



ANÁLISIS DEL USO DEL BALÓN INESTABLE COMO HERRAMIENTA PARA
ESTIMULAR LA ATENCIÓN SOSTENIDA EN NIÑOS CON TDAH EN UNA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN MEDELLÍN, COLOMBIA.

Analysis of the use of the Balance Ball as a tool to stimulate sustained attention in children
with ADHD at an Educational Institution in Medellín, Colombia.

Isabella Tobón Velásquez

Trabajo de grado

Asesora

Susana Torres Cadavid

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ARTES Y HUMANIDADES
PSICOLOGÍA
MEDELLÍN
2024

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES.....	8
MARCO DE REFERENCIAS CONCEPTUALES.....	11
Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).....	11
Atención sostenida	13
Balón inestable	14
MÉTODO.....	15
Participantes	16
Instrumento	16
Procedimiento	16
RESULTADOS.....	17
Puntuaciones generales	18
Índices de atención sostenida.....	19
Errores de comisión por azar (EA) e impulsividad (EI)	21
Diferencia relativa al sexo.....	22
Pruebas T y d de Cohen	23
DISCUSIÓN	24
Limitaciones y futuras investigaciones.....	26
Conclusiones	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS	34

RESUMEN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos mentales más comunes en niños y adolescentes en edad escolar, este afecta el desarrollo de funciones ejecutivas como la atención sostenida, indispensable para el rendimiento académico. Este estudio analizó el uso del balón inestable para estimular la atención sostenida en 6 estudiantes con TDAH entre 8 y 10 años de un colegio privado de Medellín. Se utilizó la prueba CSAT-R para medir la capacidad de atención sostenida, utilizando un diseño pre-test post-test, para observar cambios en la capacidad de atención sostenida en relación con el uso del balón inestable. Los resultados indicaron una mejora en todas las variables de la condición post-test, especialmente en la capacidad de atención sostenida. Estos hallazgos destacan el potencial del balón inestable como herramienta para estimular la atención en estudiantes con TDAH, subrayando la importancia del acompañamiento psicológico en la formación educativa.

Palabras clave: TDAH, atención sostenida, balón inestable, sentado alternativo.

ABSTRACT

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common mental disorders in school-aged children and adolescents, it affects the development of executive functions such as sustained attention, indispensable for academic performance. This study analyzed the use of the balance ball to stimulate sustained attention in 6 students with ADHD between 8 and 10 years old from a private school in Medellín. The CSAT-R test was used to measure sustained attention capacity, using a pre-test post-test design, to observe changes in sustained attention capacity in relation to the use of the wobble ball. The results indicated an improvement in all post-test condition variables, especially in sustained attention ability. These findings highlight the potential of the wobble ball as a tool to stimulate attention in students with ADHD, underlining the importance of psychological support in educational training.

Keywords: ADHD, sustained attention, balance ball, alternative sitting.

INTRODUCCIÓN

El Trastorno de Déficit de atención e Hiperactividad, conocido como TDAH, es un trastorno del neurodesarrollo definido por el DSM-V como “un patrón persistente de desatención y/o hiperactividad-impulsividad, que es más fuerte y grave que el observado habitualmente en sujetos de un nivel de desarrollo similar” (p. 33) y caracterizado por síntomas de hiperactividad, impulsividad e inatención. Asimismo, se define como trastorno del neurodesarrollo al grupo de condiciones que cumplen con un origen neurológico y caracterizado por “alteración en la adquisición de habilidades en una variedad de dominios del desarrollo incluidos el motor, el social, el lenguaje y la cognición” (Thapar et al., 2016, p. 1).

López y Förster (2022) definen los trastornos del desarrollo como el término que abarca el conjunto amplio y heterogéneo de afecciones multifactoriales, de aparición temprana con alteraciones en el funcionamiento personal, social y académico.

En el TDAH a nivel neurológico se ven particularmente implicadas las funciones ejecutivas que se definen como el “conjunto de procesos cognitivos necesarios para la planificación, memoria de trabajo, atención, razonamiento verbal e inhibición de impulsos entre otros” (Naglieri & Goldstein, 2013).

Llanos et al. (2019) afirma que “El TDAH tiene una prevalencia variada a nivel mundial, para algunos se estima que este alrededor de un 7.2%, en Colombia la prevalencia se aleja de lo descrito a nivel mundial, dentro de lo evaluado, se ha encontrado una prevalencia entre el 15-17%”. En Medellín la prevalencia del TDAH en la población joven según Cornejo et al., (2005) se encuentra en el 17.8%, que por su proporción representa un problema de salud pública para la atención en salud mental en Medellín que requiere del desarrollo de estrategias específicas para la intervención de esta problemática.

Entre las implicaciones directas del TDAH se encuentran implicaciones familiares, sociales, escolares y laborales, relacionados con posible dificultad en la relación con pares, baja autoestima, trastornos de conducta, disfunción ejecutiva, consumo de sustancias y conductas de riesgo, entre otros. Puntualmente existe una relación directa entre el TDAH y el fracaso escolar dada la alteración neurológica de las funciones ejecutivas, tales como memoria de trabajo, planificación, control inhibitorio, y percepción del tiempo (Pérez, 2015). Según Zúñiga (2013) “10% de los niños con TDAH presentó fracaso escolar vs 0 en los niños sin TDAH”. Además, también se relaciona con el bajo rendimiento escolar y problemas

de conducta, lo que, sumado a la prevalencia de este trastorno, señala un claro campo de acción. Las implicaciones académicas derivadas de las alteraciones presentes en estudiantes con TDAH principalmente relacionadas con la inhibición conductual y desempeño atencional, como el fracaso escolar, dificultades comportamentales y problemas de motivación plantean necesidades educativas específicas que establecen diferencias en el desarrollo educativo de estos estudiantes.

Los estudiantes con TDAH en relación con las alteraciones en las funciones ejecutivas pueden demostrar dificultad para evocar o sostener la atención, dificultad en seguimiento de instrucciones y planificación. Así como pueden presentar inquietud (verbal o motora), que se representa en dificultad para permanecer sentado o quieto y también en interrupciones o respuestas inesperadas.

Añadido a esto, también se asocia con dificultades de integración sensorial, tanto que según Booyesen (2016) los síntomas de los problemas de integración sensorial y del TDAH en algunos casos son casi idénticos y distinguirlos requiere una evaluación cuidadosa. Para ello es imperativo el apoyo docente dentro del aula con las herramientas que estén a su alcance, las cuales puedan facilitar la adaptación de los estudiantes con TDAH a las exigencias del aula.

Los síntomas del TDAH se ven manifestados en gran medida en entornos educativos, los cuales implican tareas que requieren de esfuerzo cognitivo que involucra múltiples funciones ejecutivas y demuestra las alteraciones del desarrollo que se encuentran presentes en los estudiantes con TDAH, a diferencia de los estudiantes sin este diagnóstico. Dado que la intervención de la psicología educativa dentro de las instituciones está limitada a estar fuera de intervención clínica y neuropsicológica, para apoyar a los estudiantes con TDAH, las intervenciones deben orientarse a herramientas que puedan aplicarse dentro de la institución; considerando igualmente las recomendaciones de los profesionales externos que acompañen los casos de estos estudiantes.

En este aspecto, debemos nombrar que entre los diferentes tipos de tratamiento o intervención para el TDAH se encuentran: terapia cognitiva conductual, tratamiento farmacológico y terapia ocupacional, o tratamiento multimodal; La articulación entre terapia psicológica con intervenciones médicas farmacológicas y/o de psicoeducación.

Entre las opciones para trabajar la atención sostenida, se incluyen intervenciones como la meditación y la actividad física (Slattery, 2022). Añadido a esto, recientemente se ha venido estudiando el uso de herramientas kinesiológicas como los chalecos con peso y balones

inestables (Macphee et al., 2019) pelotas suizas, pelotas suizas con espaldar y pelotas de estabilidad con patas (Rahman et al., 2018) para apoyar los síntomas de inatención e hiperactividad manifestados en el TDAH y promover el comportamiento de mantenerse sentado.

Es importante admitir que, dado al alto nivel de estructura presente en las aulas de clase, que fuerza al estudiante a cumplir con el nivel de quietud y silencio, exige control inhibitorio como la capacidad de ignorar impulsos o información irrelevante. Se entiende al control inhibitorio como una de las funciones ejecutivas alteradas en el TDAH, siendo la capacidad de ignorar impulsos o información irrelevante, mientras se realiza una tarea. Para un estudiante con TDAH adaptarse a las necesidades específicas del aula requiere de adaptaciones a sus necesidades específicas, como el movimiento como característica del componente hiperactivo que se cohibe desde la inhibición y el control de impulsos.

En el marco del movimiento, la kinesiología es la disciplina médica que estudia el movimiento del cuerpo humano, entre sus herramientas se encuentran las “plataformas de equilibrio” que se utilizan para mejorar la estabilidad en pacientes con implicaciones neurológicas o recuperación y prevención de lesiones. Estos son balones de forma ovalada que se ubican bajo ambos pies, para fortalecer músculos a través del movimiento.

Rahman et al., (2018) estudió la efectividad del sentado alternativo en el acompañamiento del TDAH, como estrategia para promover conductas esperadas en el comportamiento y desempeño de estudiantes con TDAH, justificando la necesidad de movimiento, presente en situaciones que requieren que el estudiante se encuentre sentado y en poco movimiento por un extenso periodo. El control del movimiento requiere el esfuerzo consciente del estudiante para mantener conductas esperadas y la necesidad de movimiento puede ser canalizada a través de movimiento controlado como con el balón inestable, mientras ejecuta las tareas dispuestas a nivel académico. Ubicando el balón inestable bajo el escritorio en el aula apoyando los pies en él, le permite al estudiante moverse ligeramente para mantener su atención sin llegar a ser un distractor para los demás compañeros dentro del aula.

Considerando la relevancia de estrategias no farmacológicas, sorprende la carencia de tratamientos multimodales para el manejo del TDAH. Al respecto:

La prevalencia promedio mundial del TDAH es del 5.29%. En Latinoamérica existen al menos treinta y seis millones de personas con TDAH y menos de un cuarto de los pacientes se

encuentran bajo tratamiento multimodal; entre estos, solo el 23% tiene un apoyo terapéutico psicosocial y el 7% tratamiento farmacológico adecuado. (De la Peña et al., 2010, p. 97).

Teniendo en cuenta estos datos, se evidencia que la población con TDAH, además de ser considerablemente extensa, presenta deficiencia en la atención que debe intervenir con profesionales y recursos adaptados a sus necesidades específicas.

Entre las estrategias de tratamiento no farmacológico para el tratamiento del TDAH se incluye la rehabilitación neuropsicológica, la terapia cognitivo conductual (TCC) y las adaptaciones educativas. Estas intervenciones se centran en la estimulación de funciones cognitivas, modificación de conductas y adquisición de habilidades de autocontrol y solución de problemas. Por otro lado, las intervenciones multimodales combinan diferentes enfoques, como el tratamiento farmacológico acompañado de las intervenciones psicológicas y educativas. Los estudios muestran que los programas multimodales son especialmente beneficiosos, y más efectivos al abordar el TDAH desde diferentes perspectivas, mejorando significativamente la calidad de vida de los niños y adolescentes con TDAH.

Debido a la relevancia de estrategias de intervención no farmacológicas en entornos educativos el objetivo de esta investigación es describir los cambios en el rendimiento de la atención sostenida al usar el balón inestable en estudiantes con TDAH entre 8 y 11 años de un colegio privado de la ciudad de Medellín.

Los *objetivos específicos* de esta investigación son:

- Evaluar la atención sostenida en estudiantes con TDAH entre 8 y 11 años antes de la implementación del balón inestable.
- Analizar el rendimiento de la atención sostenida en los estudiantes con TDAH durante el uso del balón inestable.
- Comparar los resultados de la atención sostenida obtenidos antes y durante el uso del balón inestable para para identificar cambios en la atención sostenida de los estudiantes.

ANTECEDENTES

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), es uno de los trastornos más frecuentes en la infancia. Según Rusca y Cortes (2020) “El TDAH abarca hasta un 50%

de las consultas en psiquiatría infantil y su prevalencia se ha estimado entre un 2 a 12% de la población pediátrica” (p. 148).

De acuerdo con el DSM-V se define como un “patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo” (p.33). En este trastorno, los síntomas se presentan en una intensidad mayor a la esperada a su edad y maduración, que determinan alteraciones que se relacionan con implicaciones familiares, sociales, escolares y laborales. Tucha et al. (2017) declara que existe una diferencia crítica en pacientes con TDAH frente a individuos sanos, específicamente se encuentra un déficit en la atención sostenida, que involucra atención selectiva sostenida y atención dividida sostenida.

Valda et al. (2018) describen entre las características educativas específicas del TDAH las siguientes: dificultades de planificación, inhibición de estímulos relevantes para la tarea a desarrollar, precipitación en el trabajo, carencia de estrategias para manejar la información, dificultades para mantener el nivel de atención. Como resultado de distintos trabajos de psicoeducación se han desarrollado estrategias para el acompañamiento de estudiantes con TDAH, que dentro del manejo de grupo que buscan incidir favorablemente en la vivencia de los niños y jóvenes en su desarrollo académico.

Ahora bien, para el manejo de TDAH en edad escolar, las estrategias tradicionales se centran en variables tales como el establecimiento de rutinas que fortalece habilidades de organización y planificación a nivel conductual, herramientas de gestión del tiempo para trabajar la percepción temporal y ayudas sensoriales (Aristizábal y Bellido, 2022). Sin embargo, estas estrategias no han sido planteadas directamente para el apoyo del aprendizaje, aunque sí para el desarrollo global del paciente.

Dentro de la pedagogía, se reconoce la necesidad de establecer estrategias para acompañar el desarrollo educativo de los estudiantes, basándose en sus necesidades específicas; lo que se conoce como educación especial o educación inclusiva. Considerando que es durante la edad escolar que empiezan a establecerse las diferencias ejecutivas del neurodesarrollo típicas del trastorno de déficit de atención e hiperactividad, es crítico el acompañamiento educativo que distinga y reporte las fortalezas y debilidades de estos estudiantes para la intervención clínica; Encargada de la estimulación y tratamiento del estudiante como paciente.

Por anterior, las herramientas que han sido planteadas desde la educación inclusiva para acompañar estudiantes con TDAH parten de las características específicas de estos estudiantes

y de las necesidades manifiestas que la estructura educativa les requiere. Dicho esto, es indispensable hacer énfasis en aquellas herramientas diseñadas específicamente para el apoyo del aprendizaje de niños y jóvenes con TDAH.

Entre las estrategias propuestas por la educación inclusiva y partiendo de la necesidad de estimulación sensorial en el aula, se recomiendan herramientas como el sentado alternativo. El sentado alternativo según Bensen (2018) es una modificación que se hace en el espacio que puede incrementar el nivel de estimulación sensorial que recibe el estudiante mientras está sentado. Diversos estudios respaldan el uso del sentado alternativo como herramienta para el manejo de TDAH en entornos educativos. A saber:

“El uso de equipos y herramientas de tratamiento, como asientos alternativos, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el entorno escolar de los niños con discapacidades, en particular TDAH, es esencial. (...) Los asientos alternativos para niños con TDAH no solo mejoran su comportamiento, sino que también aumentan la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en el entorno de la clase” (Rahman et al., 2018, p. 108).

Rahman et al. (2018) afirma que el uso de balones inestables demostró incrementar la atención y reducir el nivel de hiperactividad cuando estos fueron implementados dentro del aula. Stapp (2018) declara que esta herramienta ofrece a los estudiantes un rango natural de movimiento y mayor oportunidad de entrada sensorial. Adicionalmente, Fedewa & Erwin (2011) encontraron que los hallazgos son prometedores ya que toda la muestra mejoró sus niveles de atención e hiperactividad cuando se utilizaron pelotas de estabilidad en el aula. Sin embargo, el mayor efecto se produjo en los niños que tenían dificultades significativas para prestar atención antes de la intervención.

Fedewa et al. (2015) plantea que los estudiantes de primaria con dificultades académicas, sociales o de conducta pueden beneficiarse más del uso de pelotas de estabilidad en lugar de sillas en comparación con la población de educación general. Hunley (2023) concluye que el uso de asientos alternativos mejoró la iniciación de tareas en estudiantes con un menor rendimiento escolar y no resultó en distracciones, por lo que sugiere el uso de esta herramienta para intervenir en población infantil.

No obstante, estos resultados no coinciden en totalidad con otros estudios. Según Macphee et al. (2019) el uso del balón inestable no mejora el cumplimiento la productividad académica entre los niños con TDAH. Sin embargo, cabe aclarar que este es el primer estudio que compara los efectos de los balones de estabilidad y chalecos con peso, en niños con

tratamiento farmacológico y placebo. Y se destaca entre los resultados, conductas mal adaptativas relacionadas con los estudiantes a los que se les retiró el tratamiento farmacológico; este estudio complica la evaluación de los efectos del balón inestable de forma aislada, por la cantidad de variables.

Entre los estudios revisados se ubican limitaciones como la financiación, el tamaño de muestra, rangos de edad y el tiempo de intervención. Entre las recomendaciones sobre el tema Gochenour y Poskey (2017) afirman que se debería indagar en los niveles de atención de los estudiantes y las capacidades de procesamiento sensorial antes de la intervención, para ayudar a comprender y diferenciar los resultados del estudio. Además, Remer (2017) propone extender el ejercicio a la totalidad de los estudiantes incluyendo también aquellos neurotípicos, para descubrir si los asientos alternativos tendrían también un aumento en el desempeño académico en estudiantes sin TDAH.

En Latinoamérica, y específicamente en Colombia, la investigación sobre el sentado alternativo y el uso de balones inestables como herramienta terapéutica para el manejo de TDAH en entornos educativos es limitada; esto considerando que los estudios realizados se encuentran en el norte global y la bibliografía relacionada corresponde con esta ubicación y lenguaje. A pesar del creciente interés en herramientas innovadoras para la atención a la neurodiversidad a nivel escolar, no se han realizado investigaciones que examinen su uso en el contexto colombiano, donde los factores culturales y educativos pueden influir en la aceptación y eficacia de esas intervenciones.

MARCO DE REFERENCIAS CONCEPTUALES

Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)

APA (2014) Define al TDAH como un patrón persistente de falta de atención y/o hiperactividad e impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo.

Los diferentes síntomas de falta de atención o hiperactividad e impulsividad ocurren en dos o más contextos e interfieren con el funcionamiento social, académico u ocupacional o reducen la calidad de vida. Los síntomas persisten durante al menos 6 meses hasta el punto de ser inapropiados para el desarrollo y afectar directamente el funcionamiento social y académico/laboral. Asimismo, algunos síntomas de falta de atención o hiperactividad e impulsividad deben haber estado presentes antes de los 12 años.

Adicionalmente, Sepúlveda (2022) menciona que los síntomas del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), afectan la vida diaria de quienes lo padecen. Un aspecto que afecta es el ámbito educativo, ya que sus síntomas complican algunos de los procesos mentales requeridos para el aprendizaje y que priman en la educación tradicional.

Entre las diferencias establecidas en estudiantes de primaria con TDAH se demuestra dificultad en las habilidades motoras, como dificultad para ajustar la postura, postura incómoda y asimétrica, mayor esfuerzo postural, dificultad con el posicionamiento y estabilización de la postura, y mayor movilidad; dificultando así la independencia y la calidad del desempeño de las tareas rutinarias y rutinarias en la vida académica diaria (Rubio, 2014).

Es necesario aclarar que se presentan diferencias diagnósticas entre niñas y niños, según Baltar del Pino (2015) las niñas son especialmente identificadas si exhiben un comportamiento disruptivo, pero no por síntomas más comunes como la inatención. Mientras en los niños es más fácil reconocer la presencia de síntomas de hiperactividad e impulsividad, que son más comúnmente evidenciados por docentes; Lo que resulta en más remisiones de niños que niñas.

Entre los tipos de intervención predomina el tratamiento farmacológico, el cual incluye medicamentos como Adderall y Ritalin, para contrarrestar las diferencias neurobiológicas del TDAH y favorecer la función ejecutiva, pero pueden presentar efectos adversos como insomnio y ansiedad. Y también se interviene a través de terapia conductual, la cual brinda herramientas para adaptar su ambiente, con el fin de apoyar su atención y funcionamiento.

A pesar de las consecuencias que tiene el TDAH en el proceso educativo, la cantidad de investigaciones y estrategias relacionadas con la condición es reducida.

Es necesario considerar que existen datos que indican una relación entre el TDAH, la obesidad, somnolencia diurna y alteraciones del ritmo circadiano (Hvolby, 2015). Las relaciones del TDAH con los trastornos del sueño, las comorbilidades psiquiátricas y la medicación son complejas y multidireccionales. El TDAH también suele coincidir con trastornos del sueño (apnea obstructiva del sueño, trastorno de movimientos piernas inquietas y trastornos del ritmo circadiano del sueño). Los medicamentos psicoestimulantes se asocian con trastornos del sueño, pero también «paradójicamente» calman a algunos pacientes con TDAH para dormir aliviando sus síntomas.

Por otra parte, la hiperactividad, la impulsividad y la falta de atención relacionadas con el TDAH no tratado, pueden aumentar la ingesta de alimentos y, en consecuencia, el aumento

de peso; derivando en problemáticas clínicas y de salud pública como lo es la obesidad (Cortese et al., 2016). Respecto a esto, algunos estudios (Cortese & Tessari, 2017) han mostrado que el tratamiento del TDAH con psicoestimulantes puede reducir la obesidad en los individuos afectados, posiblemente debido a una disminución sostenida de la impulsividad y a una mejora de las habilidades organizativas.

Considerando estas problemáticas, vale la pena reconocer las causas del TDAH. Reale y colaboradores (2016) señalan que los trastornos del neurodesarrollo en niños y adolescentes, como el TDAH, son trastornos multifactoriales y tienen características compartidas y varios factores de riesgo en común. El TDAH es, con mayor frecuencia, un trastorno complejo con una elevada tasa de afecciones comórbidas asociadas y la elevada prevalencia de afecciones psiquiátricas asociadas. Por su magnitud es imperativo que esta situación se investigue, diagnostique y, sobre todo, se tenga en cuenta de forma sistemática y específica como guía principal para la elección de un tratamiento.

Los profesionales de la salud deben considerar todo el espectro de trastornos del neurodesarrollo, ansiedad y trastornos del estado de ánimo como posibles diagnósticos diferenciales del TDAH.

Atención sostenida

La atención sostenida selectiva implica múltiples áreas cerebrales corticales y subcorticales, hace parte de la cognición superior y permite que durante el procesamiento de información sensorial se excluyan estímulos durante un periodo de tiempo. Se desarrolla durante la infancia, donde se proporciona una base del desarrollo para la aparición de la función ejecutiva (Fisher et al., 2019).

Es una de las funciones cognitivas más importantes para la recopilación de información y seguimiento de instrucciones, implicado específicamente en tareas de desempeño continuo. Se relaciona estrechamente con la actividad física y el movimiento, dado que tiene un impacto positivo beneficiando el mantenimiento de la atención. Hajar et al., (2019). Respecto a las intervenciones (Rivera y Vera, 2019) afirman que las alteraciones del TDAH en la atención sostenida en niños no mejoran con la medicación y requieren intervención adicional como terapia conductual. Implica dificultad para mantener el estado de alerta cuando realiza tareas monótonas, continuas o dirigidas a objetivos. Sin embargo, la atención sostenida es una capacidad potencialmente entrenable, que puede permitir a los estudiantes aprender de forma

más eficaz. Además, se relaciona con la capacidad de retención en la memoria de trabajo para la resolución de tareas (Krell et al., 2023).

Incluso personas con TDAH pueden superar a pares sin TDAH en el índice del desarrollo de habilidades y capacidades de funcionamiento ejecutivo, en el entrenamiento de atención sostenida dependiendo del punto de partida atencional (Krell et al., 2023). Es necesario distinguir que la atención sostenida se desarrolla de forma más lenta pero normal en estudiantes con TDAH (Slobodin et al., 2015).

Balón inestable

La Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA, 2015) reconoce la importancia de proporcionar alternativas a los asientos tradicionales en el entorno escolar, lo que se nombra como “Sentado alternativo”. Esta ayuda a los niños a mantener la productividad, apoyar la participación y prevenir síntomas como falta de atención, mala postura e inquietud cuando se está sentado durante períodos prolongados. Se consideran múltiples tipos de asientos alternativos, tales como los balones inestables, varios cojines de asiento y sillas especiales, entre otros.

Stapp (2018) define al balón inestable como como discos redondos que son planos por un lado y tienen una textura rugosa por el otro, se ubican en sillas tradicionales, para ofrecer a los alumnos una amplitud de movimiento natural y la oportunidad de aumentar el estímulo sensorial. Aunque algunos estudios han examinado los efectos de los asientos alternativos sobre aprendizaje y la participación en el aula, muy pocos estudios han explorado los cojines inestables en el contexto de un aula de educación general y en la población de toda una clase.

El uso de balones inestables una intervención en el aula que se utiliza para influir en la atención de los alumnos, el comportamiento en las tareas y el rendimiento académico. (Fedewa et al., 2015). Su uso se plantea como una estrategia de intervención para el TDAH en el campo educativo, al aumentar la cantidad de movimiento físico que los alumnos realizan durante el día. Basándose en el movimiento controlado y sentado alternativo, la alternativa más popular de sentado alternativo es el balón de gimnasia conocido con diversos nombres (como balón terapéutico, balón de yoga, balón suizo, balón de parto); originalmente utilizada en fisioterapia, terapia ocupacional, rehabilitación y ejercicio (Mulac et al., 2020).

Los estudios recientes sobre los efectos de los balones de estabilidad en la población escolar se han centrado principalmente en los alumnos de educación especial, incluidos los alumnos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y los alumnos con

trastorno del espectro autista (TEA). El uso de una pelota de estabilidad en el aula ha mostrado efectos positivos en la atención a la participación y el comportamiento de estudiantes identificados con sintomatología de riesgo de TDAH, especialmente en la atención en tarea y comportamiento sentado, variables que dependen de la atención sostenida.

Según Pizarro (2022) otro diagnóstico que se relaciona con el TEA y TDAH, es el trastorno de procesamiento sensorial (TPC) hiper o hiporresponsividad sensorial o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno. Lo que explica en estudiantes con trastornos del neurodesarrollo, la distracción y movimiento debido a la búsqueda sensorial. En este caso, los balones de estabilidad provocan más estímulos sensoriales a través de los sistemas vestibular y propioceptivo que las sillas de escritorio normales (Erwin et al., 2016). Lo que permite que se encuentre en el balón inestable estímulos sensoriales que no producen ruido, ni estímulos visuales.

La sustitución de las sillas normales con pelotas de estabilidad, o pelotas de ejercicio, para que los estudiantes se sienten, permite a los estudiantes moverse, a pequeña escala, mientras escuchan o trabajan, ya sea rebotando o balanceándose (Clayton & Messinger, 2014). El movimiento influye en el aprendizaje y por ello la importancia de espacios de actividad física dentro del aula y durante la clase. Aunque el movimiento hace parte inseparable de cualquier niño, es necesario considerar que en gran parte de las aulas tradicionales se espera que los estudiantes se mantengan lo más quietos posible, en el caso de los niños con TDAH esto es todavía más complicado, debido a que se encuentra alterada la función del control inhibitorio; responsable del control de los impulsos y autorregulación del comportamiento.

Se considera al balón inestable como una herramienta que permite el movimiento y estimulación sensorial, durante actividades académicas que requieran al estudiante sentado. Además, cuenta con evidente aporte para la atención y comportamiento en estudiantes y en el caso específico de estudiantes con TDAH, ayuda a autorregular la hiperactividad e impulsividad, síntomas claves de este diagnóstico. Esta adaptación se considera como un paso clave para brindar a los estudiantes aulas más inclusivas, de acuerdo con las necesidades diferenciales de los estudiantes en situaciones donde se espera que permanezcan sentados.

MÉTODO

La investigación sigue un diseño pre-post para investigar los cambios en la atención sostenida antes y durante la utilización del balón inestable en la realización de tareas de la atención sostenida.

Participantes

Los criterios de inclusión definidos para los participantes de esta investigación fueron: (a) ser estudiantes entre 8 y 10 años, (b) tener diagnóstico de TDAH, (c) ser estudiantes de la Institución Educativa con la que se realizó esta investigación y (d) haber diligenciado el consentimiento informado por parte de sus padres o tutores para participar en la investigación (Anexo 1). Se realizó una segmentación por grupo de edad considerando los baremos de edad de la prueba 8, 9 y 10 años.

Se excluyeron participantes con diagnóstico de TDAH menores a 8 años por recomendación de la Institución.

Instrumento

La prueba utilizada fue Tarea de atención sostenida (CSAT; Servera & Llabrés, 2004). Es una versión de la Prueba de Ejecución Continua o *Continuous Performance Test (CPT)* que se utiliza para evaluar la atención sostenida de los niños entre 6 y 10 años, con una duración aproximada de 7 minutos por evaluación, su ámbito de aplicación incluye los contextos clínico y educativo. Tiene un (EMM) Error máximo de medida del 0.1 (lo que corresponde a un nivel de confianza del 90%), se emplea un valor z de 1.65 en la fórmula de intervalo de confianza.

El CSAT-R es una prueba computarizada que evalúa aspectos específicos del desempeño de los examinados: número de respuestas correctas, número de errores cometidos y tiempo de reacción. La combinación de estas puntuaciones produce dos índices de atención sostenida (A' y d') y un índice de estilo de respuesta (C) a lo largo del continuo conservador-impulsivo; estos índices se calculan a partir de las puntuaciones generales de (A) aciertos, (E) errores y (TR) tiempo de reacción durante la prueba. Ofrece adicionalmente un análisis detallado de los tipos de errores que cometen los niños, en función de su causa: (EP) Error por persistencia, (ED) error por distracción, (EI) impulsividad y (EA) errores por azar.

Procedimiento

La investigación se desarrolló en cuatro fases:

1. **Contacto con la Institución Educativa:** Se seleccionó un colegio privado mixto de la ciudad de Medellín, cuya población pudiera cumplir con los con los criterios de selección de la muestra. Para establecer el contacto, se redactó una propuesta formal dirigida a la coordinación de investigación del colegio, explicando los objetivos del estudio, metodología y solicitando su colaboración. Posteriormente, se realizó una reunión con el coordinador de investigación para detallar el proceso de la investigación.

2. **Selección de los participantes:** El investigador, en colaboración con el área de investigación del colegio, envió a los padres de estudiantes diagnosticados con TDAH una carta explicativa sobre el propósito del estudio, junto con el formato de consentimiento informado.
3. **Aplicación de la prueba psicométrica:** En este estudio, la CSAT-R fue utilizada para medir la atención sostenida antes (pre-test) y después de la intervención (post-test), esta fue realizada durante la jornada escolar dentro de la Institución, en una sala ausente de distractores ambientales. Entre el pre-test y post-test hubo un intervalo de tiempo de una semana, para evitar el entrenamiento en la prueba. Además, se tuvo en cuenta que el desempeño de la atención está mediado por diferentes factores como el descanso, alimentación y motivación, por lo que también se buscó realizar ambas pruebas en momentos similares de la jornada educativa con el objetivo de mantener factores ambientales comparables que no añadieran variables adicionales a la investigación.
4. **Análisis de resultados:** Tras la recolección de los datos, se analizaron las respuestas obtenidas a partir del CSAT-R, centrándose en las variables claves de la prueba: capacidad de atención sostenida, aciertos y errores. Los datos fueron analizados por medio de un análisis descriptivo, incluyendo media y desviación estándar de las variables. Estas métricas permitieron evaluar el rendimiento promedio de la muestra en términos de atención sostenida.

Para evaluar los cambios en la atención utilizando el balón inestable, se realizó una prueba T de muestras dependientes, comparando los resultados pre-test y pos-test para calcular el tamaño del efecto con la *d* de Cohen. Adicionalmente, se analizaron las correlaciones en las diferencias de los resultados CSAT-R segmentando por la edad (niños de 8, 9 y 10 años) y sexo, con el objetivo de identificar posibles patrones relevantes en la capacidad de atención de los participantes.

RESULTADOS

De un total de 11 estudiantes elegibles, 8 eran niños y solo 3 eran niñas, por lo que se realizó una selección de un niño y una niña por cada conjunto de edad para la conformación de la muestra. Esta se dividió en tres conjuntos de edad para crear la variable de edad y en dos conjuntos para crear la variable de sexo, ambas utilizadas en el análisis actual. En total, 6 niños realizaron el pre-test y post-test: un niño y niña por cada segmento de edad.

Puntuaciones generales

En el pre-test, el puntaje de aciertos (A) en cada categoría de edad fue coherente al desarrollo la puntuación media del puntaje T, en donde se acentúa mayor capacidad de aciertos en los niños mayores. Asimismo, el puntaje de errores (E) presenta una tendencia de mayor cantidad de errores en niños menores.

Para el tiempo de reacción (TR) las puntuaciones del pre-test las categorías de 8 años y 10 años se encuentran dentro de la media (entre 37 y 63), teniendo un puntaje T de 56.5 y 62 respectivamente. Sin embargo, la categoría de 9 años se encuentra por encima de la media teniendo un puntaje T de 66. En la tabla 1 se observa las diferencias entre las puntuaciones T para las puntuaciones A, E y TR en el pre-test, post-test.

Tabla 1. Puntuaciones generales

	<i>Puntaje de aciertos (A)</i>		<i>Puntaje de errores (E)</i>		<i>Tiempo de reacción (TR)</i>	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Media	45.2	47.8	53.3	50.2	61.5	59.3
8 años	40	40	58	58	56.5	55.5
9 años	46.5	56.5	49	41	66	66
10 años	49	47	53	51.5	62	56.5
Mediana	46.5	47	53	51	62	56.5
8 años	40	40	58	58	56.5	55.5
9 años	46.5	56.5	49	41	66	66
10 años	49	47	53	51.5	62	56.5
Desviación Estándar	10.4	12.2	11.9	13.2	6.4	8.9
8 años	9.8	9.8	11.3	11.3	9.1	3.5
9 años	19	13.4	12.7	5.6	0	0
10 años	0	14.1	18,3	20.5	5.6	13.4
Mínimo	33	33	40	37	50	47
8 años	33	33	50	50	50	53
9 años	33	47	40	37	66	66
10 años	49	37	40	37	58	47
Máximo	60	66	66	66	66	66
8 años	47	47	66	45	63	58
9 años	60	66	58	45	66	66

En el post-test, la media del puntaje de aciertos (A) aumentó frente al pre-test. De igual manera, en el post-test se presentó una tendencia de mayor cantidad de errores (E) en niños menores, pero con un puntaje considerablemente menor en los niños de 9 años. Además, la puntuación media del puntaje T para 8 años fue de 58, para 9 años de 41 y para 10 años de 51.5; a nivel general el puntaje de errores disminuyó frente al pre-test.

Para el tiempo de reacción (TR) las puntuaciones de las categorías de 8 años y 10 años se mantienen dentro de la media, teniendo un puntaje T 55.5 y 56.5 respectivamente. Y la categoría de 9 años se mantiene por encima de la media teniendo un puntaje de 66; a nivel general el tiempo de reacción disminuyó frente al pre-test.

Índices de atención sostenida

La CSAT-R como tarea de vigilancia, arroja las puntuaciones generales de aciertos, errores de comisión y tiempo de reacción, en base a ellos calcula los índices globales de atención A' y d'. El índice A' expresa la capacidad de atención sostenida combinando los porcentajes de aciertos y errores y el índice d' a partir de las puntuaciones Z de aciertos y errores, y luego estos son transformados a puntuaciones T. Estas puntuaciones T, siguen una distribución normal baremada por edad (Servera y Llabrés, 2004), permiten interpretar los resultados en términos de desviaciones con respecto a la media de la distribución de Gauss (puntuaciones Z), facilitando la comparación entre el pre-test y post-test para cada grupo. Las puntuaciones T de los índices A' y d' fueron utilizados para comparar los resultados de la atención sostenida en el pre-test y post-test, en la tabla 2 se encuentra el análisis descriptivo para analizar estas variables.

En el pre-test los puntajes T para el índice A' en los tres grupos de edad estaban significativamente por debajo de la media (50), indicando una capacidad de atención sostenida nivel muy bajo con puntuación media de 29. En el post-test, la media de los puntajes T para A' fue de 39.6 que indica un nivel medio-bajo atención sostenida. A nivel general presentó un incremento, sin embargo, solo las categorías de 9 y 10 años presentaron valores superiores frente al pre-test (Tabla 2).

De manera similar, como se aprecia en la Tabla 2, el índice d, el cual refleja la precisión en la atención sostenida, también mostró mejoras. En el pre-test, la media de los puntajes T

para d' fue de 32.2 que indica una precisión atencional de nivel muy bajo. Discriminado por edad, la media de puntuaciones T para d' fue de 25 para 8 años, 40 para 9 años y 31 para 10 años. Igualmente, en el post-test la media de puntuaciones T para d' fue de 42.2, lo que ubica la capacidad de atención sostenida en nivel medio-bajo. Como sucedió con el índice A' , aunque hubo un incremento a nivel general, solo las categorías de 9 y 10 años presentaron valores superiores al pre-test. La media de puntuaciones T fue de 25 para 8 años, 67 para 9 años y 34.5 para 10 años. Este cambio sugiere una mejora en la capacidad de atención sostenida, pasando de nivel muy bajo a un nivel medio-bajo.

Tabla 2. Índices globales de atención sostenida (A' y d').

	A' (Pre-test)	A' (Post-test)	d' (Pre-test)	d' (Post-test)
Media Total	29.0	39.6	32.2	42.2
8 años	24	24	25	25
9 años	33.5	62.5	40	67
10 años	29.5	32.5	31	34.5
Mediana Total	24.0	51.5	29.5	52.5
8 años	24	24	25	25
9 años	33.5	62.5	40	67
10 años	29.5	32.5	31	34.5
Desviación Estándar	32.3	31.7	33.1	34.2
8 años	33.9	33.9	36	35.3
9 años	47.3	10.6	45.2	16.9
10 años	41.7	45.9	43.8	48.7
Mínimo	0	0	0	0
8 años	0	0	0	0
9 años	0	55	8	55
10 años	0	0	0	0
Máximo	67	70	72	79

<i>8 años</i>	48	48	51	50
<i>9 años</i>	67	70	72	79
<i>10 años</i>	59	65	62	69

Errores de comisión por azar (EA) e impulsividad (EI)

En el pre-test el tipo más dominante de error fue los errores por azar con una puntuación media de 50, que se explican por la falta de motivación durante la aplicación de la prueba (Servera y Llabrés, 2004). En el pre-test, se observó una alta frecuencia de errores por azar, con una media de 21 y puntaje de 98 para 8 años, de 15 para 9 años y de 34 para 10 años (Tabla 3).

En el post-test disminuyó la puntuación de errores por azar, con una puntuación media de 20, El puntaje para 8 años fue de 23, para 9 años de 5.5 y para 10 años de 32.5, lo que resulta en una media general de 48. Esto sugiere que existe una mayor motivación y comprensión de la prueba, también coherente con la reducción de errores generales (Tabla 3).

Durante el pre-test se evidenció la predisposición a los errores de impulsividad, lo que sugiere una falta de control motor e inhibitorio, coherente con las diferencias del funcionamiento ejecutivo propio del TDAH. El uso del balón inestable también mostró potencial para la reducción de los errores de comisión por impulsividad. En el pre-test, se observó una alta frecuencia de errores por impulsividad en los tres grupos de edad, con una media de 21 y puntaje de 51.5 para 8 años, de 4 para 9 años y de 26 (Tabla 3).

En el post-test, el número de errores por impulsividad disminuyó en 5 de los 6 participantes, tuvo una media de 48 que se explica por una puntuación excesiva en uno de los participantes. El puntaje para 8 años fue de 23, para 9 años de 2 y para 10 años de 119, lo que resulta en una media general de 48. En el grupo de 8 años, los errores por impulsividad se redujeron en aproximadamente un 55.34%, en la categoría de 9 años se redujeron en un 50%, mientras que, en el grupo de 10 años, hubo un puntaje atípico en un participante que alteró la media, este tuvo que haber sucedido por alguna distracción durante la aplicación del post-test; considerando que además de salirse del rango, este mismo puntaje fue 4 veces menor en su caso en el pre-test. Estos resultados indican que en estos participantes el uso del balón inestable

contribuyó a una mayor regulación de respuestas impulsivas, promoviendo un control más estable de la atención sostenida (Tabla 3).

Tabla 3. Puntuaciones generales de errores por azar e impulsividad (EA y EI).

	EA (Pre-test)	EA (Post-test)	EI (Pre-test)	EI (Post-test)
Media Total	50.3	20.3	27.1	48
8 años	98	23	51.5	23
9 años	15	5.5	4	2
10 años	34	32.5	26	119
Mediana Total	50.3	20.3	27.1	48
8 años	98	23	51.5	23
9 años	15	5.5	4	2
10 años	34	32.5	26	119
Desviación Estándar	75	24.2	36.8	93.6
8 años	132,9	16.9	57.2	21.2
9 años	19.7	6.3	1.4	1.4
10 años	41	43.1	35.3	166.8
Mínimo	1	1	1	1
8 años	8	11	11	8
9 años	1	1	3	1
10 años	5	2	1	1
Máximo	196	63	92	237
8 años	196	35	92	38
9 años	29	10	5	3
10 años	63	63	51	237

Diferencia relativa al sexo

Desde el pre-test se ubicó una diferencia en los resultados de las niñas comparado con los resultados de los niños de su misma edad en la prueba CSAT-R. En la tabla 4 se observa que el índice A' en las niñas tuvo de media 19.6, interpretado como muy bajo, mientras que en niños tuvo de media 38.3 que es interpretado como medio-bajo. Asimismo, en el índice d' el puntaje en niñas tuvo de media 23.3 interpretado también como muy bajo y el puntaje de los niños tuvo de media 41 que es considerado medio-bajo. En la tabla 3 se observan las diferencias relativas al sexo entre las puntuaciones T para los índices d' y A' en el pre-test y post-test.

Tabla 4. Índices globales de atención sostenida (*A'* y *d'*).

	A' (Pre-test)	A' (Post-test)	d' (Pre-test)	d' (Post-test)
Media Total	29.0	39.6	32.2	42.2
Niñas	19.6	40	23.3	41.3
Niños	38.3	39.3	41	43
Mediana Total	24.0	51.5	29.5	52.5
Niñas	0	55	8	55
Niños	48	48	51	50
Desviación estándar	32.3	31.7	33.1	34.2
Niñas	34	35	33.7	36.4
Niños	34.5	35.7	37	39.9
Mínimo	0	0	0	0
Niñas	0	0	0	0
Niños	0	0	0	0
Máximo	67	70	72	79
Niñas	59	65	62	69
Niños	67	70	72	79

En las puntuaciones generales se destaca que ambas categorías se encuentran dentro de la media en tiempo de reacción siendo la puntuación T de niñas 50 y la puntuación T de niños 52.

En el post-test se evidenció un aumento en el índice *A'* muy significativo en niñas, con una media de 40 se considera que su capacidad de atención sostenida es nivel medio-bajo, mientras que la media en niños es de 39.3, levemente superior al pre-test manteniendo el nivel medio-bajo y les ubica en un desempeño casi igual que las niñas. Igualmente, el índice *d'* presenta un aumento considerable en niñas, con una media de 41.3 se considera que su capacidad de atención sostenida es nivel medio-bajo y en niños la media fue de 43, considerada de nivel medio.

Lo anterior sugiere que, si bien a nivel global están por debajo de la media, es posible que la capacidad de atención sostenida esté afectada en un nivel mayor en niñas que en niños.

Pruebas T y d de Cohen

Se realizaron pruebas preliminares sobre si existe una diferencia significativa en la atención sostenida, se realizaron pruebas T para muestras pareadas ilustradas en la tabla 5,

comparando los puntajes de los índices A' y d' en el pre-test y post-test. Los resultados de la prueba T indicaron diferencias moderadas en ambos índices. Además, se calculó el tamaño del efecto mediante el índice *d* de Cohen para cuantificar la magnitud de estas mejoras. Para el índice A', el valor de *d* fue de 0.48, lo cual representa un efecto pequeño, mientras que para el índice d', el valor de *d* fue de 0.54, indicando un efecto moderado. No obstante, los resultados no fueron estadísticamente significativos.

Tabla 5. Prueba T para Muestras Pareadas

			estadístico	gl	p		Tamaño del Efecto
A' (2)	A'	T de Student	1.20	5.00	0.857	La d de Cohen	0.488
d' (2)	d'	T de Student	1.33	5.00	0.879	La d de Cohen	0.541

Nota. $H_a \mu_{Medida 1} - Medida 2 < 0$

DISCUSIÓN

Los resultados del análisis descriptivo en este estudio demuestran un avance del nivel muy bajo hacia el nivel medio-bajo en niñas y un avance del nivel medio-bajo hacia nivel medio en niños, los cuales alcanzan parcialmente niveles normales de atención sostenida. Aunque, Macphee et al. (2019) afirman que el uso del balón inestable no mejora el cumplimiento la productividad académica entre los niños con TDAH. Sin embargo, los resultados del presente estudio: obtener un avance del nivel bajo hacia el nivel medio en la media de atención sostenida, es consistente con otros estudios que afirman que el uso del balón inestable tiene efectos positivos en la atención y comportamiento de niños con TDAH (Rahman et al., 2018; Fedewa & Erwin, 2011; Fedewa et al., 2015; Hundley et al., 2023). Sobre este punto, es necesario considerar las características propias de cada estudio citado y sus diferencias con el presente trabajo, para la interpretación y comparación de resultados.

Los análisis también mostraron un aumento de las puntuaciones T en los índices A' y d' en el post-test, lo cual sugiere que el balón inestable puede actuar como un facilitador en el control atencional, incrementando tanto la precisión como la persistencia en la tarea.

Por su parte, el índice d', que mide la discriminación entre estímulos relevantes e irrelevantes, mostró una mejoría al pasar de nivel bajo a medio-bajo, aproximando a los estudiantes a la media de su grupo de edad, aunque algunos participantes continúan por debajo

con leves mejorías. Este hallazgo es consistente con estudios previos que indican que el movimiento físico controlado puede favorecer la regulación atencional en niños con TDAH, probablemente porque ayuda a canalizar impulsos motores y facilita el enfoque (Fedewa et al., 2016).

Uno de los efectos más destacados de la intervención fue la reducción de errores a nivel general, específicamente los errores por azar. En el pre-test, los participantes mostraban una tendencia alta a errores por azar, probablemente debido a la falta de motivación durante la ejecución de la prueba y que la prueba CSAT-R es más difícil para niños menores por el tiempo de duración. Esto último consistente con los resultados, en donde la mayor cantidad de estos errores fueron cometidos por los niños menores. Estos errores aparecieron a pesar de que se realizó práctica de la prueba hasta 3 veces, se aseguró de la absoluta comprensión del ejercicio antes de proceder con la aplicación y se siguieron todas las recomendaciones de condiciones adecuadas de aplicación con cada uno de los evaluados.

También predominaron los errores por impulsividad, los cuales tienen relación con la falta de control motor y de inhibición de la respuesta motora, lo cual es una característica común en niños con TDAH. La disminución de estos errores en el post-test indica que el balón inestable contribuyó a un mejor control de impulsos, permitiendo a los estudiantes inhibir respuestas automáticas y no pertinentes. Este resultado refuerza la teoría de que el movimiento controlado podría funcionar como una vía de regulación para el TDAH, proporcionando una forma de satisfacer la necesidad de movimiento y estimulación sensorial.

En lo referente al sexo, el TDAH es un trastorno que se da tanto en niños como en niñas; y aunque la morfología cerebral de estos es igual, la expresión funcional puede ser diferente (Valdizán et al., 2007). Los resultados sugieren diferencias en la capacidad de atención sostenida entre niños y niñas, estando ambos por debajo de la media. Comparando las puntuaciones medias de las categorías por sexo, en los índices globales de atención y en las puntuaciones generales de niñas fueron siempre menores que los resultados en niños en el pre-test.

Respecto a esto y según Hinshaw et al. (2021), los niños muestran una mayor gravedad de los síntomas y niveles de comorbilidad externalizante que las niñas, mientras que estas últimas revelan mayores deficiencias cognitivas. Lo que podría explicar la razón de la diferencia en los resultados de la capacidad de atención sostenida en niñas en el presente estudio.

Sin embargo, en el post-test se encontró una mejoría considerable tanto en ambos índices A' y d' particularmente en niñas, transformando su capacidad de atención sostenida de nivel muy bajo a nivel medio-bajo. En el caso de los niños los resultados del post-test sugieren una mejoría del nivel medio-bajo a nivel medio.

Lo anterior sugiere que el uso del balón inestable puede ayudar especialmente a niñas con TDAH a alcanzar un nivel de atención más cercano a la media de su rango de edad, pero también vale destacar que puede ayudar a niños a ubicarse en precisamente en el índice de atención esperado para su rango de edad.

También es necesario aclarar que existen desviaciones estándar con índices altos debido a que hubo gran dispersión de los datos de los puntajes. Finalmente, los análisis de las pruebas T y el índice d de Cohen sugieren que la intervención con el balón inestable tuvo un efecto que no puede considerarse significativo en la mejora de la atención sostenida y en la reducción de los errores en niños con TDAH. Esto sugiere que son necesarios estudios con muestras más grandes para poder confirmar la hipótesis. No obstante, de acuerdo con los análisis descriptivos, esta estrategia tiene potencial para fortalecer las habilidades de regulación atencional, lo cual es fundamental en contextos educativos y puede influir positivamente en el rendimiento académico.

Limitaciones y futuras investigaciones

La mayor limitación de este estudio es el tamaño reducido de la muestra, que impide la generalización de los resultados y la consideración del tamaño del efecto. Por ello, en este estudio se priorizaron los análisis descriptivos como una forma de entender los posibles cambios en la atención por el uso del balón inestable. En consideración a lo anterior, se sugiere que futuros estudios profundicen sobre los efectos del balón inestable en la atención sostenida con una muestra más amplia y se indague por el sexo y la edad como un posible factor que afecte el desempeño de las tareas de la atención sostenida. Esto puede ofrecer evidencia más sólida para el desarrollo de estrategias efectivas en el ambiente educativo.

A pesar de las limitaciones, esta investigación ofrece información para la Institución Educativa respecto al uso del balón inestable; y aporta valor frente al conocimiento respecto a los tratamientos no farmacológicos para el TDAH, los cuales son fundamentales, pero resultan escasos. Además, aporta evidencia del potencial de las estrategias que se usan dentro de las

aulas, lo que puede mejorar el espacio de aprendizaje de los niños o, como mínimo, mejorar su experiencia educativa.

Conclusiones

En conclusión, los resultados descriptivos de esta investigación sugieren que el uso del balón inestable puede ser considerada una estrategia viable para estimular la atención sostenida y reducir la impulsividad en estudiantes con TDAH. Esta estrategia puede considerarse una herramienta valiosa en contextos educativos, contribuyendo a mejorar el rendimiento académico y la regulación atencional en niños con TDAH, destacando la importancia de explorar alternativas terapéuticas que permitan el acompañamiento del TDAH dentro de las instituciones educativas.

REFERENCIAS

- American Occupational Therapy Association. (2015). Occupational therapy for children and youth using sensory integration theory and methods in school-based practice. [Terapia ocupacional para niños y jóvenes utilizando teoría y métodos de integración sensorial en la práctica escolar]. *American Journal of Occupational Therapy*, 69(3), 1-15
<https://doi.org/10.5014/ajot.2015.696S04>
- Aristizábal, Y. & Bellido, L. (2022). *Principales estrategias de intervención psicosocial para la inclusión educativa de niños de básica primaria diagnosticados con TDAH, en la Institución Educativa Francisco Luis Valderrama Valderrama del Distrito de Turbo*. [Tesis de maestría, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/items/0a47b6f4-7fc4-4951-a266-b2c59f2b3188>
- Asociación Americana de Psicología [APA]. (2014). *Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)*. Editorial Médica Panamericana.
- Baltar Del Pino, E. (2015). *Identificación del alumnado con TDAH en el aula de Primaria: ¿existen diferencias debidas al sexo?* [Tesis de pregrado, Universidad de Granada]. Digibug. <http://hdl.handle.net/10481/40389>
- Cornejo, J., Osío, O., Sánchez, Y., Carrizosa, J., Sánchez, G., Grisales, H., Castillo, H. & Holguín, J. (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños y adolescentes colombianos. *Revista de neurología*. 40(12), 716-22.
- Cortese, S. & Tessari, L. (2017). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Obesity: Update 2016 [Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y obesidad: Actualización 2016]. *Current psychiatry reports*, 19(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1007/s11920-017-0754-1>
- Cortese, S., Moreira, C., St. Fleur, D., Morcillo, C., Rohde, L. & Faraone, S. (2016). Association between ADHD and obesity: a systematic review and meta-analysis. [Asociación entre TDAH y obesidad: revisión sistemática y metaanálisis]. *American journal of psychiatry*, 173(1), 34-43.
- De la Peña, F., Palacio, J. & Barragán, E. (2010). Declaración de Cartagena para el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH): rompiendo el estigma. *Revista Ciencias de la Salud*, 8(1), 95-100.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732010000100009&lng=en&tlng=es.

Erwin, H., Fedewa, A., Ahn, S., & Thornton, M. (2016). Elementary students' physical activity levels and behavior when using stability balls [Niveles de actividad física y comportamiento de los alumnos de primaria al utilizar balones de estabilidad]. *The American Journal of Occupational Therapy*, 70(2), 1-7.

<https://doi.org/10.5014/ajot.2016.017079>

Fedewa, A. & Erwin, H. (2011). Stability Balls and Students with Attention and Hyperactivity Concerns: Implications for On-Task and In-Seat Behavior [Balones de estabilidad y alumnos con problemas de atención e hiperactividad: Implicaciones para el comportamiento en la tarea y en el asiento]. *The American Journal of Occupational Therapy*, 65(4), 393-399. <https://doi.org/10.5014/ajot.2011.000554>

Fedewa, A., Davis, M., & Ahn, S. (2015). Effects of stability balls on children's on-task behavior, academic achievement, and discipline referrals: A randomized controlled trial [Efectos de las pelotas de estabilidad en el comportamiento de los niños en la tarea, el rendimiento académico y las remisiones disciplinarias: Un ensayo controlado aleatorizado]. *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(2), 1-9.

<https://doi.org/10.5014/ajot.2015.014829>

Fisher, A. (2019). Selective sustained attention: a developmental foundation for Cognition [Atención selectiva sostenida: una base evolutiva para la cognición]. *Current opinion in psychology*, 29, 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.06.002>

Gochenour, B., & Poskey, G. A. (2017). Determining the effectiveness of alternative seating systems for students with attention difficulties: A systematic review [Determinación de la eficacia de los sistemas alternativos de asiento para alumnos con dificultades de atención: Una revisión sistemática]. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 10(3), 284–299. <https://doi.org/10.1080/19411243.2017.1325817>

Hajar, M., Rizal, H. & Kuan, G. (2019). Effects of physical activity on sustained attention: a systematic review [Efectos de la actividad física sobre la atención sostenida: una revisión sistemática]. *Scientia Medica*, 29(2), 1-14. <http://doi.org/10.15448/1980-6108.2019.2.32864>

Hinshaw, S., Nguyen, P., O'Grady, S. & Rosenthal, E. (2022) Annual Research Review: Attention-deficit/hyperactivity disorder in girls and women: underrepresentation, longitudinal processes, and key directions [Revista anual de investigación: Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niñas y mujeres: infrarrepresentación, procesos longitudinales y direcciones clave]. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*. 63(4), 484-496. DOI: 10.1111/jcpp.13480.

Hunley, J., Beisbier, S., & Clough, C. (2023). The Effect of Alternative Seating on School Function and Task Behavior in a Second-Grade Classroom [El efecto de los asientos alternativos en la función escolar y el comportamiento en las tareas en un aula de segundo grado]. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 11(2), 1-10.
<https://doi.org/10.15453/2168-6408.2040>

Hvolby, A. (2015). Associations of sleep disturbance with ADHD: implications for treatment. ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders [Asociación de los trastornos del sueño con el TDAH: implicaciones para el tratamiento. TDAH Trastornos por Déficit de Atención e Hiperactividad], *Official Journal of the World Federation of ADHD*. 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12402-014-0151-0>

Krell, J., Dolecki, P., & Todd, A. (2023). School-Based Neurofeedback Training for Sustained Attention [Entrenamiento escolar en neuroretroalimentación para la atención sostenida]. *Journal of Attention Disorders*, 27(10), 1117-1128.
<https://doi.org/10.1177/10870547231168430>

Llanos, L.; García, D.; González, H. & Puentes, P. (2019). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en niños escolarizados de 6 a 17 años. *Pediatría Atención Primaria*, 21(83), 101-108.

López, I. & Förster, J. (2022). Trastornos del neurodesarrollo: dónde estamos hoy y hacia dónde nos dirigimos. *Revista médica de las condes*, 33(4) 367-378.
<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.06.004>

Macphee, F., Merrill, B., Altszuler, A., Ramos, M., Gnagy, E., Greiner A., Coxe, S., Raiker J., Coles, E., Burger, L. & Pelham, W. (2019). The Effect of Weighted Vests and Stability Balls With and Without Psychostimulant Medication on Classroom Outcomes for Children With ADHD [Efecto de los chalecos lastrados y las pelotas de estabilidad con y sin medicación psicoestimulante en los resultados en el aula de los

niños con TDAH], *School Psychology Review*, 48(3), 276

289. <https://doi.org/10.17105/SPR-2017-0151.V48-3>

- Messinger, E. (2014). A Comparison of Stability Balls Versus Chairs in the Classroom: Student Preferences and Effects on Classroom Management. [Comparación entre pelotas de estabilidad y sillas en el aula: Preferencias de los alumnos y efectos en la gestión del aula]. *Education Undergraduate Research*, 16,1-13.
- Naglieri, J. & Goldstein, S. (2013). Comprehensive Executive Function Inventory: Manual. [Inventario exhaustivo de la función ejecutiva: Manual] Multi-Health Systems Inc.
- OMS. (2021). Salud mental del adolescente. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Paz, V., Aruquipa, R., & Heredia, R. (2018). Estrategias de intervención para niños y niñas con TDAH en edad escolar. *Revista de Investigación Psicológica*. 20, 119-134.
- Pérez, I. (2015). *Estudio neuropsicológico comparativo de las funciones ejecutivas y diagnóstico TDAH entre estudiantes de primaria en rango de 7 a 11 años* [Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Glifos. <https://psicologia.usac.glifos.net/opac/record/12582>
- Rahman, J., Zahari, N.; Jasmani, I., & Kamarudin, Z. (2018). Review of an Alternative Seating for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) Children [Revisión de un asiento alternativo para niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)]. *International Journal for Studies on Children, Women, Elderly and Disabled*, 3, 103-109.
- Reale, L., Bartoli, B.; Cartabia, M.; Zanetti, M.; Costantino, M.; Canevini, M. & Bonati, M. (2017). Comorbidity prevalence and treatment outcome in children and adolescents with ADHD [Prevalencia de comorbilidad y resultados del tratamiento en niños y adolescentes con TDAH]. *European child & adolescent psychiatry*, 26, 1443-1457.
- Remer, R. (2017). The Effects of Alternative Seating on Students with ADHD [Efectos de los asientos alternativos en los alumnos con TDAH]. [Tesis de maestría, Northwestern College]. NWCommons. https://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/58/
- Rivera, G. & Vera, A. (2019). Intervención computarizada para mejorar la atención sostenida en un niño con TDAH. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 6(1), 16-22.

- Rubio, M., Salazar, J. & Rojas, A. (2014). Habilidades motoras y de procedimiento que interfieren en la vida académica habitual de un grupo de estudiantes con signos y síntomas de TDAH. *Revista colombiana de Psiquiatría*, 43(1), 18-24.
- Rusca, F. & Cortez, C. (2020). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 83(3), 148-156. <https://dx.doi.org/10.20453/rnp.v83i3.3794>
- Sepúlveda, S. (2022). Consecuencias educativas del TDAH en estudiantes de una universidad pública de Colombia. *Ingenio Libre*, 10(20), 40-52.
- Servera, M., & Llabrés, J. (2004). CSAT. Tarea de atención sostenida en la infancia. Madrid: TEA.
- Slattery, E., O'Callaghan, E., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2022). Popular interventions to enhance sustained attention in children and adolescents: A critical systematic review [Intervenciones populares para mejorar la atención sostenida en niños y adolescentes: Una revisión sistemática crítica]. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 137, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104633>
- Slobodin, O., Cassuto, H. & Berger, I. (2018). Age-Related Changes in Distractibility: Developmental Trajectory of Sustained Attention in ADHD [Cambios en la distractibilidad relacionados con la edad: Trayectoria evolutiva de la atención sostenida en el TDAH]. *Journal of Attention Disorders*, 22(14), 1333-1343. <https://doi.org/10.1177/1087054715575066>
- Stapp, A. (2018). Alternative Seating and Students' Perceptions: Implications for the Learning Environment [Asientos alternativos y percepción de los alumnos: Implicaciones para el entorno de aprendizaje]. *Georgia Educational Researcher*: 14(4),1-17. DOI: 10.20429/ger.2018.140204
- Thapar, A., Cooper, M., Rutter, M. (2016) Neurodevelopmental disorders [Trastornos del neurodesarrollo]. *The lancet. Psychiatry*, 4(4), 339–346. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30376-5](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30376-5)
- Tucha, L., Fuermaier, A., Koerts, J., Buggenthin, R., Aschenbrenner, S.; Weisbrod, M. & Tucha, O. (2017). Sustained attention in adult ADHD: time-on-task effects of various measures of attention [Atención sostenida en adultos con TDAH: efectos del tiempo

en la tarea de varias medidas de atención]. *Journal of neural transmission*, 124(1), 39-53. <https://doi.org/10.1007/s00702-015-1426-0>

Valdizán, J., Mercado, E. & Mercado-Undanivia, A. (2007). Características y variabilidad clínica del trastorno por déficit de atención/hiperactividad en niñas. *Revista de neurología*. 44(2), 27-30.

Vélez, C. & Vidarte, J. (2012). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), una problemática a abordar en la política pública de primera infancia en Colombia. *Revista de salud pública*, 14(2), 113-128.

Zúñiga, Y. (2013). *Rendimiento académico en escolares con déficit de atención/hiperactividad en una muestra de colegios de la ciudad de Bogotá*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional] Repositorio Institucional UNAL.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21550>

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, Identificado(a) con la cédula de ciudadanía número _____ en calidad de progenitor(a) y/o tutor(a) legal de _____, manifiesto a través de este documento, que fui informado(a) y comprendo lo que conlleva la participación de mi hijo(a) en el proyecto de investigación: **ANÁLISIS DEL USO DEL BALÓN INESTABLE COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DE TDAH EN ENTORNOS EDUCATIVOS: ESTUDIO DE CASO EN MEDELLÍN, COLOMBIA.**

La información suministrada por mi hijo(a) **será confidencial**. Los resultados podrán ser publicados o presentados en reuniones o eventos con fines académicos sin revelar su nombre o datos de identificación. Se mantendrán los cuestionarios y en general cualquier registro en un sitio seguro.

Así mismo, declaro que fui informado(a) suficientemente y comprendo que tengo derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que mi hijo(a) o yo tenga sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que mi hijo(a) y yo tenemos el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que mi hijo(a) tiene en calidad de participante de dicho estudio, constituyen compromisos del equipo de investigación responsable del mismo, me permito informar que consiento, de forma libre y espontánea, la participación de mi hijo(a) en el mismo. Finalmente, este consentimiento no inhibe el derecho que tiene mi hijo(a) de ser informado(a) suficientemente y comprender los puntos mencionados previamente y a ofrecer su asentimiento informado para participar en el estudio de manera libre y espontánea, por lo que entiendo que mi firma en este formato no obliga su participación.

En constancia de lo anterior, firmo el presente documento, en la ciudad de _____, el día _____, del mes _____ de _____.

Nombre del estudiante:

Firma del estudiante:

Firma del padre/madre o tutor:

Firma del padre/madre o tutor: