

## Efecto de actividades propioceptivas en la atención de escolares de grado tercero de la Institución Educativa José Eusebio Caro de Medellín-Colombia

Effect of proprioceptive activities in the attention of third-grade students of the José Eusebio Caro Educational Institution of Medellín-Colombia

### Margot Sorely Noreña Osorno

MSc. Psicología de la Educación, Esp. Educación Física Infantil. Lic. Educación Física. Docente Tecnológico de Antioquia y Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. [margotsono27@yahoo.es](mailto:margotsono27@yahoo.es)

### María Carolina Díaz Jiménez

MSc. Psicología de la Educación, Esp. Informática Educativa, Psicóloga. [caritodiazj@gmail.com](mailto:caritodiazj@gmail.com)

### Gustavo Ramón Suárez

Dr. Nuevas Perspectivas de Investigación, MSc. Fisiología del Ejercicio, Médico, Lic. Educación Física. Docente-Investigador, Universidad de Antioquia. [gustavo.ramon@udea.edu.co](mailto:gustavo.ramon@udea.edu.co)

### Duber Mary Echavarría Valencia

Dra. Ciencias de la Educación, MSc. Psicopedagogía, Esp. Innovaciones Pedagógicas, Lic. Educación infantil. Docente Universidad Cooperativa de Colombia. [duber.echavarría@campusucc.edu.co](mailto:duber.echavarría@campusucc.edu.co)

### Gina Paola Cuartas Montoya

Dra. Psicología con Orientación en Neurociencias Cognitivas Aplicadas, Esp. Psicología Médica y de la Salud, Psicóloga. Docente-Investigadora Universidad Cooperativa de Colombia. [gina.cuartasm@campusucc.edu.co](mailto:gina.cuartasm@campusucc.edu.co)

## Resumen

**Objetivo:** se analizaron los efectos de las actividades propioceptivas sobre la atención de 62 niños del grado tercero de la institución Educativa José Eusebio Caro de la ciudad de Medellín, Colombia. **Método:** con una metodología cuasi experimental, se aplicaron cuatro test atencionales (TMT, d2, Caras Test de percepción de diferencias y Dígitos). **Resultados:** con la aplicación del plan de actividades físicas propioceptivas con énfasis en el equilibrio, la postura y orientación espacial, y su vinculación con las redes atencionales propuestas por Posner, se establecieron diferencias significativas en los cuatro test atencionales para el grupo experimental. **Conclusión:** se concluye que un plan de actividades propioceptivas produce efectos significativos en la atención de los niños escolares del grado tercero.

**Palabras clave:** Propiocepción, Atención, Redes Atencionales, Equilibrio, Postura.

## Abstract

**Aim:** To analyze the effects of proprioceptive activities on the attention of 62 children in the third grade of the educational institution Jose Eusebio Caro of Medellín-Colombia.

**Method:** The methodology used was a type of study quasi-experimental, through the application of four attentional tests (TMT, d2, Perception of differences and Digit Span).

**Results:** With the application of the plan of proprioceptive physical activities with emphasis on the capacities of balance, posture and spatial orientation, linked to the attentional networks proposed by Posner, significant differences were established in the four attentional tests for the experimental group. **Conclusion:** It is concluded that a plan of proprioceptive activities produces significant effects in the attention of school children of the third grade.

**Keywords:** Proprioception, Attention, Attention Networks, Balance, Posture.

## Introducción

### Atención y propiocepción

La relación entre la atención y la propiocepción, en el ámbito educativo, ha sido abordada por Pérez (2008), quien plantea que la capacidad propioceptiva mejora la estructuración corporal, componente básico del sistema vestibular, que repercute no sólo en los procesos atencionales, sino también en la estructuración de la corporalidad. Por otro lado, Castillo (2011) habla de la relación entre las conductas atípicas, el procesamiento sensorial deficiente (táctil, propioceptivo y vestibular) con las dificultades de aprendizaje, conducta, coordinación motriz y atención. Higuera & Vásquez (2012) afirman que los niños, en sus procesos iniciales de maduración de la atención, se caracterizan por constantes alternancias y grandes movimientos, ajustes posturales y constantes desplazamientos. De hecho, el movimiento es inherente al niño, necesario para su aprendizaje y estructuración corporal (Reynolds, 2015).

La atención y su relación con el movimiento de los escolares, ha sido abordada en estudios internacionales (Przysucha *et al.*, 2016; Saraiva *et al.*, 2015; Lohse *et al.*, 2011; Freire & Bravo, 2017; Jiménez *et al.*, 2012; González, 2012; Romero *et al.*, 2014) y nacionales (Erazo, 2016; Higuera & Vásquez, 2012; Camelo & Camargo, 2016), verificando que la atención incide en los procesos escolares, especialmente en la escritura (Díaz, 2012; Posner & Rothbart, 2014) y el aprendizaje escolar (Suárez, 2016).

Posner & Petersen (1990), Posner & Rothbart (1991) y Posner & Dehaene (1994) establecen que la atención es un sistema modular compuesto por tres redes: la Red Atencional Posterior o de Orientación, la Red de Vigilancia o Alerta y la Red Anterior o de Control Ejecutivo. La Red Atencional Posterior orienta la atención hacia un lugar en el espacio donde aparece un estímulo potencialmente relevante, bien porque posee propiedades únicas, es novedoso, o porque aparece de manera abrupta en la escena visual (Ruz & Lupiáñez, 2002). La Red Atencional de Vigilancia y/o Alerta se encarga de mantener un estado preparatorio o de “arousal” general, necesario para la detección rápida del estímulo esperado (Posner *et al.*, 1973). La Red Atencional Anterior se encarga de ejercer el control voluntario sobre el procesamiento ante situaciones que requieren algún tipo de planificación, desarrollo de estrategias, resolución de conflicto estimular o de respuesta, o situaciones que impliquen la generación de una respuesta novedosa (Posner & Raichle, 1994; Funes & Lupiáñez, 2003). Estudios con neuroimagen, parecen converger en que las estructuras cerebrales implicadas en estas funciones de resolución de conflicto, así como en otras funciones de control, serían el cíngulo anterior y otras áreas prefrontales relacionadas, como el área dorsolateral prefrontal izquierda (Posner & Digirolamo, 1998; McDonald *et al.*, 2000).

### Medición de la atención

En la literatura, existen cuatro test que miden atención: test d2, test de Caras, Trail Making Test (TMT) y test de dígitos, y han sido utilizados para evaluar niños escolares.

El *test d2* mide la atención selectiva y la concentración, ha sido utilizado ampliamente en poblaciones pediátricas (Rivera *et al.*, 2017) y mide la capacidad de atender selectivamente a ciertos aspectos relevantes de una tarea, mientras se ignoran los irrelevantes (Jiménez *et al.*, 2012). Fue utilizado por Kaur *et al.* (2013) para evaluar la atención y la autoestima con un programa de yoga en el ámbito escolar. En España, González (2012) usó el test d2 para demostrar cómo el correcto desarrollo motor favorece la atención, en una muestra de 25 niños. Spitzera & Hollmann (2013) realizaron observaciones experimentales en el entorno escolar sobre los efectos del ejercicio físico en la atención, el rendimiento académico y pro-social.

El *test de Percepción de Diferencias de Cara* mide la capacidad de percibir rápida y correctamente las semejanzas y diferencias de estímulos parcialmente ordenados, utilizando una gran capacidad de atención (Rodríguez & Montoya, 2006). Monteoliva *et al.* (2017) elaboraron los datos normativos de este test y sus indicadores de desempeño atencional en escolares argentinos. Fue utilizado también en la evaluación de niños entre los 8 y los 10 años, con y sin estrés postraumático (Bernate *et al.*, 2009). Díaz (2012) analizó la relación entre atención, motricidad y escritura en niños españoles de básica primaria. Merino (2011)

evaluó la validez de constructo de la versión modificada del Test Gestáltico de Bender (TGB) para niños y su relación con el test de Caras en población Peruana.

El test *de trazados*, o *TMT parte A y B*, estandarizado para población de habla hispana (Arango *et al.*, 2017). El TMT-A refleja velocidad de procesamiento visuoperceptiva, y el TMT-B memoria operativa y cambio de tarea (Sánchez *et al.*, 2012). Fue usado en población colombiana por Gómez & Barrera (2012), quienes, en un estudio comparativo, estimaron la presencia de sintomatología depresiva en una muestra 62 niños escolarizados y también en adolescentes colombianos. Restrepo *et al.* (2016) estudiaron las diferencias individuales en la impulsividad y la flexibilidad cognitiva en adultos jóvenes sanos. Henao *et al.* (2010) validaron esta prueba en Colombia, en población adulta mayor, para el diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas.

El *test de Dígitos directo* evalúa el almacenamiento de información auditiva a corto plazo en la memoria de trabajo, y el *test de Dígitos inverso*, el control ejecutivo de la memoria de trabajo (López & Moreno, 2010). Fue utilizado por Reyes *et al.* (2014) con niños de 9 años para explorar las habilidades cognitivas, como factor común de funcionamiento ejecutivo. Pisoni *et al.* (2012) lo usaron para medir la velocidad de ensayo verbal en niños sordos, después de más de 10 años de un implante coclear. Gaitán & Rey (2013) compararon el desempeño en funciones ejecutivas de escolares normales, con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), trastorno del cálculo y condición comórbida en edades entre 8 y 13 años de la ciudad de Bogotá. Rodríguez *et al.* (2008) estudiaron con este test el perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia.

### Planes de entrenamiento propioceptivo en escolares

En el ámbito de la neurociencia y la actividad física, la propiocepción es un aspecto vital del control motor (Hillier *et al.*, 2015). Es definida como la capacidad de percibir los movimientos de las articulaciones y de todo el cuerpo, la posición de éste o de sus partes, la velocidad y la dirección del movimiento y percibir la fuerza generada por los músculos (Bellefeuille, 2006). Salles *et al.* (2015) la definen como la información aferente procedente de los segmentos periféricos, y contribuye, además de la estabilidad articular, al control postural, al equilibrio y al control motor, aunque se toman cinestesia, posición articular y sensación de la fuerza como submodalidades de propiocepción. El huso neuromuscular es el receptor propioceptivo responsable de la ejecución de los movimientos, la postura y el mantenimiento del tono muscular (Fitzpatrick & McCloskey, 1994), y es modificable por el sistema nervioso central a partir de un entrenamiento propioceptivo (Ashton *et al.*, 2001). Lephart & Fu (2000) afirman que la propiocepción puede ser consciente o inconsciente.

La propiocepción se convierte en la capacidad indispensable para la educación psicomotriz y el control de los movimientos (Rigal, 2006), contribuyendo al desarrollo de la destreza y la planificación motora con relación a las actividades de precisión y control sobre la fuerza que se aplica (Freire & Bravo, 2017). Es así como la propiocepción, al estar conformada por la integración cinestésica, estática y laberíntica, desarrolla la conciencia corporal (Rigal, 1987) y el control motor (Hillier *et al.*, 2015).

Se pueden identificar dos mecanismos de control que el individuo posee, y que son entrenables. Uno de ellos, es el feedback, donde la respuesta puede ser refleja (inconsciente) o bien después del análisis de un determinado estímulo sensorial. El mecanismo de control feedforward es descrito como las acciones de anticipación o preactivación que ocurren antes de la detección sensorial basada en experiencias anteriores (Clark *et al.*, 2015). A diferencia del anterior, en el mecanismo consciente, Tarantino (2004) propone el entrenamiento de la propiocepción centrándose en la provocación consciente de perturbaciones que estimulen los llamados propioceptores, y esto se consigue trabajando especialmente las cualidades de equilibrio y la capacidad de reacción, ya sea de forma estática o dinámica. La vía de la propiocepción consciente se diferencia de la vía inconsciente en que la primera inicia en el músculo y termina en la corteza cerebral (área 3-1-2 del lóbulo parietal) y la inconsciente va del músculo al cerebelo. La interconexión con la corteza cerebral es la que le da el carácter de consciente (Purves *et al.*, 2004).

Aunque los planes de entrenamiento propioceptivo se pueden enfocar en el ámbito de la recuperación de lesiones, se pueden evidenciar los efectos de la actividad física sobre las funciones atencionales de los niños escolares (Martín *et al.*, 2015; González, 2012; Spitzera & Hollmann, 2013). Los hallazgos sobre los beneficios del ejercicio físico se evidencian en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad, con mejoras del rendimiento conductual y neurocognitivo (Pontifex *et al.*, 2013; Mena *et al.*, 2008; González & Martínez, 2014).

Higuera & Vásquez (2012) encontraron que, para aumentar la atención en los niños, es necesario estimular todas sus capacidades físicas, afectivas, intelectuales y sociales, para el buen desarrollo motor, afianzar la madurez en el movimiento corporal y la postura, y el proceso de representación del cuerpo y de las coordenadas espaciotemporales. González (2012) muestra cómo el correcto desarrollo motor favorece la atención, considerando la concentración como expresión del nivel atencional.

Romero *et al.* (2015) estudiaron, en velocistas, el efecto de un entrenamiento propioceptivo de seis semanas de duración, de 30 minutos/día, utilizando BOSU® y Swiss ball, donde cada sesión de entrenamiento incluía 5 ejercicios propioceptivos con dos fases (inicial y final). La primera fase de cada ejercicio se aplicó durante las tres primeras semanas; la segunda, o final, fue aplicada en las tres semanas siguientes, y consistió en los mismos ejercicios pero

con la utilización de cargas adicionales que permitieron incrementar la intensidad de cada ejercicio. Los resultados mostraron mejora en el equilibrio postural de los atletas experimentales, así como incrementos moderados en la potencia de salto, que no se tradujeron en mejora de los resultados de velocidad de los atletas.

El objetivo del presente trabajo, de acuerdo con la literatura revisada, fue analizar el efecto que un plan las actividades propioceptivas tiene sobre la atención de niños escolares de grado tercero de básica primaria, entre los 8 y los 10 años.

## Metodología

### Diseño

El desarrollo de la presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, con un diseño de tipo cuasi-experimental, que implica una muestra intacta de dos grupos, y la manipulación de una variable independiente (las actividades propioceptivas) que genera efectos sobre una variable dependiente (atención), donde, según Hernández *et al.* (2006) se utiliza la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, estableciendo así patrones de comportamiento y verificar teorías. Como fuente se establecieron dos grupos: uno experimental (3A) expuesto al plan de actividades propioceptivas, y el grupo control (3B), que estuvo ausente del plan de actividades y sólo recibió la clase de Educación Física regular.

### Participantes

La muestra fue seleccionada intencionadamente y estuvo compuesta por niños y niñas pertenecientes a dos grupos del grado tercero (3A con 27 niños, y 3B con 35 niños), para un total de 62 niños de básica primaria, con edades que oscilaron entre 8 y 10 años. Los grupos fueron asignados aleatoriamente como grupo control y experimental. El grupo experimental 3A estuvo integrado por un 67% de niños y un 33% de niñas, mientras que el grupo control lo integraron un 57% niños y un 43% niñas.

### VARIABLES

#### *Variable Independiente*

En la tabla 1 se presenta el plan de actividades físicas basadas en Posner *et al.* (1990, 1991, 1994) y Noreña (2016). Se estructuraron 10 sesiones, subdividas en tres tipos de atención:

a) Vigilancia sostenida. Tres sesiones, basadas en actividades físicas controladas de control postural, durante períodos de diez segundos y un minuto.

b) Ejecutiva anterior. Tres sesiones, durante las cuales se realizaron actividades de tipo sensitivo, basadas en retroalimentación sensorial, diferenciación de sensaciones, toma de decisiones, durante períodos cortos (entre 10 y 20 segundos).

c) Orientación posterior. Cuatro sesiones, basadas en actividades de orientación espacial y corporal, equilibrio y postura, con relación a los compañeros, con duraciones cortas y medias (10 segundos a 30 segundos). Todas las actividades fueron de tipo voluntario, empleando la retroalimentación verbal y representada.

**Tabla 1.** Plan de actividades físicas basadas (Posner et al., 2004; Noreña, 2016).

SESIÓN	TEMA	
	Tipos de ejercicios	Atención
Sesión 1	Control del cuerpo: base de sustentación- centro de gravedad	Vigilancia: sostenida
Sesión 2	Educación de sensaciones plantares	Ejecutiva anterior
Sesión 3	Arrastres y gateo	Orientación posterior
Sesión 4	Educación a la caída	Orientación posterior
Sesión 5	Control de la postura	Vigilancia: sostenida
Sesión 6	Situaciones creativas del equilibrio con el propio cuerpo y el cuerpo de los compañeros/as.	Ejecutiva anterior
Sesión 7	La fuerza y el control del movimiento	Vigilancia: sostenida y ejecutiva anterior
Sesión 8	Balances y giros, actividades, sustento	Orientación posterior
Sesión 9	Aceleraciones rectilíneas, angulares y verticales	Orientación posterior
Sesión 10	El equilibrio y los objetos inestables	Ejecutiva anterior y vigilancia: sostenida

### *Variable Dependiente*

Para identificar el estado de la atención en los niños estudiados, se aplicaron 4 test atencionales: d2, test diferencias y semejanzas Caras, Test de Dígitos y Test Trial Making Test (TMT).

#### a) Test de Atención d2

**Administración del instrumento:** el d2 contiene 14 líneas con 47 caracteres en cada una, y un total de 658 elementos. Estos caracteres contienen la letra “d” y la letra “p”, acompañadas de una o dos pequeñas rayitas situadas, individualmente o en pareja, en la parte superior o inferior de cada letra. El test se aplicó de forma colectiva. La tarea consistió en revisar cada línea y marcar toda letra “d” que tuvo dos pequeñas rayitas (las dos arriba, las dos abajo o una arriba y otra abajo). El sujeto dispone de 20 segundos para revisar cada una de las 14 líneas.

**Estabilidad del instrumento:** la adaptación a población hispano hablante fue hecha por Rivera *et al.* (2017). Tal y como expresan Culbertson & Zilmer (1998), el Alfa de Cronbach alcanza en algunos estudios un valor de 0,98. Las variables TR (Total de Respuestas) y TA (Total de Aciertos) son muy fiables, con un promedio alrededor de 0,95 mediante la “z” de Fisher, y un poco más bajo en los errores (Holgado & Alonso, 2015).

El d2 fue usado en la Comunidad Autónoma de Canarias, estableciendo la baremación con una muestra de 1.032 alumnos escolarizados del grado primero a sexto, entre los 6 años y 3 meses y los 12 años y 4 meses (Jiménez *et al.*, 2012), y para la población de habla hispana, con una muestra de 4.373 niños sanos de nueve países de América Latina (Chile, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú y Puerto Rico) y España (Rivera *et al.*, 2017).

**Medición:** el Cálculo de los percentiles se realizó con base en el sumatorio de las puntuaciones obtenidas por cada rango de edad para cada una de las variables del d2, posteriormente convertido en percentiles correspondientes a cada una de las tablas propuestas por Jiménez *et al.* (2012) y de las medidas de la prueba para cada rango de edad (Jiménez *et al.*, 2012).

#### b) Test de Percepción de Diferencias de Caras

**Administración del instrumento:** es una prueba no verbal que consta de 60 elementos gráficos, cada uno de ellos formado por tres dibujos esquemáticos de caras con la boca, ojos, cejas y pelo representados con trazos elementales; dos de las caras son iguales y una diferente. La tarea consiste en determinar cuál es la diferente y tacharla (Merino, 2011). El test es aplicable a partir de los 6 ó 7 años, y dura tres minutos. La versión en español cuenta con baremos españoles y argentinos (Gómez & Barrera, 2012).

**Estabilidad del instrumento:** de acuerdo con Holgado & Alonso (2015), la prueba posee estudios de fiabilidad que muestran que ésta es casi perfecta a través del método de las dos



mitades, tanto en poblaciones escolares como profesionales. En Colombia, Rodríguez & Montoya (2006) verificaron la fiabilidad de la prueba, recogiendo una primera muestra con un procedimiento de test-retest con una población de N=200, una media de 36.02 y una desviación estándar de 8.64; la segunda muestra, con un procedimiento de dos mitades con una N=225, una media de 39.30 y una desviación estándar de 8.50, mostrando un coeficiente de fiabilidad de 0.95. En los estudios de Thurstone, aparece con saturaciones en torno a 0,40 en factores de rapidez perceptiva, y con saturaciones algo menores en factores espaciales (Holgado & Alonso, 2015).

**Medición:** las tablas percentilares elaboradas muestran los rangos mínimos y máximos (25-75) esperables para cada edad de las categorías en mención (EA, FA y RA).

#### c) Test de trazados (Trail Making Test, TMT) Parte A y B

**Administración del instrumento:** la parte A y B consiste en unir sucesiva y progresivamente 25 círculos. Antes de realizar cada una de las pruebas, se permite efectuar un ensayo sobre un ejemplo diferente al ejercicio evaluado; al iniciar la prueba se contabiliza el tiempo en completar el trazo (trail) sin levantar la mano del papel; si se levanta, se contabiliza como un error. Martín *et al.* (2015) consideran que, cuando la persona presta menos atención y es menos flexible, suele cometer más errores durante su ejecución.

**Estabilidad del instrumento:** Wagner *et al.* (2011) confirman la confiabilidad del instrumento a través del test-retest (entre 0.76 y 0.89 y entre 0.86 y 0.94, respectivamente) en población adulta. De igual forma, el estudio realizado por Henao *et al.* (2010) con población Colombiana, muestra la validación y medición de la confiabilidad de pruebas neuropsicológicas en adultos mayores de 50 años, evidenciando además su consistencia interna y confiabilidad. Para población Colombiana infantil, Gómez & Barrera (2012) evaluaron 312 niños, entre 9 y 12 años, de dos colegios de la ciudad de Medellín, para estimar la presencia de sintomatología depresiva.

**Medición:** los valores se estandarizaron utilizando el valor residual de desviación estándar (SDE), proporcionado por el modelo de regresión:  $z_i = e_i / SDe$ . Es así como los valores residuales se estandarizaron y se convirtieron en **valores de percentiles**, utilizando la función de distribución acumulada normal estándar (Rivera *et al.*, 2017).

#### d) Test de Retención de dígitos

**Administración del instrumento:** el evaluador presenta las series auditivamente (series de 3 a 9 dígitos e inverso de 2 a 8). Para la prueba de Dígitos directos, se pide al sujeto repetir

los números en el mismo orden después de que el evaluador repita. Para los dígitos en regresión, el evaluador lee una serie de números y, al terminar, el sujeto debe repetirlos al revés, desde el último hasta el primero (Rodríguez *et al.*, 2008). La puntuación máxima para ambas modalidades es de 14 puntos, el participante puede obtener una puntuación máxima total de 28 puntos y finaliza la prueba después de equivocarse en la secuencia, es decir, cometer dos errores en los dos intentos de una secuencia (Martínez *et al.*, 2014).

**Estabilidad del instrumento:** los datos normativos de este instrumento se llevaron a cabo con test-retest, confiabilidad entre calificadores, correlaciones con el WISC y validez interna de sus tareas (Matute *et al.*, 2014). Por otro lado, Matute *et al.* (2009) analizaron el efecto de variables demográficas y ambientales sobre el desarrollo de la atención y la memoria. Se incluyeron 476 niños (231 varones, 245 niñas) de escuelas públicas y privadas, de 5 a 16 años, divididos en dos grupos de acuerdo a la edad (5 a 8 años y 9 a 16 años). Para evaluar la atención, utilizaron las sub-pruebas de atención visual (cancelación de dibujos, cancelación de letras) y de atención auditiva (dígitos en progresión, dígitos en regresión).

**Normatividad y estandarización:** estandarizada en la población latinoamericana en la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute *et al.*, 2014), este test está incluido en las pruebas psicométricas del WISC-IV, donde se evidencia la estandarización, la confiabilidad y validez de la prueba, obtenida a través de la evaluación de la consistencia interna; se utilizó la muestra normativa y el método por mitades y la estabilidad test – retest, donde el resultado de confiabilidad varía de .88 a .97, y en el test – retest los coeficientes promedios de estabilidad en un rango de 90 (Jiménez, 2007; Henríquez, 2011). Aunque en Colombia la Escala Weschler de Inteligencia para niños-edición 4° (WISC-IV) es usada para evaluar el área cognitiva de los niños, este test aún no ha sido adaptado a la población colombiana, por lo que se usan las versiones mexicanas y españolas (Carreño, 2014).

**Medición:** los puntos que cada evaluado obtuvo al finalizar la prueba, es decir, la puntuación directa o puntaje bruto total de Digit Span (Pisoni *et al.*, 2012), que se basa en la suma de los puntajes dados hacia delante y dígitos hacia atrás (es decir, el número total de elementos / listas repetidos correctamente), se convirtieron a un puntaje escalado, que es una norma basada en la edad - puntaje de referencia para cada tema, basado en una media de 10 y DE (Desviación Estándar) de 3 en la muestra grande, representativa a nivel nacional de la norma WISC-III de niños NH.

### Procedimiento

Inicialmente se hizo contacto con la Institución José Eusebio Caro, que permitió la realización del estudio teniendo en cuenta las cartas de protocolo de la Universidad Cooperativa de Colombia y la misma Institución, para dar inicio a la intervención. En segundo lugar, se

realizaron los consentimientos informados (Ver anexo), entregados en reunión a los padres de familia, explicando los fines de la investigación. Al momento de realizar las pruebas, cada participante recibió la instrucción necesaria por los psicólogos encargados. Las pruebas aplicadas fueron de dos tipos: Individual, los test de Dígitos directo y regresión y el test TMT (A y B); y de manera colectiva, los test d2 y Test de Semejanzas de Caras. Los test grupales fueron llevados a cabo en los salones del grado correspondiente (grados 3A y 3b) y los test individuales se realizaron en la oficina de psicología de la institución. Al finalizar las pruebas, se procedió a calificarlas, se convirtieron las puntuaciones a percentiles o puntaje escalar, según los baremos de cada una de las pruebas descritas en los instrumentos. Una vez se obtuvieron todos los datos, se exportaron al programa SPSS V22 para su procesamiento y análisis. Para la interpretación cualitativa de los percentiles, se aplicaron los criterios de Lefèvre (1990) (Tabla 1).

**Tabla 2.** Criterios de interpretación cualitativa de los percentiles

Clase	Percentil	Categoría
1	< = 3	Extremadamente pobre
2	P4 – P10	Muy pobre
3	P11 – P25	Pobre
4	P26 – P50	Pobre bajo la media
5	P51 – P75	Buena sobre la media
6	P76 – P90	Buena
7	P91 – P97	Muy buena
8	> P97	Extremadamente buena

**Tabla 3.** Variables medidas en la investigación

<b>VARIABLES</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo variable</b>	<b>Unidades</b>	<b>Interpretación</b>
Pruebas psicológicas				
TmtA	Determinar las habilidades motoras viso-espaciales y la atención sostenida	Continua	Percentil	A menor percentil, mayor desarrollo
Tm tB	La flexibilidad mental y la atención dividida	Continua	Percentil	A menor percentil, mayor desarrollo
d2 TOT	Atención Selectiva y Sostenida: la velocidad de procesamiento, la precisión y el control inhibitorio	Continua	Percentil	A mayor percentil, mayor desarrollo
d2 concent	Atención Selectiva y Sostenida: precisión de procesamiento y control inhibitorio	Continua	Percentil	A mayor percentil, mayor desarrollo
Caras	Evalúa la atención focalizada sostenida, así como la habilidad para percibir semejanzas y diferencias	Continua	Percentil	A mayor percentil, mayor desarrollo
Dígitos	Evalúa la atención auditiva y la habilidad para concentrarse	Continua	Percentil	A mayor percentil, mayor desarrollo

Variables sociodemográficas		
Género	Categórica	1=Masc 2= Fem
Edad	Continua	Años
Ciudad Nacimiento	Categórica	
Estrato	Ordinal	1, 2, 3, 4, 5 y 6
Tipo de familia	Categórica	
IMC	Continua	
Trauma osteomuscular	Categórica	
Consumo de Medicamentos	Categórica	
Deporte favorito	Categórica	
Actividad extracurricular	Categórica	

### Manejo de los datos

Los datos fueron recopilados en planillas, y posteriormente digitalizados en Excel. Una vez revisados (imputados) fueron exportados al programa SPSS V22. Para el análisis, se aplicó inicialmente la prueba de Shapiro Wilk para determinar su normalidad (Isaza *et al.*, 2015). Los datos que no presentaron normalidad, se describieron mediante frecuencia, porcentaje, mediana y rango intercuartílico; los que presentaron normalidad, con la media y la desviación estándar (DS). Para comparar los resultados de los grupos al inicio, o en pretest-postest, se aplicó, en el caso de datos sin normalidad, la prueba Chi Cuadrado de Pearson, de Wilcoxon o de Mann Whitney; en el caso de normalidad, la t de Student para muestras relacionadas. Se tomó el nivel de <0.05 como límite de la significancia estadística.

### Hipótesis

HA: Un plan de actividades lúdicas propioceptivas genera cambios significativos en la atención de los niños entre 8 y 10 años de edad del grado tercero de la Institución Educativa José Eusebio Caro de la ciudad de Medellín-Colombia.

HO: Un plan de actividades lúdicas propioceptivas no genera cambios significativos en la atención de los niños entre 8 y 10 años de edad del grado tercero de la Institución Educativa José Eusebio Caro de la ciudad de Medellín-Colombia.

## Resultados

### VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

En las tablas 4 a 7 se presentan las variables sociodemográficas del estudio. De acuerdo con las pruebas estadísticas aplicadas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio, lo que corrobora su homogeneidad y la ausencia de variables que pudiesen explicar diferencias en los resultados de las variables dependientes, diferentes de haber, o no, recibido la intervención. Sólo se presentó como excepción la preferencia por un deporte, en el cual se hallaron diferencias, con una mayor preferencia por el fútbol en el grupo 3A, y por la natación en el 3B (Tabla 7).

**Tabla 4.** Datos de género y edad en los grupos 3A y 3B.

		Grupo				Valor p
		3A		3B		
		N	%	n	%	
<b>Género</b>	Hombre	18	66,7	20	57,1	0,445 <sup>a</sup>
	Mujer	9	33,3	15	42,9	
<b>Edad</b>		9,0	8,4-9,1	8,9	8,6-9,2	0,473 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Prueba chi cuadrado de Pearson. <sup>b</sup> Prueba chi cuadrado de tendencia lineal. <sup>c</sup> Prueba U de Mann Whitney.

**Tabla 5.** Lugar de nacimiento, estrato socioeconómico y tipo de familia.

		Grupo				Valor p
		3A		3B		
		n	%	n	%	
<b>Nacimiento</b>	Medellín	22	81,5	34	97,1	0,175 <sup>a</sup>
	Bogotá	2	7,4	1	2,9	
	Santa Rosa	2	7,4	0	0,0	
	Bello	1	3,7	0	0,0	
<b>Estrato</b>	Uno	3	11,1	1	2,9	0,778 <sup>b</sup>
	Dos	6	22,2	12	34,3	
	Tres	18	66,7	22	62,9	
<b>Tipo familia</b>	Nuclear	9	33,3	14	40,0	0,494 <sup>b</sup>
	Mono parental	9	33,3	12	34,3	
	Extensa	9	33,3	9	25,7	

<sup>a</sup> Prueba chi cuadrado de Pearson. <sup>b</sup> Prueba chi cuadrado de tendencia lineal. <sup>c</sup> Prueba U de Mann Whitney.

**Tabla 6.** Datos relacionados con el estado de salud de los grupos 3A y 3B.

		Grupo				Valor p
		3A		3B		
		n	%	n	%	
<b>Índice de masa corporal</b>	Obesidad	11	40,7	16	45,7	0,659 <sup>b</sup>
	Sobrepeso	4	14,8	5	14,3	
	Adecuado	8	29,6	11	31,4	
	Delgadez	4	14,8	2	5,7	
	Desnutrición	0	0,0	1	2,9	
<b>Trauma osteomuscular</b>	Fractura	1	3,7	2	5,7	0,532 <sup>a</sup>
	Esguince	0	0,0	1	2,9	
	Tendinitis	1	3,7	0	0,0	
<b>Consumo medicamento</b>	Ninguno	26	96,3	31	88,6	0,214 <sup>a</sup>
	Loratadina	0	0,0	2	5,7	
	Metilfenidrato	1	3,7	0	0,0	
	Salbutamol	0	0,0	2	5,7	

<sup>a</sup> Prueba chi cuadrado de Pearson. <sup>b</sup> Prueba chi cuadrado de tendencia lineal. <sup>c</sup> Prueba U de Mann Whitney.



**Tabla 7.** Deporte favorito, actividad extracurricular e IMC en ambos grupos.

		Grupo				Valor p
		3A		3B		
		N	%	n	%	
<b>Deporte favorito</b>	Natación	4	14,8	19	54,3	0,017 <sup>a</sup>
	Fútbol	13	48,1	11	31,4	
	Patinaje	5	18,5	4	11,4	
	Artes marciales	1	3,7	0	0,0	
	Ninguno	4	14,8	1	2,9	
<b>Actividad extra-curricular</b>	Ninguna	15	55,6	16	45,7	0,178 <sup>a</sup>
	Artística	1	3,7	0	0,0	
	Recreativa	7	25,9	17	48,6	
	Académica	4	14,8	2	5,7	
		<b>Mediana</b>	<b>Rango intercuartil</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango intercuartil</b>	
<b>IMC</b>		18,0	16,0-22,0	21,0	20,0-17,0	0,270 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Prueba chi cuadrado de Pearson. <sup>b</sup> Prueba chi cuadrado de tendencia lineal. <sup>c</sup> Prueba U de Mann Whitney.

### Variables dependientes

En la tabla 8 se muestran los resultados encontrados de las variables psicológicas para los grupos experimental y control, en el pretest y posttest, así como los valores para las pruebas estadísticas de normalidad y de comparación. En el grupo experimental 3A, en la mayoría de los test aplicados, los datos no presentaron una distribución normal ( $p$  Shapiro-Wilk < 0,05), con excepción de d2TOT y d2 Concentración; por ello se realizaron comparaciones de las medianas con el estadístico no paramétrico para medidas pareadas o prueba de los signos de Wilcoxon. En el grupo control 3B, al realizar las pruebas de normalidad, solo la presentaron las variables Caras y Dígitos, para lo cual se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas.

**Tabla 8.** Resultados de las variables dependientes en el pretest y postest del grupo experimental (3A) y del grupo control (3B).

Pruebas psicológicas		Grupo Experimental 3A				Grupo Control 3B			
		Media $\pm$ Desviación Estándar	Mediana (Rango Inter Cuartil)	Shapiro-Wilk	p para muestras pareadas	Media $\pm$ Desviación Estándar	Mediana (Rango Inter Cuartil)	Shapiro-Wilk	p para muestras pareadas
Test motor tA (Percentil)	pretest		95 (90-97)	0,000	0,021*a		91 (80-96)	0,000	0,253A
	postest		90 (80-96)	0,000			90 (80-95)	0,000	
Test motor tB (percentil)	pretest		90(70-92)	0,000	0,001**a		80(60-92)	0,000	0,024 * a
	postest		70(30-80)	0,003			70(50-90)	0,017	
d2 Total (percentil)	pretest		45(30-60)	0,144	0,008**a		85(60-97)	0,001	0,497a
	postest		65(40-96)	0,015			90(65-99)	0,000	
d2 concentración (Percentil)	pretest		45(30-65)	0,333	0,030*a		60(30-90)	0,008	0,657a
	postest		55(25-90)	0,013			65(30-99)	0,002	
Caras (Percentil)	pretest		25(11-45)	0,010	0,002**a	50,94 $\pm$ 25,18		0,676	0,058b
	postest		50(25-70)	0,260		55,89 $\pm$ 26,56		0,212	
Dígitos	pretest		7(6-9)	0,011	0,002**a	8,63 $\pm$ 2,22		0,532	0,173b
	postest		8(7-11)	0,027		9,03 $\pm$ 2,19		0,492	
Dígitos percentil	pretest		15(9-36)	0,001	0,002**a	35 $\pm$ 23		0,067	0,295b
	postest		25(15-63)	0,002		39 $\pm$ 23		0,143	

<sup>a</sup>. Prueba de Wilcoxon. <sup>b</sup>. Prueba t de Student para muestras relacionadas. p= probabilidad; \*=sig-nificativa, p < 0,05. \*\*=muy significativo, p < 0,01.

### Trail Making Test A (TMT- A) y Trail Making Test B (TMT- B)

En el TMT-A, el grupo experimental 3<sup>a</sup>, al inicio del experimento se encontró en el percentil 95 y para el postest, en 90, indicando un bajo nivel de desarrollo en esta prueba. De acuerdo con la prueba de Wilcoxon, este valor disminuyó de manera significativa, indicando que los niños mejoraron su desempeño en este test. En el grupo control 3B, su valor en el pretest fue de 91 y en el postest 90, valores también indicadores de bajo desempeño en esta

prueba, y que de acuerdo a la prueba de Wilcoxon, indican que los niños de este grupo no mejoraron en este test.

En el TMT-B, el grupo experimental 3A en el pretest se halló en el percentil 90, reflejando un muy bajo desarrollo en esta prueba; para el posttest, este valor bajó a 70, lo que indica un mejor desarrollo en la prueba, pero pobre bajo la media. De acuerdo con la prueba de Wilcoxon, este valor disminuyó de manera significativa, indicando que los niños mejoraron su desempeño en este test. En el grupo control 3B, su valor en el pretest fue de 80 (desarrollo pobre bajo la media) y en el posttest, 70 (pobre bajo la media), valores que, de acuerdo con la prueba de Wilcoxon, indican que los niños no mejoraron en este test.

### d2 Total y d2 Concentración

En la prueba d2 Total, el grupo experimental 3A, en el pretest, se encontró en percentil 45 (pobre bajo la media), mientras que en el posttest se ubicó en el percentil 65 (bueno sobre la media). Al realizar la comparación del pretest y el posttest mediante la prueba de Wilcoxon, se encontraron diferencias significativas ( $p$  para muestras pareadas  $<0.05$ ), es decir, el grupo mejoró su desempeño en esta prueba. Por su parte, el grupo control inició el experimento en percentil 85 (buen desempeño), y al final del mismo incrementó a percentil 90 (buen desempeño). Al comparar el pretest y el posttest mediante la prueba de Wilcoxon, no se encontraron diferencias significativas ( $p$  para muestras pareadas  $>0.05$ ).

En la prueba d2 Concentración, el grupo experimental 3A, en el pretest, se encontró en percentil 45 (pobre bajo la media) mientras que en el posttest se ubicó en el percentil 55 (bueno sobre la media). Al comparar el pretest y el posttest mediante la prueba de Wilcoxon, se encontraron diferencias significativas ( $p$  para muestras pareadas  $<0.05$ ), es decir, el grupo mejoró su desempeño en esta prueba. Por su parte, el grupo control inició el experimento en percentil 60 (bueno sobre la media) y al final del mismo incrementó a percentil 65 (bueno sobre la media). Al comparar el pretest y el posttest mediante la prueba de Wilcoxon, no se encontraron diferencias significativas ( $p$  para muestras pareadas  $>0.05$ ).

### Test de Caras

El grupo experimental 3A se halló, en el pretest, en percentil 25 (pobre desarrollo), y en el posttest, incrementó hasta percentil 50 (buen desarrollo). Los valores de la prueba de Wilcoxon indicaron que este cambio fue muy significativo ( $p < 0.01$ ). Por su parte, el grupo control 3B, inició el experimento con un percentil 50 (buen desarrollo) y terminó con percentil 55 (bueno desarrollo). La prueba de Wilcoxon permite concluir que este cambio no fue significativo ( $p > 0.05$ ).

## Dígitos

En el test de Dígitos, el grupo experimental 3A presentó una mediana de 15, equivalente a un percentil 15 (muy pobre desarrollo); en el posttest, la mediana fue de 15, equivalente a un percentil 25 (pobre desarrollo). Los valores de la prueba de Wilcoxon indicaron, en ambas mediciones, que las diferencias fueron muy significativas ( $p < 0.01$ ). El grupo control 3B inició el pretest con una media (DS) de 9.03 (2.2), equivalente a un percentil de 35 (bajo sobre la media); en el posttest, este grupo presentó una media de 9.0 (2.1), equivalente al percentil 39 (pobre bajo la media). La prueba t de Student permitió afirmar que este cambio no fue significativo.

## Discusión

En cuanto al estado inicial de atención de los niños del grado tercero, se pudo evidenciar que sus niveles de maduración atencional, como las habilidades motoras viso-espaciales y la atención sostenida, la flexibilidad mental, la atención dividida, la precisión de procesamiento y el control inhibitorio, se encontraban en niveles bajos. Es posible que este resultado se deba a factores netamente madurativos, es decir, que los niños, a partir de los 9 años (Romero, 2016) se encuentran en plena consolidación de la atención, o se deba también a asuntos más de estímulo motor y su vínculo con el procesamiento sensorial, que optimiza la recepción de la información y, por ende, el aprendizaje (González, 2012).

Al comparar los datos del pretest con el posttest, en el grupo experimental se pudo evidenciar la influencia que tuvo el estímulo motor, basado en actividades enfocadas en el equilibrio y la postura, componentes fundamentales de la propiocepción, para el mejoramiento de procesos atencionales en los niños. Estos resultados concuerdan con Higuera & Vásquez (2012) quienes conciben vínculos esenciales entre la atención y la propiocepción, partiendo de la tesis que relaciona la atención con la interacción de los procesos de memoria, percepción y aprendizaje.

Con estos resultados, se confirma la hipótesis alterna, indicando existe una relación directa entre las actividades físicas basadas en la propiocepción, con las redes atencionales, ya que ambas parten de las fuentes básicas del aprendizaje, como los sentidos y la percepción, fundamentales para el conocimiento corporal del niño y su proyección espacial. El hecho de que en el grupo control no presentaran cambios en los procesos atencionales, indica que su desarrollo no es solo un proceso madurativo, sino que además se requiere la estimulación, en este caso, de las actividades físicas. Es de destacar que el grupo control presentó un

cambio significativo en el TMB, que podría ser explicado, entre otros factores, por el hecho de que este grupo realizó actividades físicas tradicionales que no estaban enfocadas en la propiocepción.

El plan de actividades físicas implicó la estimulación sensorial en los niños, como tocar, moverse, controlar el cuerpo, ver, oír, elevarse contra la gravedad (equilibrarse), algo que, como sugiere Lázaro (2008), es importante para el desarrollo y el aprendizaje en el niño, y más específicamente para su proceso de atención.

De la misma manera, el plan de actividad física influyó en el desarrollo y organización neurológico, pues, como lo afirma Fernández (2016), este depende de un adecuado funcionamiento y maduración a nivel visual, auditivo y táctil, que a su vez repercuten en la estructuración del esquema corporal, de la lateralidad y la orientación espacial, esenciales para los primeros aprendizajes escolares, como lo mostraron las mejoras en los test empleados, excepto la función táctil, que no lo miden estos test.

Martín *et al.* (2015), en una intervención de 8 semanas con actividades como jugar en espacios reducidos, reportan una mejora en el control corporal y el manejo del espacio. Romero *et al.* (2013), en una intervención de seis semanas de actividades con intensidades bajas y medias, reportan la mejora de la propiocepción en velocistas. En el presente trabajo, actividades de baja y mediana intensidad mejoraron la propiocepción, como también lo reportaron los citados investigadores.

Los efectos positivos del plan de actividades físicas propioceptivas se convierten en una herramienta fundamental en el ámbito escolar para la educación psicomotriz, la planificación motora y la consciencia corporal, algo confirmado en los estudios de Rigal (1987, 2006).

Finalmente, uno de los factores más relevantes en el presente plan de actividades físicas fue la retroalimentación o feed-back consciente (Jackson & Csikszentmihalyi, 2002; Hâfelinger & Schuba, 2010; Tarantino, 2004), constante en cada sesión de clase, lo que implica un proceso atencional activo y la concentración del niño, a diferencia de lo que sucedió en el grupo control, en el cual las actividades que se emplearon no estuvieron centradas en la atención, sino en la educación física tradicional basada en ejercicios colectivos y juego.

## Conclusiones

El plan de actividades propioceptivas basadas en actividades posturales y de equilibrio corporal, produjo un efecto significativo en la atención de los niños del grado 3A de la institución José Eusebio Caro de la ciudad de Medellín. Queda abierta la posibilidad de que otros estudios puedan ampliar el análisis sobre las actividades propioceptivas en pro de mejorar de la atención selectiva, la flexibilidad mental y la atención dividida en niños escolares.

## Referencias

- Álvarez, L., González, P., Núñez, J., González, J., Álvarez, D., & Bernardo, A. (2007). Desarrollo de los procesos atencionales mediante actividades adaptadas. *Papeles del Psicólogo*, 28(3), 211-217.
- Arango, J. (2006). *Rehabilitación neuropsicológica*. México: Manual Moderno S.A.
- Arango, J., Rivera, D., Ramos, D., Vergara, E., Montero, E., Adana, L., Aguayo, A., García, C., García, C., Llerena, X., Lara, L., Padilla, A., Rodríguez, W., Alcazar, C., Irías, M., Llibre, J., Torales, N., Rodríguez, Y., & Ferrer, R. (2017). Trail Making Test: Normative data for the Latin American Spanish-speaking pediatric population. *NeuroRehabilitation*, 41(3), 627-637.
- Ashton, J., Wojtys, E., Huston, L., & Fry, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 9(3), 128-136.
- Ávalos, C., & Berrío, J. (2007). *Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas*. Medellín, Colombia: VIREF Biblioteca Virtual de Educación Física.
- Baile, I. (2003). ¿Qué es la imagen corporal? *Revista de Humanidades Cuadernos del Marqués de San Adrián*, 2, 53-70.
- Bates, M., & Lemay, E. (2004). The d2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(3), 392-400.
- Bellefeuille, I. (2006). Un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños. *Boletín de Pediatría*, 46(197), 200-203.
- Benítez, J., & Poveda, J. (2010). La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física. *Revista Pedagógica Adal*, 21, 24-28.
- Bernate, M., Baquero, M., & Soto, F. (2009). Diferencias en los proceso de atención y memoria en niños con y sin estrés postraumático. *Cuadernos de Neuropsicología*, 3(1), 104-115.
- Camelo, A., & Camargo, D. (2016). *Aportes de la gimnasia cerebral al desarrollo de la atención en estudiantes 2° de grado de primaria del instituto pedagógico Arturo Ramírez Montufar, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá* (Tesis de maestría). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

- Cardinali, D. (2007). *Neurociencia aplicada y sus fundamentos*. Argentina: Médica Panamericana.
- Carreño, L. (2014). Calidad de la adaptación y traducción del WISC-IV para la población colombiana. En: *IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales*. Heredia, Costa Rica.
- Castillo, A. (2011). *Diferentes propuestas de rehabilitación neuropsicológica en Latinoamérica*. México: Adriana del Carmen Castillo Sánchez Lara.
- Chae, L., Hwangbo, K., & In, L. (2014). The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(1), 93-96.
- Clark, N., Röijezon, U., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Manual Therapy*, 20(3), 378-387.
- Contreras, O. (1998). *Didáctica de la Educación Física, un enfoque constructivista*. España: INDE Publicaciones.
- Culbertson, W., & Zilmer, E. (1998). The tower of London Drexel University: a standardized approach to assessing executive functioning in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(3), 285-301.
- Díaz, J. (2012). *Influencia de la motricidad y la atención en la escritura de niños de primero de primaria* (Tesis de maestría). España: Universidad Internacional de La Rioja, Máster Universitario en Neuropsicología y educación.
- Erazo, O. (2016). Identificación, descripción y relaciones entre la integración sensorial, atención y conducta. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 7(1), 21-48.
- Estévez, A., García, C., & Junqué, G. &. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Neurología*, 25(148), 1989-1997.
- Fernández, R. (2016). *Neuropsicología aplicada a la educación: implicación de las funciones ejecutivas en el desarrollo lecto-escritor. Programa de intervención*. Alicante, España: Area de innovación y desarrollo S,L.
- Fitzpatrick, R., & McCloskey, D.I. (1994). Proprioceptive, visual and vestibular thresholds for the perception of sway during standing in humans. *The Journal of Physiology*, 478, 173-186.
- Freire, J., & Bravo, P. (2017). *La integración sensorial y desarrollo de la atención en niños de 3 a 5 años del Centro Terapéutico Integral Brinkdoteca, Riobamba 2016* (Tesis de maestría). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Maestría en Educación Parvulario.

- Fuemayor, G., & Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 9(22), 187-202.
- 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.
- Furman, J., & Lempert, T. (Eds) (2016). *Handbook of clinical neurology*. Pittsburgh, USA: Elsevier.
- Gaitán, A., & Rey, C. (2013). Diferencias en funciones ejecutivas en escolares normales, con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastorno del cálculo y condición comórbida. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(1), 71-85.
- Galindo, G., Solovieva, Y., Machinskaya, R., & Quintanar, L. (2016). Atención selectiva visual en el procesamiento de letras: un estudio comparativo. *Oconos Revista de Estudios sobre lectura*, 15(1), 69-80.
- Gómez, Y., & Barrera, M. (2012). Aspectos neuropsicológicos asociados a la presencia de síntomas depresivos en niños escolarizados. *Acta Colombiana de Psicología*, 15(1), 111-118.
- González, A., Bonilla, J., Amaya, E., & Cala, D. (2016). Lenguaje y funciones ejecutivas en niños con factores de riesgo para el trastorno disocial. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 17(6), 31-41.
- González, L., & Martínez, A. (2014). *Efectividad de un plan de ejercicios psicomotrices en el equilibrio y praxia global, en niños con trastorno de déficit de atención e hiperactividad atendidos en el hospital psiquiátrico infantil, Dr. Juan N. Navarro*, 2013 (Tesis). México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- González, M. (2012). *Relevancia de la motricidad en la atención* (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación.
- Hâfelinger, & Schuba. (2010). *La coordinación y el entrenamiento propiceptivo*. España: Paidotribo.
- Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed Research International*, 842804.
- Henao, E., Muñoz, C., Aguirre, D., Lara, E., Pineda, D., & Lopera, F. (2010). Datos normativos de pruebas neuropsicológicas en adultos mayores en una población Colombiana. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 214-226 .



- Henríquez, N. (2011). *Relación entre subpruebas del WISC IV y la ENI que evalúan las funciones ejecutivas en una muestra de niños, niñas y jóvenes de la unidad de atención* (Tesis). Caldas, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Sociales y Educación.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Higuera, O., & Vásquez, J. (2012). *Propuesta metodológica en educación física para mejorar los procesos atencionales de los niños de transición 4 del colegio I.E.D. Tabora sede C* (Tesis de licenciatura). Bogotá: Universidad Libre de Colombia, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D. (2015). Assessing proprioception. A systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(10), 933-949.
- Holgado, B., & Alonso, L. (2015). Evaluación de un programa psicopedagógico para la mejora de la atención en estudiantes de educación primaria. *Revista Española de Orientación*, 26(3), 26-44.
- Isaza, L., Acevedo, E., & Hernández, F. (2015). Comparación de pruebas de normalidad. En: *XXV Simposio Internacional de Estadística 2015*. Armenia, Colombia.
- Ison, M., & Korzeniowski, C. (2016). El rol de la atención y percepción viso-espacial en el desempeño lector en la mediana infancia. *Psykhé*, 25(1), 1-13.
- Jackson, S., & Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Jiménez, G. (2007). Reseña: Prueba Escala Wechsler de Inteligencia para el nivel escolar (WISC-IV). *Avances en Medición*, 5, 169-171.
- Jiménez, J., Hernández, S., García, E., Díaz, A., Cristina Rodríguez, & Martín, R. (2012). Test de atención D2: datos normativos y desarrollo evolutivo de la atención en educación primaria. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 93-106.
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessel, T. (2001). *Principios de Neurociencia*. España: McGraw-Hill.
- Kaur, J., Nagendra, H., & Sham, T. (2013). Yoga improves attention and self-esteem in underprivileged girl student. *Journal of Education and Health Promotion*, 2, 55.
- Lázaro, A. (2008). Estimulación vestibular en educación infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 165-174.
- Lefèvre, J. (1990). Norm scales and profiles charts for anthropometric measurements, motor fitness, physiological measurements and skeletal maturity. In: J. Simons (et

- al.), *Growth and fitness of Flemish girls – The Leuven Growth Study* (pp.121-149). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Le Boulch, J. (1989). *Hacia una ciencia del movimiento humano*. Barcelona: Paidós.
- Lee, Y., & Jeoung, B. (2016). The relationship between the behavior problems and motor skills of students with intellectual disability. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(6), 598-603.
- Lephart, S., & Fu, F. (2000). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Lohse, K., Jones, M., Healy, A., & Sherwood, D. (2011). The role of attention in motor control. *Journal of Experimental Psychology. General*, 143(2), 930-948.
- López, M., & Moreno, J. (2010). *La memoria de trabajo de niños en riesgo ambiental por pobreza*. En: *II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XVII Jornadas de Investigación. VI Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología.
- McDonald, A., Cohen, J., Stenger, V., & Carter, C. (2000). Dissociating the role of the dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex in cognitive control. *Science*, 288, 1835-1838.
- Martín, I., Chirisa, L., Reigal, R., Hernández, A., & Guisado, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971 .
- Martínez, C., Viñuela, F., & Duque, P. (2008). Capítulo 13. Alteraciones del esquema corporal. En: J. Peña, *Curso de Neurología de la conducta y demencias* (pp.1-40) España: Sociedad Española de Neurología.
- Martínez, L., Cuadros, A., & Gutiérrez, K. (2009). *Funciones cognitivas asociadas con procesos de neurodesarrollo necesario para el aprendizaje del esquema corporal* (Tesis de Psicología). Floridablanca, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ciencias Sociales.
- Martínez, E., Puente, P., Acosta, J., & Sánchez, M. (2014). Alteraciones de la memoria operativa en niños de 6 a 11 años escolarizados con trastorno por déficit de atención e hiperactividad en la ciudad de Barranquilla. En: P. Puente (Comp.), *Grupo Neurociencias del Caribe. Trayectoria investigativa 2009-2014* (pp.187-234) Barranquilla, Colombia: Universidad Simón Bolívar.

- Matute, E., Sanz, A., Gumá, E., Rosselli, M., & Ardila, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(2), 257-276.
- Matute, E., Inozemtseva, O., Reyes, A. G., & Chamorro, Y. (2014). La evaluación neuropsicológica infantil (ENI): Historia y fundamentos teóricos de su validación. Un acercamiento práctico a su uso y valor diagnóstico. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(1), 68-95.
- Mena, F., Salgado, A., & Tamayo, P. (2008). *Estrategia pedagógica basada en la lúdica y psicomotricidad aplicada en las áreas de castellano y ciencias naturales para centrar la atención de niños y niñas con TDAH de preescolar y básica primaria de la Institución Educativa Ciudadela Cuba* (Tesis de licenciatura). Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Merino, C. (2011). Test gestáltico visomotor de Bender modificado y test de caras: una evaluación de la validez de constructo. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 5(2), 129-143.
- Monteoliva, J., Carrada, M., & Ison, M. (2017). Test de percepción de diferencias: estudio normativo del desempeño atencional en escolares argentinos. *Psicología y Ciencias Afines*, 34(1), 39-56.
- Moritz, S., Birkner, C., Kloss, M., Jahn, H., Hand, I., Haasen, C., & Krausz, M. (2002). Executive functioning in obsessive-compulsive disorder, unipolar depression, and schizophrenia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17(5), 477-483.
- Noreña, M. (2016) M. (2016). Propiocepción con pelotas en niños en etapa escolar. *VIREF Revista de Educación Física*, 4(4), 1-32.
- Pérez, E. (2008). *Desarrollo de los procesos atencionales* (Tesis doctoral). Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Psicología.
- Pisoni, D., Kronenberger, W., Roman, A., & Geers, A. (2012). Measures of digit span and verbal rehearsal speed in deaf children following more than 10 years of cochlear implantation. *Author manuscript*, 32(1Suppl), 60-74.
- Pontifex, M., Saliba, B., Raine, L., Picchetti, D., & Hillman, C. (2013). Exercise Improves Behavioral, Neurocognitive, and Scholastic Performance in Children with ADHD. *The Journal of Pediatrics*, 162, 543-551.
- Posner, M., & Petersen, S. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.

- Posner, M., & Rothbart, M. (1991). Attentional mechanisms and conscious experience. In: A. Milner & M. Rugg (Eds.), *The neuropsychology of consciousness* (pp.91-112). London: Academic Press.
- Posner, M., & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17, 75-79.
- Posner, M., & Raichle, M. (1994). *Images of mind*. New York, USA: Scientific American Library/Scientific American Books.
- Posner, M., Klein, R., Summers, J., & Buggie, S. (1973). On the selection of signals. *Memory and Cognition*, 1, 2-12.
- Posner, M., & Digirolamo, G.J. (1998). Executive attention: Conflict, target detection and cognitive control. In: R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain* (pp.401-423). Cambridge: MIT Press.
- Posner, M., & Berger, A. (2000). Pathologies of brain attentional networks. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24(1), 3-5.
- Posner, M., & Rothbar, M. (2014). Attention to learning of school subjects. *Trends in Neuroscience Education*, 3(1), 14-17.
- Posner, M., Fan, J., McCandliss, B., Fossella, J., & Flombaum, J. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471-479.
- Posner, M., Rueda, R., Fana, J., McCandlissa, B., Halparina, J., Grubera, D., & Pappert, L. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42(8), 1029-1040.
- Przysucha, E., Trap, J., & Zerpa, C. (2016). Low levels of attentional interference have similar effects on static balance control of typically developing children in those with symptoms of developmental coordination disorder (DCD). *Journal of Childhood & Developmental Disorders*, 2(2), 1-8.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W., Lamantia, A., Mcnamara, J., & Williams, S. (2004). *Neuroscience*. USA: Sinauer Associates:
- Restrepo, J., Soto, J., & Rivera, A. (2016). Diferencias individuales en la impulsividad y la flexibilidad cognitiva en adultos jóvenes sanos. *Katharsis*, 21, 13-44.
- Reyes, S., Barreyro, J., & Injoque, I. (2014). Evaluación de componentes implicados en la Función Ejecutiva en niños de 9 años. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(1), 44-59.
- Reynolds, G. (June 22, 2015). The benefits of fidgeting for students with ADHD. *The Wall Street Journal*.

- Rigal, R. (1987). *Motricidad humana*. Madrid: Pila Teleña S.A.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. España: Inde Publicaciones.
- Rigal, R., Paoletti, R., & Portmann, M. (1979). *Motricidad: aproximación Psicofisiológica*. Madrid: Pila Teleña S.A.
- Rigal, R., Redon, C., Hey, L., & Roll, J. (1994). Contribution of the propriomuscular channel to the movement coding in children: A study involving the use of vibration-induced kinesthetic illusion. *Human Movement Science*, 13(1), 95-108.
- Rivera, D., Salinas, C., Ramos, D., Delgado, I., Vasallo, Y., Hernández, G., Valencia, J., García, C., García, C., Rabago, B., Romero, I., Campos, A., Sánchez, M., Galvao, A., Lara, L., Granja, E., Martín, P., Velázquez, J., Caracuel, A., Arango, J. (2017). Concentration Endurance Test (d2): Normative data for Spanish-speaking pediatric population. *NeuroRehabilitation*, 41(3), 661-671.
- Rodríguez, M., & Montoya, J. (2006). Entrenamiento en el mantenimiento de la atención en deportistas y su efectividad en el rendimiento. *Acta Colombiana de Psicología*, 9(1), 99-112.
- Rodríguez, M., Zapata, M., & Puentes, P. (2008). Perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia. *Acta Neurológica Colombiana*, 24(4), 63-73.
- Romero, F., Pons, J., Romero, A., Crespo, N., Liendo, A., Jauset, J., Quarello, A., Pezzutto, E., Menargues, A., Alonso, A., Tripovic, Y. (2014). La percusión corporal como estímulo para alumnos con déficit de atención y concentración. En: M. Tortosa, J. Álvarez & N. Pellín (Coords.), *XII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. El reconocimiento docente: Innovar e investigar con criterios de calidad*. Alicante, España.
- Romero, N., Martínez, A., & Martínez, E. (2013). Efecto del entrenamiento propioceptivo en atletas velocistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(51), 437-451.
- Romero, P. (2016). *Efecto de la memoria del entrenamiento de trabajo en los procesos atencionales, en el rendimiento académico y en las funciones ejecutivas y de memoria de trabajo en niños(as) de 4 a 6 años de edad* (Tesis doctoral). Albacete, España: Universidad de Castilla La Mancha, Facultad de Medicina.
- Ruz, M., & Lupiáñez, J. (2002). A review of Attentional Capture: On its automaticity to endogenous control. *Psicológica*, 23, 283-309.

- Sánchez, I., & Pérez, V. (2000). El funcionamiento cognitivo en la vejez: atención y percepción en el adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 24(2), 1-7.
- Sánchez, V., Ríos, M., Viejo, R., Extremera, N., Periañez, J., & Lubrini, G. (2012). Trail Making Test B/A: un estudio de validación. En: *IX Congreso de la Sociedad Andaluza de Neuropsicología (SANP)*. Madrid.
- Salles, J., Velasques, B., Cossich, V., Nicoliche, E., Ribeiro, P., Amaral, M., & Motta, G. (2015). Strength training and shoulder proprioception. *Journal of Athletic Training*, 50(3), 277-280.
- Saraiva, F., Gómez, J., & Chiviawsky, S. (2015). Benefits of external focus instructions on the learning on a balance task in children of different ages. *International Journal of Sport Psychology*, 46(4), 311-320.
- Spitzera, U., & Hollmann, W. (2013). Experimental observations of the effects of physical exercise on attention, academic and prosocial performance in school settings. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(1), 1-6.
- Sternberg, R. (2007). *Psicología cognoscitiva*. USA: Cengage Learning.
- Suárez, L. (2016). *Efectos del ruido sobre la atención selectiva y memoria verbal en estudiantes de básica primaria* (Tesis de maestría). España: Universidad Internacional de La Rioja.
- Tarantino, F. (2004). *Propiocepción: introducción teórica*. EFisioterapia. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>
- Urzúa, A., Domic, M., Ramos, M., Cerda, A., & Quiroz, J. (2010). Propiedades psicométricas de tres escalas de evaluación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en escolares chilenos. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 27(3), 157-167.
- Vargas, A., & Maturana, A. (2014). Estrés escolar. *Revista Médica Clínica Condes*, 26, 34-41.
- Wagner, S., Helmreich, I., Dahmen, N., Lieb, K., & Tadić, A. (2011). Reliability of Three alternate forms of the Trail Making Tests A and B. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26(4), 314-321.