivos, de las demandas escolares y demandas posteriores en el desarrollo ontogénico; en resumen, básico para su adaptación al medio ambiente. Siendo la atención “el pilar más importante en el proceso de aprendizaje porque supone un prerequisite para que ocurran los procesos de consolidación, mantenimiento y recuperación de la información” (Bernabéu, 2017, p.17), se justifica tanto la estimulación de la atención para favorecer los procesos de aprendizaje como la creación de programas de intervención que favorezcan la rehabilitación de la función alterada, estos programas deben contener estrategias sustentadas en teorías basadas en la evidencia que garanticen el beneficio para el paciente en un marco ecológico que consolide la generalización de los avances.

Uno de los programas con demostración de eficacia en población americana y canadiense es el propuesto por Sohlberg y Mateer (1987), con base en su modelo explicativo del proceso atencional expuesto en la Tabla 1. El programa de intervención Attention Process Training (APT) hace referencia a una serie de tareas ordenadas jerárquicamente en las que no solo interesa el número de errores u omisiones sino la lentitud de procesamiento, la pérdida de la instrucción y la dificultad para mantener la atención (Triana & Acosta, 2011). Sohlberg y Mateer (como se cita en Arango, 2006), plantean diferentes estrategias para

abordar los problemas de atención, que incluyen no solo las modificaciones medioambientales, las ayudas externas y el soporte psicosocial, sino también el uso de ejercicios cognitivos para el entrenamiento del proceso atencional, en lo cual se fundamenta el APT al plantear diferentes tareas visuales y verbales en función del tipo de atención afectada.

La estimulación constituye la principal técnica restaurativa en los procesos de rehabilitación de pacientes con déficits cognitivos y la principal herramienta de potenciación de habilidades en sujetos sanos. Por ejemplo, en la ciudad de Quito se realizó un estudio que confirmó la eficacia de un programa de estimulación de las habilidades de inteligencia (Progresint, Yuste, 1991), en niños diagnosticados con TDAH en un rango de edad de 6 a 9 años. La autora del estudio concluyó que los niños no solo aumentaron la capacidad atencional sino su rendimiento escolar y comportamiento (Aguilar, 2012).

Otro tipo de intervención está enmarcado en el uso de fármacos y de técnicas de estimulación de carácter neuromodulador tales como la Estimulación magnética transcraneal, la Terapia electroconvulsiva o la Estimulación transcraneal de corriente continua (tDCS); sin embargo, algunos de estos métodos han evidenciado diversos efectos adversos, que como en el caso de algunos fármacos, son mayores incluso que los beneficios recibidos (Arani, Yadollahpour, Hosseini & Riahi, 2016). En el caso de la tDCS se han demostrado grandes beneficios en la intervención de la percepción, la atención, la memoria de trabajo, el aprendizaje, la toma de decisiones y el procesamiento emocional, con algunos efectos fisiológicos, psicológicos o conductuales relativos a las diferencias individuales (Shin, Foerster & Nitsche, 2015).

La intervención de la atención según Posner, Rothbart, & Tang (2015), se basa tanto en la formación de redes cerebrales como en el cambio de los estados cerebrales, lo cual puede intervenir de diferentes formas que van desde la repetición de una tarea específica que involucra una red de atención hasta la meditación que cambia el estado del cerebro, pasando por el uso de videojuegos que han demostrado mejorar aspectos de la atención, aunque esté en entredicho la posibilidad de transferencia de los aprendizajes a la vida diaria.

Los videojuegos así como otro tipo de herramientas tecnológicas tales como software, telerehabilitación o aplicaciones de celular, se han venido instaurando en los últimos años con múltiples ventajas como la disminución de costos, el fácil acceso en caso de pacientes con dificultades en movilidad y la optimización del tiempo. Sin duda, los avances tecnológicos han contribuido a las necesidades de sujetos con alteraciones en atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas y actividades de la vida diaria, como demuestra un meta-análisis realizado por Martínez & Acevedo (2017), en el que se analizaron 15 estudios que midieron la efectividad de programas tecnológicos utilizados en la intervención de diversas funciones, como resultado se halló que 12 de ellos presentaron mejoría en las funciones que fueron tratadas y tres no mostraron efectividad; en cuatro de los tratamientos se empleó la herramienta de software y en todos se encontró mejoría; cinco de las intervenciones estuvieron dirigidas al proceso atencional, de las cuales cuatro evidenciaron mejoría, dos que emplearon teleneurorehabilitación, una que empleó software y una que empleó un videojuego. El método que no mostró efectividad en la atención fue la teleneurorehabilitación cuando se utilizó como estrategia compensatoria, pero sí lo hizo cuando se propuso como técnica restaurativa.

En este sentido se han desarrollado diferentes recursos informáticos que apuntan a metas específicas. Al respecto Guerrero & García (2015) mencionan algunos programas de uso frecuente tanto en estimulación como en habilitación y rehabilitación neuropsicológica, los cuales se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2
Descripción de programas tecnológicos de estimulación neuropsicológica. (Adaptado de Guerrero y García, 2015).

Programa	Descripción	Población	E.C.P. ^a
Rehacom	Permite el entrenamiento en varias funciones cognitivas. Dispositivos periféricos que eliminan barreras de acceso por deterioro sensoriomotor.	Niños, adolescentes y adultos.	Sí
Cognifit	Herramienta de entrenamiento cerebral. Permite evaluar las capacidades cognitivas y elegir un tratamiento adecuado en línea con la evaluación.	Niños, adolescentes y adultos.	Sí
Scientific Brain Training Pro	Ofrece una variedad de programas de rehabilitación cognitiva para daño cerebral, trastornos neurodegenerativos y neuropsiquiátricos.	Niños, adolescentes y adultos.	Sí
Lumosity	Programa de entrenamiento cognitivo para individuos sanos. Funciones como la atención, memoria, la velocidad de procesamiento, el razonamiento y flexibilidad mental.	Niños, adolescentes y adultos.	Sí
NeuronUP	Plataforma que se enfoca en las alteraciones cognitivas funcionales secundarias al daño cerebral y envejecimiento normal. Estimula las funciones cognitivas básicas y las actividades de la vida diaria.	Niños, adolescentes y adultos.	No
ELENA	Herramienta multinivel para diseñar, ejecutar y supervisar la rehabilitación neuropsicológica. Daño cerebral y paciente sano.	Niños, adolescentes y adultos.	Validación clínica en proceso

^aEvidencia científica publicada.

Los autores sugieren que la elaboración de dichos programas tecnológicos tenga en cuenta que los materiales y los estímulos usados estén relacionados con el entorno ambiental del paciente, sean motivantes y significativos, adaptados al grado de desarrollo, de

escolaridad, a la edad y gustos particulares de las personas a las cuales están dirigidos. Además, la duración de las sesiones debe ser susceptible de personalizar. Asimismo, se debe contar con la posibilidad de registrar datos de historia clínica, obtener resultados individuales y generar estadísticas que permitan realizar análisis comparativos especialmente intrasujeto.

Atendiendo al incremento de la tecnología en las diferentes áreas de la sociedad, es necesario que los profesionales de la neuropsicología estén a la altura de estas demandas, promoviendo y creando herramientas tecnológicas como parte de sus programas de intervención de los diferentes procesos cognitivos (García, 2016), sabiendo que entre los requisitos fundamentales que debería cumplir un software de intervención está la necesidad de basarse en estudios exhaustivos, el conocimiento profundo de las funciones cognitivas y los modelos teóricos que sustentan tanto la estimulación cognitiva, como los programas de rehabilitación neuropsicológica (González & Muñoz, 2009).

Durante el proceso de estimulación o rehabilitación mediante cualquier método tecnológico, cobra importancia la figura del neuropsicólogo para proporcionar retroalimentación de las ejecuciones, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades del proceso y sortear variables extrañas que lo alteren, ya que ninguna tecnología por avanzada que resulte constituye el reemplazo del clínico profesional (González & Ramos, 2006; Martínez & Acevedo, 2017). Desde cualquier óptica, la práctica de la estimulación, que constituye una mejora del funcionamiento cognitivo, se debe enmarcar en principios morales y éticos, ya que debido al gran interés que suscita en la sociedad, surgen procedimientos o prácticas sin evidencia que equiparan la mejora neurocognitiva en un sujeto sano a la mejora de un aspecto físico o al efecto de una droga que potencie a un deportista de alto rendimiento (Bush, 2006).

Dado el escaso desarrollo de aplicativos con fines de estimulación o rehabilitación neuropsicológica en nuestro país, es pertinente la revisión de las características de funcionamiento de los aplicativos que surjan en esta línea, para garantizar que se cuente con productos idóneos y que cumplan las necesidades asociadas a las características particulares de la población colombiana. Por lo anterior, la presente investigación constituye la fase de estudio preliminar de un aplicativo elaborado como trabajo de investigación para acceder a título de maestría en neuropsicología clínica, por Chavarro, Grisalez & Utria (2017) y titulado “Diseño y validación de un aplicativo tecnológico de intervención de la atención en niños de 8 a 10 años”. El software contiene 32 ejercicios cognitivos de estimulación del proceso atencional en los niveles focalizado, sostenido y selectivo. La fase siguiente de la investigación deberá hacer los ajustes que resulten del presente estudio y mediante un pilotaje completo evaluar la efectividad del programa.

Un pilotaje constituye un paso importante en el desarrollo de instrumentos válidos y fiables al ser usado para evaluar la disposición de las personas a participar, las tasas de respuesta posibles, el nivel de dificultad de los ítems, la claridad de instrucciones y las técnicas de análisis de datos; también son útiles para probar la adecuación de los instrumentos de investigación, estimar la variabilidad en los resultados, ayudar a determinar el tamaño de la muestra, obtener comentarios sobre la duración, el tiempo y la cobertura; a su vez proporciona elementos para una mayor exploración o discusión al generar retroalimentación sobre la claridad o al dar cuenta de problemas logísticos potenciales (Gudmundsdottir & Brock-Utne, 2010). En suma, un pilotaje es un paso para probar la viabilidad de métodos y procedimientos para su uso posterior en escala o para buscar

asociaciones con futuros estudios más amplios; el resultado podría afirmar que no es posible pasar a la siguiente fase, que se puede continuar pero con modificaciones o que no son necesarios ajustes para pasar a una fase posterior (Thabane, et al. 2010).

El alcance del presente estudio es relativo a la comprensión de instrucciones, la tendencia de respuesta y los tiempos empleados y es previo a la ejecución total del pilotaje. Se justifica su realización en la medida en que proporciona elementos para conocer las características del aplicativo tecnológico y formular las mejoras correspondientes que permitan generar un software idóneo para ser empleado en la intervención del proceso atencional en población colombiana.

De acuerdo con lo anterior se plantea como pregunta de investigación, ¿Cuáles son las características de funcionamiento preliminar de un aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica de la atención en niños de 8 a 10 años?.

Variables

Como se observa en la Tabla 3, el aplicativo tecnológico de la estimulación de la atención constituye la principal variable de estudio.

Tabla 3
Variable de estudio

Nombre	Definición	Instrumento De medida	Tipo de análisis
Aplicativo tecnológico de intervención de la atención en niños de 8 a 10 años (Chavarro, Grisalez & Utria, 2017).	Conjunto de actividades realizadas en computador, tendientes a mejorar el proceso cognitivo atencional. Transformación de las herramientas de lápiz y papel a un ambiente informático, que permite la sistematización de datos efectivos para su uso a nivel clínico (Chavarro, Grisalez & Utria, 2017).	Tabla de registro de datos diseñada por los investigadores bajo el programa Excel. Contiene una hoja de cálculo por cada participante, en donde se relaciona si comprendió la instrucción de cada una de las actividades (SI=1, NO=0); si respondió al ejercicio acertadamente (SI=1, NO= 0); el tiempo empleado para la resolución de cada ítem; los comentarios o preguntas realizados por los participantes y las observaciones del investigador.	Cuantitativo (Escala de Razón) y Cualitativo.

Objetivo General

Determinar las características de funcionamiento de un aplicativo tecnológico de intervención de la atención en niños de 8 a 10 años.

Objetivos Específicos

Establecer la comprensión de las instrucciones de los reactivos en la muestra aplicada.

Establecer la tendencia de respuesta de los niños de la muestra.

Determinar el promedio y rangos de tiempo de ejecución para cada ejercicio.

Proponer las mejoras que se deriven del estudio para la optimización del funcionamiento de la herramienta de intervención.

Método

Diseño

El abordaje se realizó a partir de un estudio de tipo instrumental, “Se han considerado como pertenecientes a esta categoría todos los estudios encaminados al desarrollo de pruebas y aparatos, incluyendo el diseño o adaptación de los mismos”. (Montero & León, 2002, p.507).

Participantes

Se realizó un muestreo no probabilístico accidental, en el cual los profesores hicieron la selección preliminar de 75 estudiantes con edades de 8, 9 y 10 años, a cuyos padres se les envió consentimiento informado y encuesta de criterios de exclusión. De los 70, se obtuvieron 36 consentimientos firmados, seis de ellos cumplieron criterios de exclusión. La

muestra quedó conformada por 30 niños con edades de ocho a diez años, diez de cada grupo de edad, 11 hombres y 19 mujeres, estudiantes de un colegio privado estrato cuatro de la ciudad de Bogotá, con criterios de exclusión de TDAH, discapacidad sensorial, dislexia, discapacidad cognitiva y cualquier diagnóstico neuropsicológico relacionado con dificultades atencionales.

Instrumentos

Aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica de la atención en niños de 8 a 10 años, basado en 32 actividades que intervienen los niveles de atención focalizada, sostenida y selectiva, 11 corresponden al nivel de atención focalizada, 11 al nivel de atención sostenida y 10 al nivel de atención selectiva, dentro de cada nivel la organización de los ejercicios se encuentra de menor a mayor grado de complejidad, está realizado para ser utilizado en computador y en tablet y las instrucciones se encuentran pregrabadas. La valoración interjueces evidenció alta validez de contenido.

Para la recolección de datos se diseñó tabla de registro bajo el programa Excel, que contiene la información concerniente a la comprensión de los ítems, la tendencia de respuesta y el tiempo empleado para cada uno de los ejercicios del aplicativo, así como la información cualitativa recolectada durante la aplicación del software.

Procedimiento

Fase I. Búsqueda y selección de la institución y consecución de permisos de autor e institucionales.

Fase II. Aplicación del software de intervención de la atención, registro de datos y análisis de los resultados obtenidos.

Fase III. A partir de los resultados cuantitativos y cualitativos se dio respuesta a la pregunta de investigación y se generaron sugerencias de modificaciones.

Consideraciones éticas

Se da cumplimiento a la Ley 1090 de 2006, mediante la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones, con especial atención a los artículos 49, 50, 52, 55 y 56 (Colegio Colombiano de Psicólogos, 2012) así como a la Resolución N° 008430 (Ministerio de Salud, 1993) que dictamina las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la investigación en salud.

En consecuencia, los investigadores son responsables de la metodología empleada, los resultados, el análisis y la divulgación del presente estudio; se basan en principios éticos de respeto y dignidad y salvaguardan el derecho y dignidad de los participantes. Por ser un estudio que involucra menores de edad, se elaboró un consentimiento informado en el que se detalló la confidencialidad, se explicó el derecho de los menores y de sus padres a retirarse del estudio cuando así lo deseen, se aclaró que no se emplean procedimientos invasivos y que esta investigación se clasifica como de riesgo mínimo. Se informó el uso académico que se daría al estudio y su posible publicación (ver Apéndice A). De igual forma, los investigadores no fueron objeto de presiones o condiciones que limitaran la objetividad o distorsionaran los hallazgos.

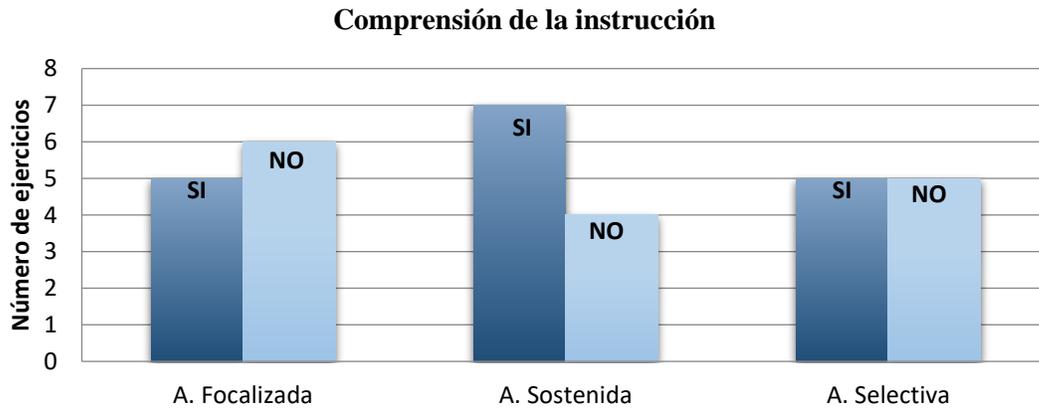
Resultados

De acuerdo con los objetivos planteados se presentan a continuación los resultados concernientes a la comprensión de la instrucción de los ejercicios del aplicativo, la tendencia de respuesta de cada uno de los ítems y el tiempo empleado en la ejecución de los mismos.

Se relacionan los datos encontrados para cada grupo de edad y se detallan los ejercicios con sus respectivos nombres por cada nivel atencional para mejor identificación. Se describen los ítems cuyo porcentaje de comprensión de la instrucción o tendencia de respuesta acertada fue igual o menor al 90% de los 30 participantes y se detallan en el Apéndice B las preguntas u observaciones emitidas por los niños para cada uno de los 32 ejercicios. Para el análisis de tiempos se establecieron los promedios y los rangos para cada actividad. Por último se relacionan los fallos técnicos encontrados durante la aplicación del software.

Se encontró que del total de 32 ejercicios, 17 no requirieron ninguna aclaración, lo equivalente al 53%, mientras en 15 de ellos que corresponden al 47%, fue necesario que su instrucción se aclarara por lo menos una vez. En la Figura 1 se aprecia que para el nivel de atención focalizada 5/11 ejercicios fueron comprendidos por la totalidad de la muestra y 6 ejercicios requirieron algún tipo de aclaración; para atención sostenida 7/11 ejercicios fueron comprendidos por la totalidad de la muestra y 4 requirieron aclaración; en atención selectiva 5/10 ejercicios estuvieron claros para todos los participantes y en los 5 restantes fue necesario aclarar la instrucción.

Figura 1. No.de ejercicios en los que la totalidad de la muestra comprendió o no la instrucción.



En la Tabla 4 se puede observar el número de participantes que pidieron aclaración para los ejercicios de atención focalizada. En el ejercicio 10 fue necesario explicar la instrucción a 8 niños en relación con no saber qué hacer después de mirar la figura durante un largo lapso; en el ejercicio 8 se brindó aclaración a 5 niños que no identificaron la figura verde alargada como rectángulo, a su vez no sabían si emitir la respuesta de la suma de las dos figuras en un solo total o hacerlo por separado; en el ejercicio 2 se encontró que 3 niños de 8 años no tuvieron claro el concepto de “rombo” y en el ejercicio 7 se precisó la instrucción a 3 participantes que solicitaron aclarar el orden en el cual deberían escribir los nombres de las figuras observadas. Los ejercicios 1, 4, 6, 9 y 11 tuvieron plena comprensión de las instrucciones para las tres edades.

Los ejercicios de atención sostenida tuvieron en su mayoría una mejor comprensión de las instrucciones. Como se observa en la Tabla 5, los primeros 7 ejercicios tuvieron plena comprensión de las instrucciones; en el ejercicio 8 fue necesario aclarar la instrucción a 5 niños, quienes no comprendieron a cuál “lámina” se hacía referencia y a su vez no lograron determinar si se debían contar los relojes diferentes o todos los relojes; del mismo modo en el ejercicio 10, 5 niños no tuvieron claridad sobre cuáles estrellas seleccionar, presentaron

mayor dificultad los niños de 10 años, lo que corresponde probablemente a que identifican con mayor precisión perceptiva las diferentes estrellas y esto los lleva a interrogar cuáles exactamente deben ser seleccionadas, mientras los niños de 8 años seleccionaron la estrella con la forma típica sin cuestionar las otras figuras.

Tabla 4
Comprensión de la instrucción - Atención Focalizada

Ejercicio	<i>n</i> =30			
	8 años	9 años	10 años	%
1.Globos	10	10	10	100
2.Figuras geométricas (a)	7	10	10	90
3.Figuras (rombos)	10	10	9	97
4.Círculos	10	10	10	100
5.Figuras geométricas (b)	8	10	10	93
6.Rectángulos	10	10	10	100
7.Cuadrados y círculos	10	9	8	90
8.Figuras	7	9	9	83
9.Paisaje	10	10	10	100
10.Triky	8	8	6	73
11.Tablero	10	10	10	100

Tabla 5
Comprensión de la instrucción - Atención Sostenida

Ejercicio	<i>n</i> =30			
	8 años	9 años	10 años	%
1.Círculos por mitad	10	10	10	100
2.Mariposas	10	10	10	100
3.Carros	10	10	10	100
4.Peces y estrellas	10	10	10	100
5.Huevos	10	10	10	100
6.Pingüinos	10	10	10	100
7.Maletines	10	10	10	100
8.Reloj	8	8	9	83
9.Silueta	10	10	9	97
10.Figuras (estrellas)	9	9	7	83
11.Flechas	9	10	9	93

Se evidenció una menor comprensión de instrucciones en las actividades de atención selectiva, como se muestra en la Tabla 6. El tipo de inquietud prevalente se relaciona con el desconocimiento de conceptos claves incluidos en la instrucción verbal. Del total de la muestra se encontró que 18 niños no comprendieron qué hacer en el ejercicio 3, cuya duda estuvo relacionada con la palabra “consecutivo” y con la extensa longitud de la instrucción; 5 niños en el ejercicio 10 tuvieron dudas sobre la clasificación de animales “domésticos” y preguntaron a qué “columnas” hacía referencia la instrucción; por su parte, en el ejercicio 5 requirieron aclaración 3 niños relacionada con el concepto “globo terráqueo”. Las instrucciones de los ejercicios 1, 2, 4, 7 y 8 de atención selectiva, fueron comprendidas por la totalidad de la muestra.

Tabla 6
Comprensión de la instrucción - Atención Selectiva

Ejercicio	<i>n</i> = 30			
	8 años	9 años	10 años	%
1.Osos	10	10	10	100
2.Manzanas	10	10	10	100
3.Octágonos	2	6	4	40
4.Caritas	10	10	10	100
5.Escena	8	9	10	90
6.Luna y lápiz	8	10	10	93
7.Renos	10	10	10	100
8.Números	10	10	10	100
9.Letras	8	10	10	93
10.Animales	7	8	8	77

Algunas de las observaciones de los participantes son relativas a la forma en que el aplicativo brinda las instrucciones tanto verbales como visuales. Por ejemplo, la generalización de la instrucción “observa la figura de izquierda a derecha de forma ordenada”, no aplica en casos como observar la lámina de un paisaje (ítem 7 atención

focalizada). Errores de articulación o pronunciación del audio que emite las instrucciones generaron confusión y necesidad de repetición (ítem 8 atención sostenida). En la instrucción escrita algunos ejercicios cuentan con el ejemplo del estímulo a seleccionar, mientras que otros no lo tienen (ítem 1 y 10 atención sostenida) y el formato del campo de escritura es demasiado amplio cuando el aplicativo solo espera un número como respuesta (ítem 8 atención focalizada).

La tendencia de respuesta fue positiva para 16 ejercicios del total de 32, es decir el 50%, contra el 50% que no pudo ser respondido por la totalidad de la muestra. La Figura 2 muestra que para el nivel de atención focalizada solamente 3 de los 11 ejercicios fueron respondidos acertadamente por la totalidad de la muestra, mientras que para atención sostenida 7 de los 11 ejercicios fueron acertados por todos los niños y en el caso del nivel de atención selectiva 6 de los 10 ejercicios fueron respondidos acertadamente.

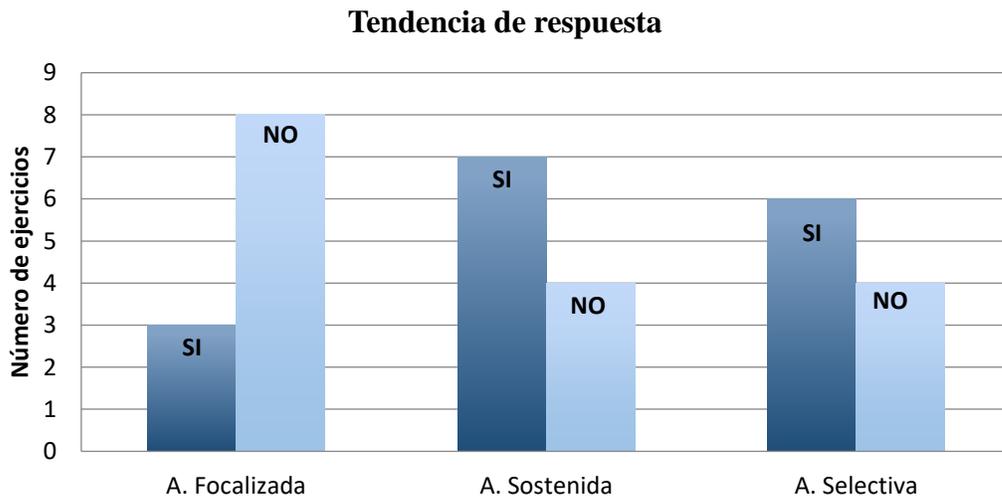


Figura 2. No.de ejercicios en los que el 100% de la muestra respondió acertadamente o no lo hizo.

La Tabla 7 muestra el número de veces que los participantes fallaron en la resolución del ejercicio para el nivel de atención focalizada, fue relevante el resultado en el ítem 8, en el cual 14 niños tuvieron dificultad para responder lo que se solicitaba, seguido por el ejercicio 5 en el que 4 niños no lograron responder con la precisión que se requería. Al detallar las razones de los fallos en estos dos ejercicios, se encuentra que se debe a variables del software asociadas al formato de los campos de escritura y la inflexibilidad en aspectos como mayúscula/minúscula, singular/plural, letras/números y tildes. Las razones por las cuales el ejercicio 2 no fue bien respondido por 3 niños, al igual que el ejercicio 4, se relacionan con la falta de habilidad en la discriminación de figuras, errores de observación y de conteo y no con variables del aplicativo.

Tabla 7
Tendencia de respuesta – Atención Focalizada

Ejercicio	n= 30			%
	8 años	9 años	10 años	
1.Globos	10	10	10	100
2.Figuras geométricas (a)	9	9	9	90
3.Figuras (rombos)	10	10	10	100
4.Círculos	9	9	9	90
5.Figuras geométricas (b)	7	9	10	87
6.Rectángulos	9	10	9	93
7.Cuadrados y círculos	9	10	10	97
8.Figuras	5	5	6	53
9.Paisaje	9	10	10	97
10.Triky	10	10	10	100
11.Tablero	9	10	10	97

La tendencia de respuesta para las actividades de atención sostenida fue del 100% para 7 de los 11 ítems, como se puede observar en la Tabla 8; sin embargo la actividad 8 en 25 casos no tuvo la respuesta esperada, de las dos instrucciones verbales solamente se llevó

a cabo una al no haber exigencia de la segunda respuesta en el software para pasar al siguiente ejercicio. De forma similar ocurrió con el ejercicio 9, el cual 12 niños no lograron superar por diferencias de tamaño en las figuras que según la instrucción verbal eran iguales; en el ejercicio 5 se encontró que 6 participantes no lograron el objetivo porque había más de una forma de responderlo aun cuando el software validaba una en particular; por último, 5 niños no acertaron en el ejercicio 2 por fallos en observación mas no del aplicativo. Aunque en el ejercicio 1 hubo respuesta acertada en todos los casos, los niños increparon sobre el tamaño de las imágenes, por producirles cansancio ocular y mareo en uno de los niños de 8 años.

Tabla 8
Tendencia de respuesta – Atención Sostenida

Ejercicio	n=30			% del total
	8 años	9 años	10 años	
1.Círculos por mitad	10	10	10	100
2.Mariposas	7	9	9	83
3.Carros	10	10	10	100
4.Peces y estrellas	10	10	10	100
5.Huevos	8	7	9	80
6.Pingüinos	10	10	10	100
7.Maletines	10	10	10	100
8.Reloj	0	2	3	17
9.Silueta	5	7	6	60
10.Figuras (estrellas)	10	10	10	100
11.Flechas	10	10	10	100

En el nivel de atención selectiva, como muestra la Tabla 9, se encontró que 25 niños no lograron el objetivo en la actividad 7, tanto por errores de desempeño como por error del software al no detectar la precisión entre estímulo auditivo y respuesta, a su vez 12 niños no respondieron de forma correcta el ejercicio 5 por ambigüedad en la imagen e imprecisión del software al registrar como errónea una respuesta correcta. De igual forma, 12 niños no

respondieron correctamente el ítem 8, esta vez por errores de desempeño dada la alta exigencia atencional auditiva de la actividad. El ejercicio 9 no obtuvo una respuesta correcta por parte de 5 participantes quienes suspendieron o erraron argumentando cansancio ocular por las características de los estímulos.

Tabla 9
Tendencia de respuesta – Atención Selectiva

Ejercicio	<i>n</i> = 30			
	8 años	9 años	10 años	%
1.Osos	10	10	10	100
2.Manzanas	10	10	10	100
3.Octágonos	10	10	10	100
4.Caritas	10	10	10	100
5.Escena	3	8	7	60
6.Luna y lápiz	10	10	10	100
7.Renos	1	3	1	17
8.Números	7	3	8	60
9.Letras	7	10	8	83
10.Animales	10	10	10	100

Con respecto al tiempo empleado para la realización de los ejercicios, se encontró una amplia variación en los promedios para los ejercicios de los tres niveles de atención. En atención focalizada se encontraron promedios desde 8 segundos hasta 117 segundos, como se muestra en la Tabla 10. Los niños de 8 años emplean tiempos mayores que los de 9 y los de 10 años, como ocurrió en el ejercicio 8 donde la diferencia entre los niños de 8 años frente a los de 10 años es de 56 segundos, en este caso cualitativamente se puede establecer que las habilidades en digitación son un factor influyente. En los ejercicios 10 y 11 se destacan los tiempos bajos para las tres edades, esto corresponde a que son los únicos ejercicios del aplicativo en los que el tiempo empieza a transcurrir después de haber terminado el audio de la instrucción y deja otro tiempo libre para observar la figura.

Se establecieron los rangos de tiempo de respuesta requeridos por los participantes para realizar cada una de las actividades, para lo cual se tomó en cuenta una desviación estándar a partir de la media. En la Figura 3 se observan los rangos de tiempo para los ejercicios de atención focalizada.

Tabla 10
Tiempo de respuesta en segundos – Atención Focalizada

Ejercicio	n = 30			(+1D.E)		
	8 años	9 años	10 años	Media	^a D.E	Rango
1.Globos	40	38	39	39	9	30 / 49
2.Figuras geométricas (a)	62	43	46	49	18	31 / 67
3.Figuras (rombos)	56	44	43	47	12	35 / 58
4.Círculos	33	26	21	27	11	15 / 38
5.Figuras geométricas (b)	101	75	60	79	29	50 / 109
6.Rectángulos	70	51	47	56	15	41 / 71
7.Cuadrados y círculos	96	67	60	74	24	50 / 98
8.Figuras	146	116	90	117	42	76 / 159
9.Paisaje	102	90	68	87	29	58 / 116
10.Triky	10	6	7	8	4	3 / 12
11.Tablero	15	8	6	10	14	1 / 23

^aD.E. Desviación estándar.

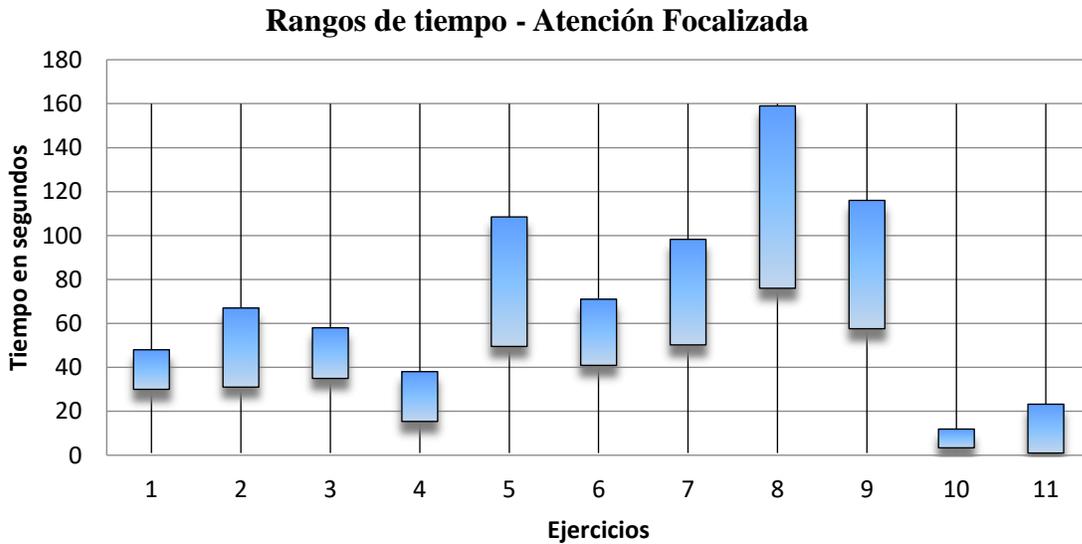


Figura 3. Rangos de tiempo empleados para cada ejercicio en el nivel de atención focalizada.

En atención sostenida los resultados muestran que la media de tiempo de respuesta va desde 66 segundos hasta 191 segundos, como se puede observar en la Tabla 11. En Los ejercicios 5 y 8 se observa un menor tiempo en los niños de menor edad, en el caso del ejercicio 5 los niños se tomaron un menor tiempo para mirar los estímulos aun cuando la selección que hacían fuera equivocada, con ello se suspendía el tiempo y la posibilidad de continuar; en el ejercicio 8 los niños no contaban los relojes, tuvieron una menor tendencia de respuesta acertada y por esto emplearon menores tiempos. Los rangos de respuesta para todos los ejercicios de este nivel atencional se pueden observar en la Figura 4.

Tabla 11
Tiempo de respuesta en segundos – Atención Sostenida

Ejercicio	<i>n</i> = 30			(-+1D.E)		
	8 años	9 años	10 años	M	D.E	Rango
1.Círculos por mitad	103	78	79	85	25	60 / 111
2.Mariposas	105	58	53	72	57	15 / 129
3.Carros	70	63	58	64	21	43 / 85
4.Peces y estrellas	81	72	63	73	16	56 / 89
5.Huevos	102	150	144	129	77	52 / 206
6.Pingüinos	120	130	103	119	27	92 / 145
7.Maletines	60	66	98	75	37	38 / 111
8.Reloj	51	68	77	66	34	32 / 100
9.Silueta	206	197	182	191	85	106 / 276
10.Figuras (estrellas)	153	133	121	137	29	108 / 165
11.Flechas	204	138	163	170	57	115 / 227

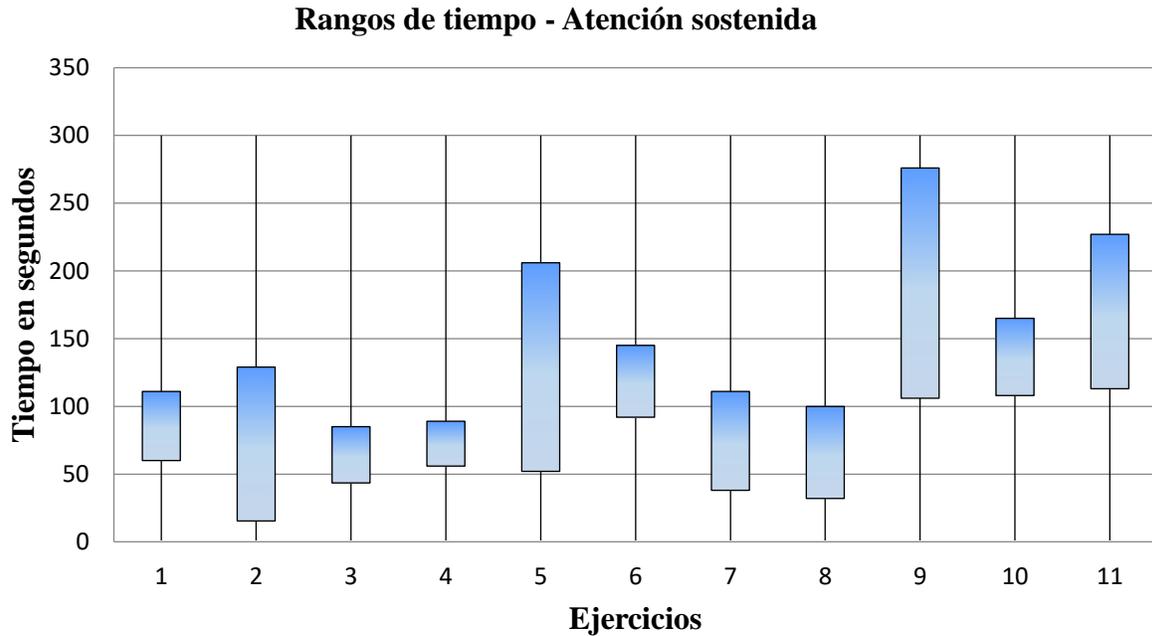


Figura 4. Rangos de tiempo empleados para cada ejercicio en el nivel de atención sostenida.

Para el nivel de atención selectiva, la Tabla 12 muestra que los participantes emplearon desde 67 hasta 227 segundos en la resolución de los ejercicios. Se evidencia que los niños de 10 años emplearon menores tiempos que los de 9 años y estos requirieron menores tiempos que los de 8 años en todos los ejercicios de este nivel de atención. En la figura 5 se observan los rangos de tiempo resultantes de las ejecuciones, llama la atención la amplia desviación estándar en el ejercicio 9 que conlleva un rango de tiempo amplio, esto se atribuye a las diferencias individuales en velocidad de lectura de los menores.

Dentro de las causas para los tiempos extendidos en algunos de los ejercicios en los tres niveles de atención, se encontró la falta de pericia en el manejo del mouse por parte de los participantes de menor edad y la posible complejidad del ejercicio.

Tabla 12
Tiempo de respuesta en segundos – Atención Selectiva

Ejercicio	n = 30			M	D.E	Rango (+1D.E)
	8 años	9 años	10 años			
1.Osos	106	102	86	98	17	81 / 115
2.Manzanas	76	64	60	67	12	55 / 79
3.Octágonos	154	128	120	135	28	107 / 163
4.Caritas	113	84	84	94	33	61 / 127
5.Escena	91	62	62	71	25	46 / 95
6.Luna y lápiz	98	96	75	90	25	65 / 115
7.Renos	167	162	156	161	28	133 / 189
8.Números	181	177	171	176	17	159 / 193
9.Letras	264	213	196	227	48	178 / 275
10.Animales	106	70	59	79	22	57 / 101

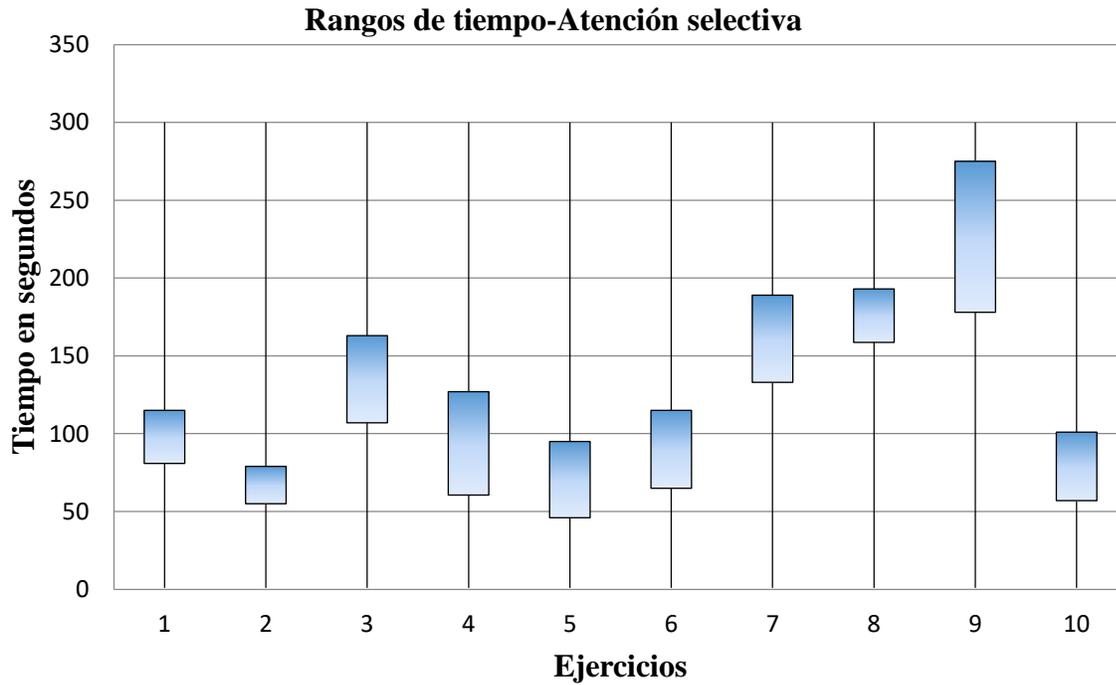


Figura 5. Rangos de tiempo empleados para cada ejercicio en el nivel de atención selectiva.

El tiempo promedio de aplicación del software para los 30 participantes fue de 61 minutos, con una desviación estándar de 7 minutos. Específicamente para el grupo de 8 años el promedio fue de 63 minutos, para el grupo de 9 años el promedio fue de 60 minutos y el

grupo de niños de 10 años empleó en promedio 59 minutos para responder el software en su totalidad.

Se encontraron fallos relacionados con características técnicas del aplicativo. En el caso del nivel de atención focalizada se detectó que los ejercicios 5 y 9 califican como incorrecta la respuesta aunque ésta sea acertada; los ejercicios 7 y 8 del nivel de atención selectiva que tienen un componente auditivo no controlan las respuestas correctas e incorrectas, fallo asociado a la ausencia del criterio de coincidencia entre estímulos auditivos y respuestas, así como la posibilidad de seguir emitiendo una respuesta (dar clic), aun cuando ya se ha terminado el estímulo auditivo. En el ejercicio 9, del nivel de atención selectiva, aparece como cumplido el objetivo aun cuando no se ha terminado de realizar la tarea; en el ejercicio 10 del mismo nivel atencional, el alto volumen de los aplausos ante cada acierto interfiere con la posibilidad de escuchar la historia a la que se debe atender simultáneamente.

Durante la aplicación del software se encontró que uno de los ejercicios de atención selectiva no pudo ser ejecutado debido a que no aparecían en la pantalla los estímulos a seleccionar, lo que explica que en este nivel se trabajara con 10 ejercicios y no con 11 como en los casos de atención focalizada y sostenida. En el ejercicio 8 de atención sostenida no se cuenta con un campo para registrar una de las respuesta que se piden. De igual forma en el ejercicio 8 de atención selectiva no se contó con el audio, por lo tanto se acudió a la lectura de la investigadora para realizarlo; por último, el software no permitió grabar la información de los usuarios con fines estadísticos, razón por la cual toda la información aquí obtenida se registró en tablas de Excel diseñadas por los investigadores para este propósito.

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue conocer las características de funcionamiento preliminar de un aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica de la atención en niños de 8 a 10 años. Los hallazgos del estudio sugieren que el recurso tecnológico aplicado a la estimulación del proceso atencional en niños, es llamativo y motivante, en cuanto hubo interés y disposición de la muestra para realizar los ejercicios propuestos, lo que permitió analizar detalladamente las variables que influyen en el funcionamiento del software en términos de comprensión de instrucciones, tendencia de aciertos y tiempos empleados para su ejecución.

De acuerdo con lo mencionado en el marco teórico acerca de los criterios que debe cumplir un buen programa tecnológico de estimulación (Guerrero & García, 2015), se encontró mediante el análisis cualitativo, que el aplicativo cuenta en su mayoría con estímulos adaptados a la edad de los sujetos a quienes va dirigido, al grado de desarrollo, a los gustos y al medio ambiente en el que se desenvuelven. A su vez, se encontraron diferentes niveles de complejidad dentro de los ejercicios, lo que permite que en el proceso de intervención se avance paulatinamente según los logros atencionales.

Por otra parte, la aplicación del software evidenció algunas deficiencias en relación con claridad de instrucciones; en este sentido se deben tener en cuenta variables como la vocalización y neutralidad del acento de quien graba el audio instruccional, así como no generalizar las instrucciones, tal es el caso de la premisa “observar la pantalla de izquierda a derecha de forma ordenada”, la cual no es pertinente en algunos ejercicios que requieren tipos de observación diferentes para ser ejecutados de forma eficiente. El uso de figuras

geométricas podría asociarse a colores con el fin de subsanar las posibles deficiencias en conocimientos que puedan tener los sujetos, como sucedió con el concepto “rombo” y “octágono”, o como alternativa usar figuras geométricas más básicas. De cualquier manera, las figuras a utilizar deben estar bien definidas, círculos que se diferencien claramente de óvalos y rectángulos anchos que se diferencien de líneas. De igual forma, se podría incluir una explicación para el término “consecutivo” y emplear sinónimos que permitan discriminar elementos, como en el caso de “globo terráqueo” que podría ser asociado también a la palabra “mapamundi”, para ampliar la posibilidad de comprensión del concepto, o en definitiva eliminar imágenes de dudosa comprensión.

En la tendencia de respuesta hubo diferencias marcadas en el nivel de atención focalizada; sin embargo este resultado no se puede ver en términos de dificultad de los ejercicios, pues dicha tendencia estuvo ampliamente determinada por variables técnicas o de diseño del software. Se generó desconcierto por parte de los participantes al observar que a pesar de emitir una respuesta acertada, en su pantalla aparece la letra “X” en color rojo como indicativo de error. Esta deficiencia podría ser subsanada eliminando las limitaciones de “forma” en las respuestas, como aceptar palabras tildadas o sin tilde, mayúsculas o minúsculas, plurales o singulares, y delimitar campos numéricos o de texto; como alternativa se puede incluir en la instrucción lo que se espera con exactitud en cuestiones de forma; sin embargo habría que considerar la cantidad de palabras que se utilizan en la instrucción ya que al ser extensa puede generar pérdida de la información y desacierto en las respuestas, máxime cuando en el uso clínico del software, se aplicaría a niños con déficits atencionales

quienes generalmente requieren instrucciones segmentadas. Las instrucciones largas tendrían justificación aplicadas gradualmente a los ejercicios según el nivel de complejidad.

Es pertinente que los estímulos no sean de un tamaño muy pequeño ya que se disminuye la tasa de aciertos y se genera cansancio ocular, como ocurrió con algunas actividades y especialmente en el ejercicio 6 de atención sostenida, en este caso es factible el uso de pantallas con desplazamiento vertical (mecanismo de scroll), con el objetivo de no aglomerar las imágenes en el espacio reducido de una sola pantalla; si el acceso sensorial a la información no es adecuado, se está obstaculizando el buen funcionamiento de la red orientadora de acuerdo con la teoría de redes atencionales de Posner expuesta con anterioridad (Posner, et al., 2013). Otro factor incidente en la tendencia de respuesta se relaciona con la ambigüedad de las imágenes. En este sentido, es necesario reemplazar las imágenes del ejercicio número 9 de atención focalizada, 10 de atención sostenida y 5 de atención selectiva, por considerar que generan confusión al tener más de una respuesta posible.

Como se pudo ver en las tablas de resultados, en algunos casos la tendencia de respuesta y/o el tiempo empleado pudo ser levemente mas bajo en niños de 9 años que en niños de 8, esto es explicable desde la postura de Posner et al. (2013), según la cual es hasta pasados los nueve años que se observa una mayor conectividad entre las redes orientadoras y ejecutivas, por lo tanto, atendiendo a las diferencias individuales es factible encontrar este tipo de variabilidad en niños de 8 y 9 años. No obstante, los tiempos empleados entre los tres grupos de edad para las tres variables analizadas no representan una amplia diferencia lo cual está sustentado en que la mayoría de los desarrollos en la red ejecutiva se producen

antes de los siete años (Posner et al, 2013); el pico de maduración del proceso ejecutivo está entre los cuatro y los siete años y vuelve a activarse significativamente hasta después de los 13 años, como se expuso en el marco teórico (Rueda, et al.2004, Rueda et al. 2016), quedando la población de 8 ,9 y 10 años dentro de un cierto rango de homogeneidad en su proceso atencional.

En términos del modelo de Sohlberg y Mateer (2001), bajo el cual está realizado el aplicativo, se observa coherencia en los rangos de tiempo que emplean los tres niveles atencionales que dan cuenta de un aumento en la complejidad, es decir, los tiempos que se emplean para ejercicios de atención selectiva, son mayores que los empleados en atención sostenida y a su vez estos son mayores que los de atención focalizada, atendiendo a la organización jerárquica del modelo.

Al interior de cada nivel atencional, con base en el análisis de los promedios de tiempo, se genera la necesidad de modificar la *ubicación* de algunos ejercicios en función de un grado de complejidad ascendente, con el fin de facilitar la aplicación gradual de acuerdo con los logros obtenidos. El Apéndice C muestra una alternativa sugerida de organización de las 32 actividades con este fin. Es importante tener en cuenta que aunque la tendencia de respuesta es baja en algunos ejercicios, esto no necesariamente se relacionó con el nivel de dificultad sino con variables del aplicativo como se explicó anteriormente, criterios que se tuvieron en cuenta al momento de sugerir la organización de los elementos. Partiendo de los rangos de tiempo obtenidos, también es ideal que se reasigne el tiempo de *duración* de las actividades, para ello en el apéndice D se muestra la relación de ajuste entre lo que tenía establecido el software y lo que se sugiere para cada ejercicio.

Desde una óptica general, es relevante mencionar que el software no brinda la posibilidad de repetir el ejercicio cuando se han cometido errores y se desea realizar un nuevo ensayo, esto es importante desde el principio fundamental del “aprendizaje sin errores” debido a que se trata de un aplicativo de estimulación del proceso atencional y no de evaluación. Por esta misma razón la duración de las sesiones debe ser susceptible de personalizar, el aplicativo debe permitir suspender y aplazar ejercicios para una siguiente sesión sin que tenga que repetirse la secuencia desde el inicio. Actualmente el software tampoco cuenta con la herramienta de registro de datos de historia clínica, ni con el registro de resultados individuales que permita generar estadísticas y/o realizar comparativos intrasujeto, cuya necesidad confirman Guerrero y García (2015).

Como parte de un programa de entrenamiento de mayor duración se podrían involucrar al final del software ejercicios que no necesariamente sean llamativos con el fin de estimular ya no la atención exógena generada por el tipo de estímulo, sino el control atencional del niño, para lo cual sus estructuras están dispuestas desde la edad de cinco años de acuerdo con la explicación de Colombo (2001).

Por último, el aplicativo debe marginar la alusión a temas sensibles como convicciones religiosas y culturales, por ello es relevante la revisión del ejercicio 4 de atención selectiva, en el cual se encuentran audios con dicho contenido que podrían ser reemplazados por temas infantiles.

Conclusiones

La realización del estudio refleja que es necesario hacer modificaciones al aplicativo, una vez realizadas se requiere de un estudio piloto completo con una muestra más numerosa, que evalúe la efectividad del software en el mejoramiento del proceso atencional en niños de

8 a 10 años. Es importante que los ajustes sean realizados minuciosamente, atendiendo a que el aplicativo sería un insumo de utilidad para el ámbito de la estimulación y la rehabilitación cognitiva y es fundamental que en el ejercicio clínico de la neuropsicología se cuente con herramientas a la vanguardia en tecnología. Estudios como el presente, garantizan la calidad de los programas de intervención neuropsicológica y la correspondencia con la cultura o el entorno en el que se aplican.

Referencias

- Aguilar, M. (2012). *Eficacia del Programa de Estimulación Progresint, en el incremento de la atención en niños y niñas de 6 a 9 años de edad diagnosticados con TDAH*. Trabajo de grado para optar a Titulación de Psicóloga Infantil y Psicorrehabilitadora. Universidad Central del Ecuador. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2333/1/T-UCE-0007-24.pdf>
- Arango, J. (2006). *Rehabilitación neuropsicológica*. México D.F. Manual Moderno.
- Arani, M., Yadollahpour, A., Hosseini, S. & Riahi, F. (2016). A Review of Transcranial Direct Current Stimulation for Attention Modulation in Healthy Subjects. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 5(2), 398-406. Recuperado a partir de www.ijpras.com
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5. Arlington, VA, EEUU.
- Bernabéu, E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. Aplicaciones para el entorno escolar. *ReiDoCrea*, 6(2), 16-23. Recuperado a partir de <http://www.ugr.es/~reidocrea/6-2-3.pdf>
- Blázquez, J., Muñoz, E., Galpasoro, N. & González, B. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (3ª reimp.). Barcelona: Editorial UOC. Recuperado a partir de https://www.worldcat.org/title/estimulacion-cognitiva-y-rehabilitacion-neuropsicologica/oclc/913089444&referer=brief_results
- Bush, S. (2006). Neurocognitive Enhancement: Ethical Considerations for an Emerging Subspecialty. *Applied Neuropsychology*, 13(2), 125-136. https://doi.org/10.1207/s15324826an1302_7

- Chavarro, D., Grisalez, E. & Utria, O. (2017). *Diseño y validación de contenido de un aplicativo tecnológico de intervención neuropsicológica en atención para niños de 8 a 10 años*. Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Neuropsicología Clínica. Universidad de San Buenaventura, Bogotá.
- Colegio Colombiano de Psicólogos. (2012). *Deontología y bioética del ejercicio de la Psicología en Colombia* (3a. Ed). Bogotá.
- Colombo, J. (2001). The Development of Visual Attention in Infancy. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 337-367. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.337>
- Diamond, A. & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: development of the abilities to remember what I said and «do as I say, not as I do». *Developmental psychobiology*, 29(4), 315-34. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199605\)](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(199605)29(4)315::AID-DEVP315>3.0.CO;2-3)
- Funes, M. & Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15(2), 260-266. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/html/727/72715217/>
- García, C. (2016). Utilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Rehabilitación Neuropsicológica. *Revista Neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 16, 124-1265. Recuperado a partir de <https://revistannn.files.wordpress.com/2016/08/rnvn-vo-1612016.pdf>
- González, A. & Ramos, J. (2006). *La atención y sus alteraciones del cerebro a la conducta*. Guadalajara, México. Manual Moderno, UNAM.
- González, B. & Muñoz, E. (2009). Estimulación cognitiva por ordenador. *Universidad*

abierta de Cataluña. <https://doi.org/P09/80548/00297>

González, M. (2016). Relación entre los procesos atencionales, de memoria y el rendimiento académico en estudiantes de 8-9 años. Recuperado a partir de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/4644>;

Gudmundsdottir, G. & Brock-Utne, B. (2010). An exploration of the importance of piloting and access as action research. *Educational Action Research*, 18(3), 359-372. <https://doi.org/10.1080/09650792.2010.499815>

Guerrero, G. & García, A. (2015). Plataformas de rehabilitación neuropsicológica: estado actual y líneas de trabajo. *Neurología*, 30(6), 359-366. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.06.015>

Martínez, A. & Acevedo, C. (2017). El impacto del mundo tecnológico en el estudio del desarrollo humano. En *Congreso de innovaciones en psicología y salud mental*.

Martínez, M. & Páramo, B. (2015). Una mirada a los procesos cognitivos de atención y planificación en el alumnado de Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8(1), 27-41. Recuperado a partir de issn: 1989-0397

Ministerio de Salud. (1993). Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud «Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la investigación en salud». Recuperado a partir de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION_8430_DE_1993.pdf

Montero, I. & Leon, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(2). Recuperado a partir de http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-53.pdf

- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. España : McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Posner, M. & Petersen, S. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13: 25-42.
- Posner, M., Rothbart, M., Sheese, B. & Voelker, P. (2014). Developing Attention: Behavioral and Brain Mechanisms. *Advances in neuroscience*, 2014, 405094. <https://doi.org/10.1155/2014/405094>
- Posner, M., Rothbart, M. & Rueda, M. (2013). Developing Attention and Self-Regulation in Infancy and Childhood. En *Neural Circuit Development and Function in the Brain* (pp. 395-411). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397267-5.00059-5>
- Posner, M., Rothbart, M. & Tang, Y. (2015). Enhancing attention through training. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2014.12.008>
- Posner, M., Rothbart, M. & Voelker, P. (2016). Developing brain networks of attention. *Current Opinion in Pediatrics*, 28(6), 720-724. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000413>
- Posner, M. (2016). Orienting of attention: Then and now. *Experimental Psychology Quarterly Journal of Psychology*, 69(10), 1864-1875. <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.937446>
- Rueda, M., Conejero, A. & Guerra, S. (2016). Educar la atención desde la neurociencia. *Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 53(1), 1-16. <https://doi.org/10.7764/PEL.53.1.2016.3>
- Rueda, M., Fan, J., McCandliss, B., Halparin, J., Gruber, D., Lercari, L. & Posner, M. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42(8),

1029-1040. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.012>

Shin, Y., Foerster, A. & Nitsche, M. (2015). Transcranial direct current stimulation (tDCS), Application in neuropsychology. *Neuropsychologia*, 69, 154-175.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.02.002>

Sohlberg, M. & Mateer, C. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9: 117-130.

Sohlberg, M., & Mateer, C. (2001) *Cognitive rehabilitation. An integrative neuropsychological approach*. New York: The Guilford Press

Thabane, L., Ma, J., Chu, R., & Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L. & Goldsmith, C. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10(1), 1.

<https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-1>

Triana, J. & Acosta, R. (2011). *Propuesta de desarrollo de un programa de rehabilitación de la atención basado en la experiencia de dos pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico frontal*. Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Neuropsicología Clínica. Universidad de San Buenaventura, Bogotá.

Vélez, A., Talero, C., González, R. & Ibáñez, M. (2008). Prevalencia de trastorno por déficit de atención con hiperactividad en Bogotá. *Acta Neurológica Colombiana*, 24(1). Recuperado a partir de http://www.acnweb.org/acta/2008_24_1_6.pdf

Zuluaga, J. & Vasco, C. (2009). *Evolución en la atención, los estilos cognitivos y el control de la hiperactividad en niños y niñas con diagnóstico de trastorno deficitario de atención con hiperactividad (TDAH), a través de una intervención sobre la atención*.

Trabajo de grado para optar al título de Doctor en Ciencias Sociales. Niñez y

Juventud. Universidad de Manizales. Recuperado a partir de

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20091118031108>

Apéndice A

Consentimiento Informado diligenciado por padres de los participantes.



CONSENTIMIENTO DE UN MENOR DE EDAD

Información: Su hijo cumple el criterio de edad para hacer parte de un proceso de investigación de la dirección de posgrados de Neuropsicología de la Universidad de San Buenaventura Bogotá D.C., que será llevado a cabo por una estudiante de cuarto semestre de Maestría en Neuropsicología Clínica, la cual realizará la aplicación de un programa de estimulación del proceso de atención a niños de 8 a 10 años. La aplicación del software se realizará en las instalaciones del colegio Calasanz y se acoge a las políticas de protección de datos del colegio. El estudio es asesorado por docentes asignados por la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, por lo tanto cualquier situación podrá ser discutida con el docente asesor. Para que este proceso tenga lugar es fundamental la participación voluntaria y autorización escrita.

Manifiesto que he sido informado que la aplicación del software no hace uso de técnicas invasivas, que la investigación no pretende afectar la integridad personal de mi hijo en ninguna forma ya que se clasifica como de riesgo mínimo y que se guardará la confidencialidad de su identidad. En ningún momento estoy presionado o coaccionado por algún tercero para autorizar la participación de mi hijo en la investigación. De igual forma autorizo la publicación de resultados con fines académicos siempre y cuando se siga respetando el derecho a guardar la identidad de mi hijo.

Manifiesto que conozco el derecho que me asiste de suspender la participación en el momento que así lo considere, sin que tenga implicación alguna, a tenor de lo estipulado en la ley 1090 del ejercicio de la psicología.

Autorización

A partir de la anterior información, Yo, [Firma] identificado con CC: 19.284.618 de BTA, en calidad de padre, y [Firma] identificada con CC: 62.273.290 de BTA, en calidad de madre; aceptamos que participe en el proceso de investigación neuropsicológica nuestro hijo(a) [Firma] de 9 años de edad. En constancia se firma a los 20 días del mes FEBRERO del año 2018.

Firma padre [Firma]
Nombre padre [Firma]
C.C: 19284618 Bta

Firma madre [Firma]
Nombre/madre [Firma]
C.C: 52.273.290

Firma investigador [Firma]
Nombre Laura Beltrán C.
T.P. 103234

Firma asesor [Firma]
Nombre [Firma]
T.P. 3008

Revocatoria del Consentimiento Informado

Día: _____ Mes: _____ Año: _____ Hora: _____
Firma padre _____
Nombre _____
C.C: _____

Firma madre _____
Nombre _____
C.C: _____

Apéndice B

Relación detallada de preguntas y comentarios de los participantes.

Ejercicio	Preguntas y observaciones de los participantes.
<i>Atención focalizada</i>	
1.Globos	-
2.Figuras geométricas	¿Cuáles son los rombos?; Participantes tienden a escribir letras en el campo numérico por su gran tamaño.
3.Figuras (rombos)	-¿Cuáles son los rombos?; Las figuras se perciben de color negro y no azul oscuro.
4.Círculos	-
5.Figuras geométricas	“¿En qué orden se escriben los nombres de las figuras?”; Escritura de todas las figuras en la primera casilla debido al gran tamaño de la misma.
6.Rectángulos	-
7.Cuadrados y círculos	¿En qué orden se escriben los nombres de las figuras?
8.Figuras	¿Se debe sumar el total de las figuras verdes y moradas o contarlas por separado?; ¿Las figuras verdes alargadas cuentan como rectángulo?.
9.Paisaje	¿Por qué mirar el paisaje de izquierda a derecha de forma ordenada?; “Hay cuatro figuras, no tres”
10.Triky	¿Qué hacer después de mirar tanto tiempo la figura?
11.Tablero	“Se demoran mucho en borrarse”
<i>Atención sostenida</i>	
1.Círculos por mitad	“Es más fácil vertical que horizontal” “me dieron mucho mareo esas bolitas” “son muy chiquitas, ¿puedo parar?”
2.Mariposas	¿Deben ser iguales en la forma también o solo en los colores?
3.Carros	-
4.Peces y estrellas	-
5.Huevos	“Hay más de uno diferente”
6.Pingüinos	“Son muy pequeños los pingüinos, no se pueden ver bien los colores”
7.Maletines	“Son muy pequeños, ya me duelen los ojos”
8.Reloj	¿Cuál lámina?; ¿No entendí lo de contarlos?; ¿Dónde escribo cuántos hay?
9.Silueta	“No hay ninguna figura igual a la otra, son de diferente tamaño”
10.Figuras (estrellas)	¿Cuál de todas las estrellas se debe marcar?
11.Flechas	¿Los triángulos deben estar a ambos lados de la flecha?
<i>Atención Selectiva</i>	
1.Osos	¡Qué buena canción!
1.Manzanas	¡Me encanta la música!
3.Octágonos	¿Cómo así consecutivo?
4.Caritas	-

Ejercicio	Preguntas y observaciones de los participantes.
5.Escena	¿Qué es un globo terráqueo? “No hay ningún niño leyendo en el piso, están en una almohada”. “No se ven bien los ojos de los niños para saber cuál está durmiendo”
6.Luna y lápiz	¿En cualquier orden las palabras?
7.Renos	“¿Qué es ese ruido? (aplausos). “Aplauden muy fuerte, no se escucha la canción”
8.Números	-
9.Letras	¿Cómo así horizontal? “se me corre el mouse del botón y si lo miro me pierdo de las letras”
10.Animales	“No recuerdo los domésticos”; ¿Seguro la ardilla no es doméstica?; ¿Cuáles columnas?

Nota: (-) No hubo comentarios.

Ápndice C

Organización sugerida de ejercicios.

Ubicación	Nombre del ejercicio
<i>Atención Focalizada</i>	
1	Triky
2	Tablero
3	Círculos
4	Globos
5	Figuras (rombos)
6	Figuras geométricas (a)
7	Rectángulos
8	Cuadrados y círculos
9	Figuras geométricas (b)
10	Paisaje
11	Figuras
<i>Atención Sostenida</i>	
1	Carros
2	Mariposas
3	Peces y estrellas
4	Maletines
5	Círculos por mitad
6	Reloj
7	Pingüinos
8	Figuras (estrellas)
9	Flechas
10	Huevos
11	Silueta
<i>Atención Selectiva</i>	
1	Manzanas
2	Escena
3	Animales
4	Luna y Lápiz
5	Caritas
6	Osos
7	Octágonos
8	Renos
9	Números
10	Letras

Apéndice D

Tiempos en segundos estimado por el software y el empleado durante la aplicación.

Ejercicio	Tiempo estimado	Tiempo real promedio	Relación
<i>Atención Focalizada</i>			
1.Globos	20	39	Aumenta
2.Figuras geométricas	20	49	Aumenta
3.Figuras (rombos)	20	47	Aumenta
4.Círculos	20	27	Aumenta
5.Figuras geométricas	20	79	Aumenta
6.Rectángulos	30	56	Aumenta
7.Cuadrados y círculos	45	74	Aumenta
8.Figuras	30	117	Aumenta
9.Paisaje	45	87	Aumenta
10.Triky	20	8	Disminuye
11.Tablero	45	10	Disminuye
<i>Atención Sostenida</i>			
1.Círculos por mitad	60	85	Aumenta
2.Mariposas	60	72	Aumenta
3.Carros	90	64	Disminuye
4.Peces y estrellas	60	73	Aumenta
5.Huevos	60	129	Aumenta
6.Pingüinos	60	119	Aumenta
7.Maletines	90	75	Disminuye
8.Reloj	90	66	Disminuye
9.Silueta	90	191	Aumenta
10.Figuras (estrellas)	90	137	Aumenta
11.Flechas	90	170	Aumenta
<i>Atención Selectiva</i>			
1.Osos	60	98	Aumenta
1.Manzanas	60	67	Aumenta
3.Octágonos	60	135	Aumenta
4.Caritas	60	94	Aumenta
5.Escena	60	71	Aumenta
6.Luna y lápiz	60	90	Aumenta
7.Renos	60	161	Aumenta
8.Números	90	176	Aumenta
9.Letras	90	227	Aumenta
10.Animales	120	79	Disminuye