

**DISFUNCIONES VISOMOTORAS Y
VISOPERCEPTUALES EN NIÑOS CON DIAGNÓSTICO DE
TDAH EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

Yurany Jaramillo Gómez

Lady Patricia Sánchez Barrera

**Línea de investigación Visión, Cerebro y
Habilidades Visuales**

**Director Científico Dr. Wilson Camilo Gómez
Montaña, Optómetra Especialista**

**Directoras Metodológicas Alejandra Cano, Msc
Yadira Galeano, PhD**

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE OPTOMETRÍA

MEDELLÍN, 2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado Medellín

Medellín, _____

Agradecimientos

Cuando iniciamos esta etapa en nuestras vidas, empezamos creyendo que todo saldría a la manera de Dios, confiamos día a día y evidenciamos que los límites son solo mentales, que cuando descubrimos nuestro potencial podemos lograr cuantas cosas nos propongamos, el escribir este texto pone fin a horas y horas de trabajo dentro de un aula de clase y en nuestros hogares y por supuesto alguna que otra noche en vela.

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a **Dios** por cada día de nuestras vidas, a nuestros Padres, Abuelos, Esposos, Hijos, Hermanos, sobrinos por su amor y fortaleza en este camino. A la Dra. Claudia Milena Llach Lora por iniciar esta hermosa idea de trabajo y sumergirnos en este apasionante tema, a nuestras tutoras las Dras. Yadira Galeano y Alejandra Cano, por toda su paciencia y orientación en este trabajo. A nuestro director científico el Dr. Wilson Gómez, quien dejó de lado su coordinación académica para salir a trabajar con nosotras en un colegio lleno de niños donde los gritos, las risas y las preguntas infantiles sobre abundan, gracias a su lectura incansable de nuestro texto sin duda no ha sido fácil, por esto y muchas cosas que se nos escapan nuestra máxima gratitud por todo su trabajo. A cada uno de nuestros docentes por el amor y profesionalismo con el que impartieron su conocimiento. A la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño de Envigado y su rector Julián Morales por abrirnos las puertas de su colegio. A nuestros compañeros de universidad por nuestro mutuo apoyo en la realización de cada uno de nuestros trabajos y los momentos de estrés vividos, seguro que los recordaremos por mucho tiempo. A nuestros amigos, por todo el apoyo y el ánimo que nos han dado y por no tomarse a mal la desaparición de estos últimos meses. A todos;

MUCHAS GRACIAS

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1 Antecedentes.....	5
1.2 Descripción del problema.....	7
1.3 Problema de investigación.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo general.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. MARCO TEÓRICO	13
4.1 Síndrome de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).....	19
El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH),.....	19
4.2 Defectos refractivos.....	21
4.3 Estado Motor.....	22
4.4 Estado Perceptual.....	25
5. METODOLOGÍA	28
5.1 Población y pruebas clínicas.....	28
5.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	28
5.3 Valoración.....	30
5.4 Consentimiento Informado.....	33
6. RESULTADOS.....	34
6.1 Características de la población de estudio.....	34
6.2 Estado visual.....	34
6.3 Visomotora.....	36
6.4 Visoperceptual.....	36
7. DISCUSIÓN	44

8. CONCLUSIONES.....	48
9. RECOMENDACIONES.....	50
10. ANEXOS.....	51
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Resultado de agudeza visual de la muestra evaluada	35
Figura 2 Clasificación de los resultados en defectos refractivos de la muestra evaluada	35
Figura 3 Resultados del punto próximo de convergencia en la muestra evaluada.....	36
Figura 4 Resultados de la habilidad de discriminación visual en la muestra evaluada	38
Figura 5 Resultados de la habilidad memoria visual en la muestra evaluada.....	39
Figura 6 Resultados de la habilidad de relaciones visoespaciales en la muestra evaluada	40
Figura 7 Resultados de la habilidad de constancia forma en la muestra evaluada.....	41
Figura 8 Resultados de la habilidad memoria secuencial en la muestra evaluada.....	42
Figura 9 Resultados de la habilidad de figura fondo en la muestra evaluada.....	43
Figura 10 Resultados de la habilidad de cierre visual en la muestra evaluada.....	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Agudeza visual..... 16
Tabla 2 Caracterización de género en la muestra 34
Tabla 3 Prevalencia de habilidades visoperceptuales 37

INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad ha sido uno de los problemas con mayor prevalencia en la etapa infantil, este ha generado la afectación de las diferentes esferas comportamentales (familiar, escolar y social), por lo que como profesionales de la salud nos ha llevado a investigar qué otras disfunciones asociadas conllevan a un gran riesgo para el futuro del niño, como son las habilidades perceptuales, los defectos refractivos y motores no corregidos siendo las que afectan el desarrollo intelectual del niño (1).

El optómetra, debe ser uno de los primeros profesionales de la salud en evaluar a los pacientes que presentan un rendimiento académico bajo el cual puede estar asociado o no a una ametropía. La valoración de la función visual, estado motor y de las habilidades perceptuales visuales que comprenden discriminación visual, memoria visual, relaciones viso espaciales, constancia de forma, memoria secuencial, figura fondo y cierre visual, otorgan una impresión diagnóstica de manera oportuna para fortalecer en el estudiante las condiciones que pueden ocasionar la astenopia en tareas de visión próxima y que los llevan a ser diagnosticados de manera errónea con un síndrome tal como el déficit por atención e hiperactividad.

Teniendo en cuenta lo anterior, para que exista un adecuado procesamiento de la información, se necesita una conexión visual y funcional con el cerebro, en la cual se puede pensar también que se llevan a cabo las habilidades perceptuales visuales. De esta manera es

como se plantea este estudio que puede considerar la presencia de habilidades visoperceptuales no evaluadas y un sistema visomotor someramente evaluado pudiendo interferir con el establecimiento de las conexiones sinápticas apropiadas para que se desarrolle el proceso perceptual.

La presente investigación, financiada por las autoras opcionadas al título de Optómetras, se realizó valorando el estado visual utilizando el optotipo ETDRS y el equipo de diagnóstico Welch Allyn; el estado motor con la regla de krimsky más transiluminador y el estado visoperceptual empleando el test TVPS-4 validado en inglés, el cual permite determinar las habilidades visoperceptuales de los estudiantes entre 7 y 11 años pertenecientes a una institución educativa en Envigado- Antioquia, evidenciando como resultado el mal diagnóstico en niños mal valorados optométricamente.

Este trabajo de grado se realizó en compañía de las psicólogas de la fundación El Ágora, quienes son las profesionales en psicología encargadas de emitir el diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad a la población estudio, estos niños fueron remitidos por los docentes que notaron en ellos algún signo de desatención o de conducta inadecuada.

Esta es una investigación con riesgo mínimo ya que es un estudio prospectivo que emplea el registro de datos a través de procedimientos comunes, las limitaciones de este estudio se dieron por la poca colaboración de los padres y/o representantes quienes no firmaron el consentimiento informado; se espera que este estudio sea una base para ampliar un nuevo proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

En El Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer en La Habana Cuba (2), realizó una investigación con el fin de conocer los problemas refractivos en estudiantes de básica primaria. Participaron 422 estudiantes y los distribuyeron según el defecto refractivo y su grado de severidad, edad (5 a 11 años) género y la frecuencia de la ambliopía. Entre los hallazgos principales se evidenció que el astigmatismo es la ametropía más frecuente para un 63,4 %. Como conclusión se identificó que el comportamiento de los defectos refractivos observados, estuvieron dentro de las cifras esperadas relacionadas a los reportes internacionales referidos al tema (2).

Con una población de 40 estudiantes de género masculino en edades de 7 a 10 años y 8 meses, del 2º al 5º año de primaria en escuelas públicas de Marilia - Sao Paulo; se realizó un estudio distribuido de la siguiente manera: 20 participantes todos estudiantes con un diagnóstico de TDAH y 20 estudiantes con buen rendimiento escolar, de la misma edad, nivel escolar y género. A los estudiantes se les practicó la Prueba Evolutiva de Percepción Visual (DTVP-2) y se concluye que las dificultades en la percepción visomotora presentadas por los estudiantes con el diagnóstico de TDAH no aplican a un déficit primario, sino a una consecuencia a la falta de atención que se interpone directamente con su desarrollo de la percepción visomotora (3).

En otro estudio en el cual participaron 365 niños escolares entre seis y siete años de edad de la ciudad de Bogotá, se determinó la prevalencia de las alteraciones de los procesos en el sistema visual que influían en el aprendizaje con el fin de encontrar una relación con cada uno de los procesos en el desarrollo de lectura de los estudiantes. Entre los hallazgos principales esta que las habilidades visoperceptuales y la integración visomotora tienen una correlación baja positiva, sin embargo, siempre existirán niños que presentan mejores resultados en un test que en el otro, lo cual evidencia que pueden tener buenas habilidades perceptuales visuales, buena integración visomotora, pero no ser capaces de integrarlas, esto con relación al test aplicado que usaron que fue el TVPS-3 (4).

En Bogotá Colombia, sólo se ha registrado en 2011 la influencia de la percepción visual en el aprendizaje. En este estudio se concluye que hay una relación entre las habilidades visoperceptuales y el proceso de aprendizaje; adicionalmente, brinda una perspectiva a los optómetras en Colombia sobre el gran campo de acción por explorar para ampliar los horizontes y perspectivas en el entrenamiento visual relacionado con el aprendizaje y de esta manera poder dar una atención integral en la población pediátrica (5).

1.2 Descripción del problema

Las habilidades visoperceptuales se ven alteradas cuando se presenta una disminución de agudeza visual debido a una ametropía; retrasando el desarrollo visual si no se corrige a tiempo y de manera correcta, conllevando a presentar alteraciones visuales importantes; es el caso de los defectos refractivos significativos con disminución de la agudeza visual en uno o en ambos ojos, causados por la disminuida estimulación visual del cerebro durante el periodo crítico del desarrollo visual entre los 4 meses de nacimiento y se extiende hasta los 10 años (6).

La percepción visual es un proceso creativo en el que están involucradas muchas funciones corticales (2). Permite interpretar los estímulos visuales para identificar qué es lo que se ve y luego entender el mundo en que vivimos (5).

La aparición de los signos y síntomas dependerá de cuál es la edad a la que se descubren y esto facilitará diagnóstico certero, dependiendo del tipo de dificultad que se manifieste, los trastornos pedagógicos e instructivos en la mayoría de los casos se descubren en la edad escolar (7). Los síntomas son detectados casi siempre por los padres aunque los maestros también podrán observar en los niños diferentes manifestaciones como, confusión de letras y palabras similares, la pobre comprensión, errores al leer, invertir letras y números (8).

Existen trastornos como el déficit de atención hiperactividad (TDAH), trastorno del neurodesarrollo de alta incidencia en población infantil y una de las patologías estudiadas con mayor amplitud en el anhelo de encontrar señales cognoscitivas y neurobiológicas que permitan un mejor acercamiento a su diagnóstico oportuno y tratamiento efectivo (9).

Los problemas de aprendizaje están asociados a muchos factores que pueden ocasionar que las habilidades más importantes en un futuro se vean afectadas, cuando no se les da un debido tratamiento a tiempo. Las disfunciones visuales, auditivas, psicológicas, familiares, entre otros generan que el proceso de aprendizaje se presente de manera lenta o inadecuada y esto conlleva a que el desarrollo académico e intelectual del niño se vea afectado y se desarrolle de manera tardía (10).

1.3 Problema de investigación

Debido a la falta de conocimiento que existe sobre lo que es la percepción visual unida a la parte visomotora y visoperceptual en niños de edad escolar con presencia de TDAH, los diagnósticos y tratamientos se han generado en algunos casos de manera errada, sin ganancia alguna para el avance de estos niños (11).

En la práctica de clínica optométrica en la Universidad Antonio Nariño sede Medellín se evidencia la importancia de evaluar y diagnosticar adecuadamente errores refractivos, problemas del estado oculomotor, sensorial y visoperceptual; debido a que cuando se realizan de forma inadecuada, se pasan por alto acciones que lograrían una

eficiencia visual permitiendo que el paciente reciba información de su diagnóstico y tratamiento de manera certera y oportuna.

Los protocolos de atención establecidos en la mayoría de entidades prestadoras del servicio de optometría en Colombia en cuanto a la evaluación del estado visual ha hecho que se pasen por alto otros factores que influyen en este proceso, no se evalúan aspectos a nivel cerebral que es donde se da la integración y percepción de cada uno de ellos y qué habilidades participan en dichos procesos (12).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños escolares entre 5 a 11 años con diagnóstico de TDAH en la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño en Envigado – Antioquia en los semestres II-2019 y I-2020

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la población de estudio en la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño en Envigado -Antioquia
- Analizar la frecuencia de alteraciones visomotoras y visoperceptuales en pacientes con TDAH

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, son pocos los estudios que existen en Colombia donde se evalúe la prevalencia de las alteraciones de las habilidades visoperceptuales. Dentro de los estudios recopilados se encontró que existe una prevalencia del 0,84% con resultados muy por debajo del promedio y 5,12% por debajo del promedio, la mayor prevalencia se encontró con un 39,31% dentro del promedio alto (12). Otro estudio en la ciudad de Bogotá, encontró una prevalencia de 8,7% de disfunción en las habilidades visoperceptuales, 67,4% dentro del promedio y 23,9% por encima el promedio (12).

Sin embargo, no existe información de estudios en Colombia y específicamente en la ciudad de Medellín donde se evalúen las habilidades visoperceptuales de niños escolares diagnosticados con síndrome de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) debido a que este trastorno es manejado por diferentes especialidades las referencias bibliográficas consultadas ofrecen en ocasiones manejos de forma contraria, por esto la importancia de este proyecto ya que nos aportará nuevos datos que se centran básicamente en la parte visual y perceptual. Nuestro interés se ha basado en la repercusión que pueden tener las alteraciones visuales y/o perceptuales en el desarrollo del TDAH (13).

Esta investigación en la línea de Línea de investigación visión, cerebro y habilidades visuales dará la oportunidad a otros estudios donde se genere la creación de la unidad de entrenamiento visual en la

Universidad Antonio Nariño; no existe duda de la relación que existe entre las habilidades visoperceptuales y el aprendizaje, y los optómetras en este país tienen un campo de trabajo por explorar que amplíe los horizontes y perspectivas en el entrenamiento visual relacionado con el aprendizaje, para realmente brindar una atención integral a la población infantil (5).

4. MARCO TEÓRICO

El sistema visual posee la capacidad de adquirir en momentos diferentes y propios de cada especie habilidades visuales. En la vía visual existen periodos críticos diferentes, de acuerdo con el nivel en el que se manifiestan y dependen de la experiencia visual, donde aquellas sinapsis que no se establezcan generan consecuencias que afectan directamente la maduración (14).

El desarrollo del sistema visual depende de las sinapsis que se generan en distintas etapas de este. El cuerpo humano forma células con capacidad para dirigirse a los lugares de la corteza cerebral que se conectan con zonas específicas para desarrollar cada función, donde una mala estimulación visual genera fallas en el procesamiento de la información por parte del cerebro, esto implica una percepción visual inadecuada a nivel del sistema nervioso central. Como consecuencia, podrían afectarse todas aquellas habilidades que dependen de ese sistema (5).

El sistema visual desde el punto de vista funcional, se divide en tres áreas: sistema visoespacial encargado de la agudeza visual, sistema de análisis visual encargado de la eficiencia visual y el sistema visomotor quien se encarga de la interpretación visual (5).

Al explorar la capacidad visual de los niños en la consulta de Optometría pediátrica, debemos fijarnos principalmente en tres aspectos: la agudeza visual, la estereopsis y la existencia o no de un estrabismo. Estos aspectos deben haber sido explorados en todos los

niños entre los tres o cuatro años de edad, máximo a los cinco años. De este modo podremos detectar y tratar a tiempo la ambliopía, que es la principal causa de déficit visual en los niños (15).

La agudeza visual en pacientes pediátricos pueden dividirse en tres ítems de acuerdo a la naturaleza del estímulo: (16).

Agudeza visual de detección: el estímulo debe ser detectado o distinguido del fondo.

- Agudeza visual de resolución: el patrón de estímulo debe ser resuelto como se hace con los test de mirada preferencial.
- Agudeza visual de reconocimiento: el estímulo debe ser reconocido por el sujeto, como se evalúa con los test de letras o símbolos.

La evaluación de la agudeza visual en niños escolares se hace con diferentes test, diseñados con base en la investigación, y se debe tener en cuenta la edad cronológica y las características de los niños, esto con el fin de mejorar su aplicación y la confiabilidad de los resultados (16).

Las cartillas de Snellen, HOTV y ETDRS son pruebas repetibles y reproducibles para la medición de agudeza visual sin embargo, pueden ser susceptibles a cambios que afectan su veracidad. De las tres pruebas, ETDRS se considera más precisa y más veraz según estudio realizado en la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle donde se evaluó el nivel de estandarización de las pruebas HOTV, Snellen y ETDRS para visión lejana, mediante prueba piloto, en niños de 5 a 15 años (17).

La Academia Americana de Pediatría, la Academia Americana de Oftalmología, la Asociación Americana de Oftalmología y Estrabismo Pediátricos y la Asociación Americana de Optometristas han publicado en el año 2016 unas recomendaciones sobre la valoración del sistema visual que los médicos pediatras deben tener en cuenta, en las que se describen los criterios y los métodos del tamizaje visual. Estas recomendaciones se complementan con un informe clínico en el que se detallan los procedimientos de valoración disponibles para el pediatra de Atención Primaria y los criterios de derivación según sea necesario para cada paciente. A continuación el detalle del informe:

Los niños con riesgo elevado de tener trastornos visuales deben ser remitidos con inmediatez al Optómetra u oftalmólogo. Los factores de riesgo asociados a una mayor prevalencia de alteraciones visuales son:

- Enfermedades sistémicas asociadas a alteraciones visuales o uso de medicamentos que pueden causar trastornos oculares.
- Trastornos del desarrollo neurológico: hipoacusia, alteraciones motoras como la parálisis cerebral, síndrome de Down, deficiencia cognitiva, trastornos del espectro autista y retraso en el desarrollo del lenguaje.
- Familiares de primer grado de consanguineidad con estrabismo o ambliopía.
- Bebés prematuros nacidos pre termino en 32 semanas de edad gestacional.

Diferentes autores han concluido los siguientes valores para la agudeza visual:

Tabla 1 Agudeza visual

Edad	Agudeza visual
1 año	20/140 = 0,1
2 años	20/48 = 0,41
3 años	20/46 = 0,43
4 años	20/40 = 0,5
5 años	20/33 = 0,6
6 años	20/27 ó 20/30 =0,07
7 a 8 años	20/20 = 1

Valores normales según la edad de agudeza visual (18).

La habilidad visoperceptual se evidencia y se desarrolla gracias a la segunda unidad funcional que se ubica en las regiones del neocórtex en los hemisferios. Tales como lóbulo occipital encargado del área visual, lóbulo temporal encargado del área auditiva, y el área parietal encargada de la sensorialidad. La unidad secundaria al igual que las otras dos unidades comprenden un área primaria llamada de las áreas de (proyección), área secundaria (proyección y asociación), y el área terciara de (zonas de superposición) (19).

Las áreas primarias, o de proyección, son las de recepción de la información y poseen principalmente neuronas que responden únicamente a propiedades estrictamente especializadas de los estímulos visuales, principalmente se encargan de la recepción de la información que emite la retina. Las áreas secundarias se superponen sobre las primarias, se encarga de sintetizar los estímulos visuales, codificarlos y transformarlos en sistemas más complejos, es decir convierten la proyección somática de la excitación visual en funcionalidad y cumple un papel vital en la transformación a un nivel superior de la información

visual. Las áreas terciarias, permiten trabajar acordemente, son importantes para integrar la información que llega al cerebro humano por medio del sistema visual y en la percepción concreta del pensamiento abstracto, el cual funciona en forma de esquemas internos y memorización de la experiencia organizada (19).

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad manifiesta un patrón persistente de desatención y/o hiperactividad-impulsividad, que es mayor y más grave que el observado en sujetos de un nivel de desarrollo similar o con la incapacidad de conservar niveles de atención por prolongados periodos de tiempo, se define además, por atención fugaz e impulsos desinhibidos en estados de vigilia (20).

Los niños se pueden abrumar con una tarea, luego de transcurrir tan solo unos minutos, como ocurre con un niño que no se concentra realizando una tarea durante el tiempo requerido, la cual está al mismo nivel de otros niños de su misma edad, inteligencia y nivel escolar de los que se diferencia (9). En el trabajo escolar, los niños tienden a cometer errores por acompañamiento sesgado de los docentes y el posible descuido de los padres debido a que con frecuencia el sujeto no concluye sus tareas siendo su trabajo poco exitoso debido a la falta de interés hacia estas. El cambiar de una tarea a otra, no concluir alguna o ninguna de ellas, el no seguimiento de las instrucciones, el dar la impresión de no escuchar son algunas de las respuestas típicas de los sujetos con este trastorno. Como resultado de todo esto, los niños tienden a evitar las tareas que exigen esfuerzo mental (20).

Debido a un conjunto de actividades neurofisiológicas que son generadas por el sistema nervioso central como el aprendizaje, en los

cuales está muy ligado: la motivación, atención y percepción sensorial, el aprendizaje se vuelve un proceso en el cual se logran conocimientos, habilidades, valores y aptitudes (21).

Los problemas de aprendizaje se consideran causa primordial de fracaso escolar en los niños. Estos son descritos como la incapacidad permanente para adquirir de forma eficaz habilidades de tipo académico y que se pueden manifestar aun cuando el niño tiene un nivel cognitivo normal y un trazado de escolarización establecido (10).

Existen habilidades que pueden verse afectadas por los problemas del aprendizaje, tales como son la habilidad con las matemáticas, la lectura, coordinación, motricidad, afectivas y atención (10).

Los niños en edad escolar tienen comportamientos propios de su edad, sin desconocer que al hacer llamados de atención o poner normas estos los deberían acatar; si esto no ocurre muchos de ellos son llamados niños problemas o niños con algún trastorno, ya que las habilidades perceptuales se desarrollan gradualmente según la madurez cognitiva y el desarrollo general del niño (22), por lo que se recurre a tratarlo desde otros tipos de disciplinas educativas o psicológicas pasando por encima de muchos parámetros que se deberían evaluar antes de ser remitidos a otras especialidades. El estudiante debe ser valorado en una consulta de optometría integral completa, donde se evalúe entre otros su sistema visomotor y refractivo que dará un indicio y un diagnóstico del problema real que presenta el estudiante, ya que puede estar asociado no solo a su sistema visual y ocular sino a problemas psicológicos y/o cognitivos como se creería, y esta puede ser la razón de base por la que los estudiantes presentan problemas para

aprender, no rinden, se desconcentran con facilidad, pierden el interés por lo que se les está enseñando; que todo va más allá de una conducta, una remisión o de los problemas que afectan su entorno.

La dopamina es un neurotransmisor y participa en la transmisión de señales nerviosas entre las neuronas, adicionalmente, juega un papel importante en el funcionamiento cognitivo, en la regulación de la conducta, en los procesos del aprendizaje, las sensaciones de satisfacción y en los sucesos de motivación, emoción y retribución (15).

4.1 Síndrome de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), se define como un grado de déficit de atención, hiperactividad y/o impulsividad que resulta inapropiado e incoherente en relación con el nivel de desarrollo del infante, en la mayoría de los casos se presenta antes de los 7 años de edad, es el trastorno psiquiátrico más frecuente en la infancia; es un proceso crónico con una alta comorbilidad que va a influir en el funcionamiento del individuo en la edad adulta (23).

Los estudios acerca del TDAH vinculan el trastorno con un desbalance del neurotransmisor de la dopamina a nivel cerebral el cual

sería el encargado de la ejecución anómala cognitiva, ejecutiva y del deterioro de algunas áreas del cerebro del niño con TDAH (24).

Este síndrome produce deterioro funcional y emocional con un impacto negativo en la calidad de vida. Aparentemente es invisible en el día a día de las personas, pero tiene graves consecuencias en el bienestar psicológico, social y académico del sujeto que lo presenta (25).

Se debe tener en cuenta que no todos los niños con este trastorno manifiestan los mismos síntomas y con la misma intensidad. En el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM), que publicó la Academia americana de psiquiatría en el año 2013, se diferencian tres tipos de presentaciones del Trastorno de Déficit de Atención y/o Hiperactividad: combinada, predominantemente con falta de atención, predominantemente hiperactiva/impulsivo (26).

El diagnóstico es solamente clínico y está basado en una exhaustiva evaluación de la historia personal y familiar del niño, en un minucioso examen mental, neurológico y físico, en la realización de estudios y evaluaciones complementarias (13). Los criterios de diagnóstico son descriptivos y se centran en la caracterización del grado de atención, actividad e impulsividad inadecuados para la edad de desarrollo, y que impiden el desempeño escolar, funcionamiento cognitivo, habilidades sociales o desempeño ocupacional, que se inicia antes de los 7 años de vida por lo menos durante 6 meses (25).

De acuerdo con estudios epidemiológicos de la American Academy of Pediatrics, el Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad (TDAH) es el trastorno neurobiológico que se diagnostica con más frecuencia en niños y adolescentes. Científicamente se han estudiado las patologías comunes de la edad pediátrica en el TDAH y se comprueba un aumento de la prevalencia y de la carga de las enfermedades tales como: eccema, dermatitis atópica, rinitis y asma en los últimos tiempos acompañado por un aumento mundial del diagnóstico en el TDAH; en consulta de Oftalmología pediátrica se evidencia la presencia de hipermetropía, miopía, estrabismo y ambliopía (27).

De acuerdo a lo expuesto por el psicólogo y pedagogo Isauro Blanco, Premio Nacional Investigación e Innovación Educativa 2007, explica que las causas neurológicas podrían desencadenar este síndrome, Blanco señala que la "habilidad para mantener la atención depende de la memoria a corto plazo", y que de los 4 a los 7 años se produce el mayor desarrollo de atención, aunque también en esos momentos "el sistema nervioso del niño es vulnerable y su equilibrio sumamente frágil". De acuerdo con esto el niño que presenta TDAH necesita un ambiente externo lleno de afecto que genere estabilidad y que permita a su cerebro dedicarse a elaborar conexiones de nivel superior y no a la supervivencia emocional (28).

4.2 Defectos refractivos

Los defectos refractivos son trastornos oculares muy comunes, en los que el ojo no puede enfocar claramente las imágenes en la retina

(29). Entre estos defectos se encuentra la hipermetropía, miopía y astigmatismo (17).

La hipermetropía se describe como una anomalía donde hay incongruencia entre el poder de las dioptrías oculares y la longitud axial del ojo y que presentan sus rayos de enfoque detrás de la retina cuando el ojo está en reposo (30).

La miopía es un defecto visual donde los rayos de luz que vienen paralelos del infinito enfocan por delante de la retina cuando la acomodación está en reposo (29).

El astigmatismo defecto visual donde los rayos de luz que vienen paralelos del infinito enfocan en más de un punto de la retina ya sea por delante y por detrás cuando la acomodación está en reposo (29).

4.3 Estado Motor

4.3.1 Punto próximo de convergencia

Punto de intersección de los ejes visuales cuando el individuo realiza el máximo esfuerzo de convergencia, asociado a un acompañamiento acomodativo, manteniendo la visión simple de un objeto. Para su evaluación se mide el punto donde el paciente indica un posible inicio de visión doble y donde vuelve a recobrar la visión de una sola imagen o visión nítida (31). (Figura 1).



Figura 1. Toma del Punto Próximo de Convergencia: La toma del punto próximo de convergencia se realiza de manera binocular, ubicando al examinado frente al examinador, se acerca el objeto real de manera pausada hasta el reporte de una posible visión doble, borrosa o cuando el examinador halle una ruptura de fusión. Fuente: Jaramillo y Sánchez, 2020.

4.3.2 Cover test

El cover test es una prueba objetiva de interrupción fusional que permite valorar las condiciones del sistema oculomotor, nos indica si el paciente presenta una desviación tipo foria o tropía; se necesita que el paciente tenga fijación bifoveal estable y este determina, mide y clasifica las desviaciones oculares (32).

4.3.3 Insuficiencia de convergencia

Es una limitación para la convergencia, puede manifestarse tardíamente, hasta en la adolescencia y cursa con dificultad en la concentración para el estudio y la lectura, astenopia y diplopía en visión cercana (15). Este es un problema común de debilidad muscular de los

rectos medios en el cual los ojos tienen a desviarse hacia afuera (exoforia o exotropia) cuando se realizan actividades en visión cercana (33).

En la práctica clínica se pueden encontrar pacientes con algún tipo de problema de la visión binocular, estos problemas pueden ser debido a que presentan dificultades en converger o diverger, debido a un exceso de convergencia o divergencia, esta disfunción está fuertemente ligada al método de medida del Punto Próximo de Convergencia (PPC) (31). En la población infantil con déficit de atención se encuentra una alta frecuencia de pacientes con insuficiencia de convergencia, esta anomalía presenta síntomas en distancias de trabajo cercanas (33). Puede presentarse como asintomática, ya que estos pacientes evitan los trabajos de cerca, suelen leer ocluyendo un ojo, así evitan la visión binocular (34). Los síntomas más característicos son los problemas de rendimiento visual, tanto en lectura como en comprensión, tras periodos prolongados de tiempo en visión próxima (33); adicionalmente, se pierden en la lectura, se saltan u omiten palabras, releen el texto, pierden la concentración, las letras se mueven, somnolencia al leer, lectura lenta, evitan la lectura, les cuesta mucho esfuerzo leer, no les ha gustado nunca leer o son malos lectores, astenopia y cefalea, imágenes borrosas en visión próxima y ocasionalmente diplopía (33).

Todos estos síntomas se presentan con mayor frecuencia en los niños de ahora que son nativos digitalmente, en una sociedad desarrollada en la que la educación se basa en la estimulación temprana. Esto hace que desde pequeños sus actividades requieran una

gran demanda y su sistema visual va a condicionar su aprendizaje escolar y su desarrollo como personas (33).

4.4 Estado Perceptual

4.4.1 La percepción visual

Recoge una serie de habilidades neurológicas que se utilizan para extraer e interpretar la información que nos llega del mundo exterior; hay que ver nítidamente los objetos, y saber identificar, memorizar y relacionar patrones visuales. El TVPS-4 (figura2) es una evaluación fácil de usar para determinar fortalezas y debilidades de la percepción visual, utiliza dibujos lineales en blanco y negro, los ítems son presentados en un formato de opción múltiple, que requiere respuestas cortas verbales o mediante gestos, ideal para usar con personas que tienen impedimentos en las funciones motoras, del habla, neurológicas o cognitivas, evalúa 7 habilidades perceptivas e incluye 18 elementos (35) que a continuación se describen:

- **Discriminación visual:** capacidad de distinguir formas basadas en características similares.
- **Memoria visual:** capacidad para identificar y memorizar información presentada por medio de figuras.
- **Relaciones espaciales:** capacidad para identificar la ubicación o posición de un objeto en su entorno.

- **Constancia de forma:** capacidad del niño para ser consciente de las características distintivas de las formas visuales, incluida la forma, el tamaño, el color y la orientación.
- **Memoria secuencial:** capacidad para recordar una secuencia de imágenes.
- **Imagen figura fondo:** capacidad para percibir una imagen en un fondo irrelevante de diseños complejos.
 - **Cierre visual:** capacidad de identificar una imagen completa cuando se presenta una imagen incompleta en un campo visual (35).

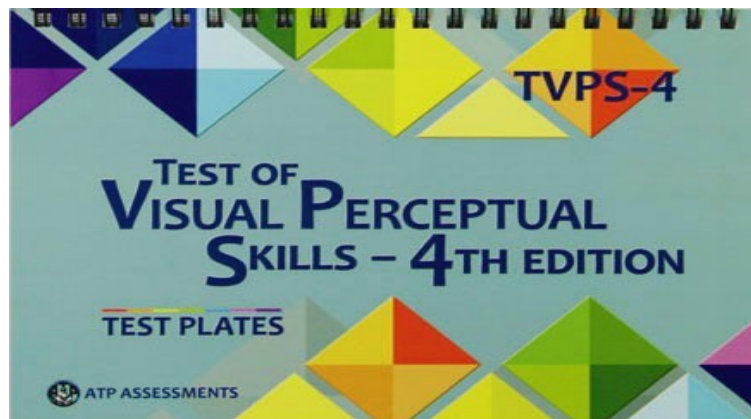


Figura 2. Test tvps-4: El test TVPS permite evaluar habilidades visoperceptuales en personas entre 7 y 21 años. Fuente: Jaramillo & Sánchez, 2020

4.4.2 Administración y calificación

El TVPS-4 se administra individualmente y demora aproximadamente 25 minutos en completarse. La puntuación es rápida y sin complicaciones. Los puntajes brutos se informan como puntajes escalados y rangos de percentiles para cada habilidad; el puntaje total

Disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños con TDAH

se informa como puntaje estándar y rango de percentil. También se proporcionan equivalentes de edad para la habilidad y las puntuaciones generales (35)(36).

5. METODOLOGÍA

5.1 Población y pruebas clínicas

La población de estudio fue la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño ubicada en el municipio de Envigado Antioquia, se realizó un estudio observacional descriptivo con un diseño transversal en semestre II-2019 y I -2020 para lo que se examinaron 22 estudiantes de 7 a 11 años, 4 niñas y 18 niños, diagnosticados con trastorno de déficit de atención e hiperactividad, a los cuales sus padres les dieron autorización firmando un consentimiento y un asentimiento informado que se les presentó para que nos dieran el aval para poder evaluar sus hijos.

5.2 Criterios de inclusión y exclusión

- Inclusión:

Todos los niños y niñas escolares entre 5 años 0 meses y 11 años 0 meses con diagnóstico de TDAH

Niños emétopes o con hipermetropías hasta +1.00, miopías hasta -0.50 y astigmatismos hasta -0.25, que no presenten sintomatología ni reducción en la agudeza visual.

Niños que sus padres o representantes firmaron el consentimiento informado.

- Exclusión:

Niños con estrabismo

Niños ambliopes

Niños con patologías oculares que interfieran con la agudeza visual

Niños con algún tipo de medicación para el TDAH (metilfenidato, entre otros)

Niños que sus padres o representantes no firmaron el consentimiento informado.

Para la recolección de los datos se visitó el colegio en primera instancia para presentar el proyecto a las directivas, como segunda visita se realizó una reunión de carácter informativo y explicativo del proyecto para los padres y/o representantes de los estudiantes; en esta se realizó la firma de los consentimientos.

El estudio se realizó dentro de las instalaciones del plantel educativo. A cada uno de los estudiantes se les practicó un examen optométrico que incluyó valoración del:

- Estado visual, valorando su agudeza visual y refracción
- Estado motor, evaluando eficiencia de los músculos oculares, convergencia, divergencia, ducciones y versiones
- Estado perceptual en el cual se evaluaron las habilidades perceptuales visuales y la integración visomotora

5.3 Valoración

5.3.1 Valoración del estado visual

Para la medición de la agudeza visual, los alumnos se ubicaron en un aula de la institución y se les aplicó la técnica de valoración de la agudeza visual con el optotipo ETDRS ubicado a una distancia de 3 metros del estudiante, para la determinación de la agudeza visual en visión lejana (VL) y visión próxima (VP) con la cartilla de Rosenbaum a 33 centímetros.

- **Agudeza visual** se evaluó por separado para cada ojo. Se consideró normal cuando el alumno pudiera leer con claridad hasta los renglones 20/20 0.0 – 20/25 0.1, con cada uno de los ojos por separado o mejor 20/20. Si durante el examen le lagrimeaban o le ardían los ojos, ladeaba la cabeza, entrecerraba los párpados o no veía claramente, significaba que presentaba algún trastorno.

Los alumnos que no fueron capaces de distinguir las letras del renglón correspondiente a la visión 20/20 ó 20/25, por uno o los dos ojos, se remitieron a valoración por optometría en la clínica de la Universidad Antonio Nariño.

- **Refracción** se evaluó por medio de la técnica dinámica con una distancia de 33 centímetros, sin necesidad de realizar la cicloplejía ya que este estudio se realiza en pacientes clínicamente emétopes y no era determinante realizarla. Los estudiantes con defectos refractivos se remitieron a la Universidad Antonio Nariño.

5.3.2 Valoración del estado motor

Punto Próximo de Convergencia (PPC): Se realizó con luz y la distancia se midió con la regla de krimsky.

Cover test: Se realizó en visión lejana a 3 metros, en visión próxima a 33 centímetros con luz.

Versiones: Se realizó de manera binocular con luz.

Ducciones: se realizó de manera monocular con luz.

5.3.3 Valoración del estado perceptual

Aplicación y calificación del test tvps-4 (Prueba de habilidades de percepción visual)

El test de habilidades visoperceptuales (TVPS-4) se administra a cada niño, dura aproximadamente 25 minutos en completarse. La puntuación es rápida y sin complicaciones. Los puntajes brutos se informan como puntajes escalados y rangos de percentiles para cada sub prueba; el puntaje total general se informa como puntaje estándar y rango de percentil. También se proporcionan equivalentes de edad para la sub prueba y las puntuaciones generales.

Un examen comprensivo de las habilidades visoperceptuales de un niño puede incluir los resultados de ambos test tanto viso-perceptuales

como de integración viso-motora, para que así el déficit perceptual se pueda identificar más exactamente.

Las siete habilidades que se evaluaron se realizaron de la siguiente manera:

Discriminación Visual: se le mostró al niño una imagen y luego se le pidió que señalara la imagen igual a la de los diseños de debajo.

Memoria Visual: se le mostró al niño una imagen en una página, se pasó la página, se le pidió al niño que nos indicará cuál fue la imagen que se le mostró.

Relación espacial: se le mostró al niño una serie de imágenes en una página y luego se le que indicó que escogiera la que es diferente a las demás.

Constancia de forma: se le mostró al niño una imagen y se le pidió que encuentre un diseño igual, la imagen podía verse más grande, más pequeña o en otra posición.

Memoria secuencial: se le mostró al niño una secuencia de imágenes donde variaba el número de elementos, se le indicó al niño que escoja la igual a la mostrada.

Figura de fondo espacial: se le indicó al niño que encontrara varias figuras de un mismo diseño dentro de un fondo complejo.

Cerramiento visual: se le mostró al niño un diseño completo en una página y se le pide que escogiera cuál de los diseños incompletos de abajo es el igual a la imagen mostrada.

5.4 Consentimiento Informado

Se elabora el consentimiento informado para que sea aceptado y firmado por los padres y/o acudientes de los niños de la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño en Envigado Antioquia.

Basado en la reglamentación ética (Resolución 8430 de 1993, artículo 4 y 11)

6. RESULTADOS

6.1 Características de la población de estudio

La población fueron 22 pacientes, quienes se distribuyeron en 1 niño de siete años (5,5%) 3 pacientes en edad de ocho años (13,64 %), 6 pacientes de 9 años (27,27%) 5 pacientes de 10 años (22,73%) y 7 pacientes de 11 años (31,82%). La población tuvo una distribución de la caracterización de 18,1% en género femenino y 81,9% en masculino (tabla 2) pertenecientes a la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño en Envigado.

Tabla 2 *Caracterización de género en la muestra*

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Femenino	4	18,1
	Masculino	18	81,9
	Total	22	100

Datos pertenecientes a la clasificación de género en el grupo de estudio

6.2 Estado visual

En el estado de la agudeza visual de los 22 estudiantes el 86% presenta agudeza visual 20/20 y sólo un 14% se encuentra en 20/25, (Figura 1) asociado en la refracción en un 41% de hipermetropía no corregida y 4% son astigmatas, el resto son emétopes. Figura 2

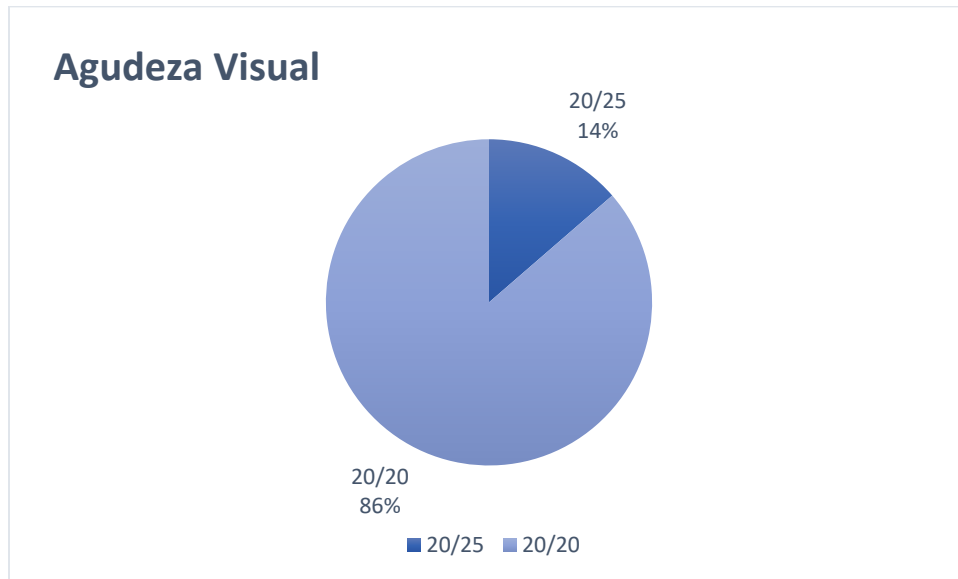


Figura 1. Resultado de agudeza visual de los estudiantes valorados en la institución educativa

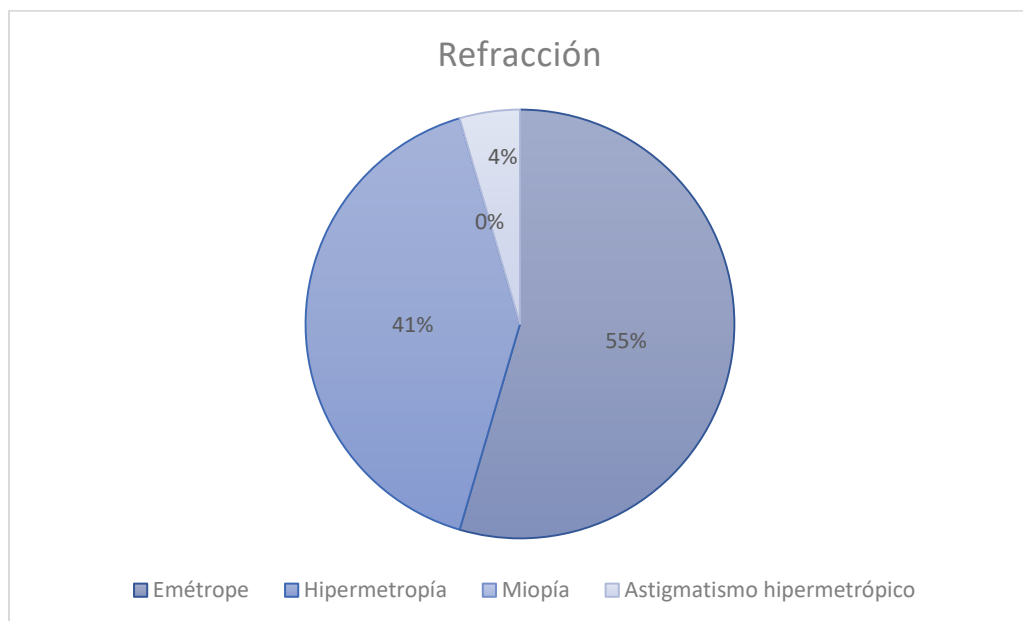


Figura 2 Clasificación de los resultados en defectos refractivos de la muestra evaluada

6.3 Visomotora

De los 22 estudiantes evaluados, el 54,55% de ellos tienen un punto próximo de convergencia dentro de valores normales, contra el 45,45% que representan un punto próximo de convergencia alejado con posible insuficiencia de convergencia. Figura 3.

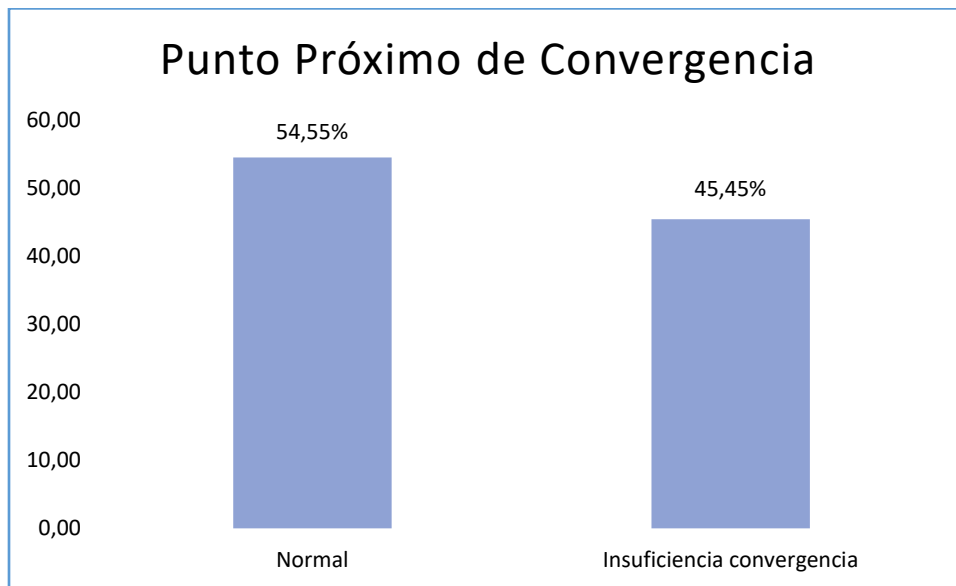


Figura 3 Resultados del punto próximo de convergencia en la muestra evaluada

Los 22 estudiantes presentan ducciones normales, suaves, continuas y completas, de igual manera el 100% presentan versiones de manera normal.

6.4 Visoperceptual

La frecuencia de alteraciones visoperceptuales medidas con el TVPS-4 se clasificó según la puntuación estándar descrita en el manual, y este a su vez pasado a rendimiento, donde se aplicó: por debajo del

promedio, habilidad dentro del promedio, habilidad por encima del promedio.

Las prevalencias encontradas para las habilidades visoperceptuales (TVPS-4) fueron de: discriminación visual 36% por debajo del promedio y un 64% dentro del promedio (figura 4), memoria visual el 41% por debajo del promedio y el 59% dentro del promedio (figura 5), relación espacial el 50% por debajo del promedio y el otro 50% dentro del promedio (figura 6), constancia forma el 50 % dentro del promedio y el otro 50% debajo del promedio (figura 7), memoria secuencial un 41% por debajo del promedio, el 45 % dentro del promedio y un 14% por encima del promedio, los tres estudiantes que estuvieron por encima del promedio son de la edad de 9 y 10 años masculinos (figura 8), figura fondo el 50% por debajo del promedio, 45% dentro del promedio y un 5% por encima del promedio, dos de los tres estudiantes mencionados anteriormente de 9 y 10 años (figura 9) cerramiento visual un 55% debajo del promedio y un 45% dentro del promedio (figura 10). Tabla 3.

Tabla 3 Prevalencia de habilidades visoperceptuales en los estudiantes evaluados de la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño

Habilidad	Debajo del promedio	Dentro del promedio	Encima del promedio
Discriminación visual	0,41	0,59	0
Memoria visual	0,41	0,59	0
Relaciones viso espaciales	0,5	0,5	0
Constancia de forma	0,5	0,5	0

Disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños con TDAH

Memoria secuencial	0,41	0,45	0,14
Figura fondo	0,5	0,45	0,05
Cierre visual	0,52	0,48	0

Valores de las habilidades visoperceptuales de la muestra estudio

Descripción valores de referencia

Habilidad por debajo del promedio <1 a 15

Habilidad dentro del promedio 16 a 84

Habilidad por encima del promedio 85 a >99

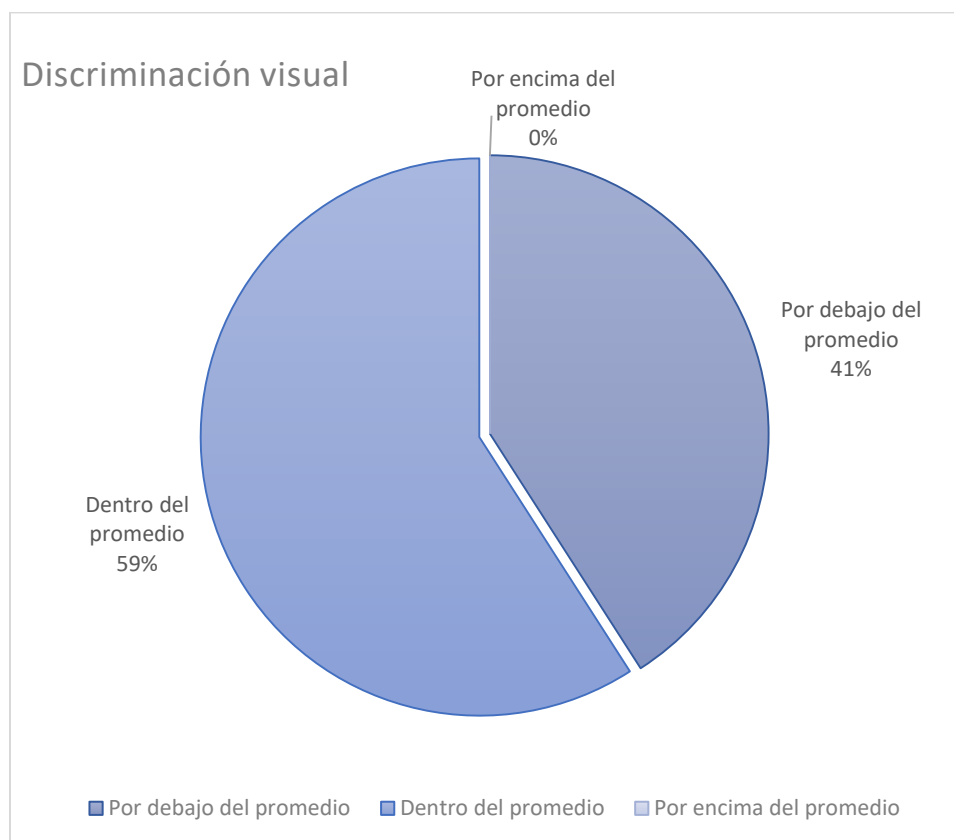


Figura 4 Resultados de la habilidad de discriminación visual/ en la muestra evaluada

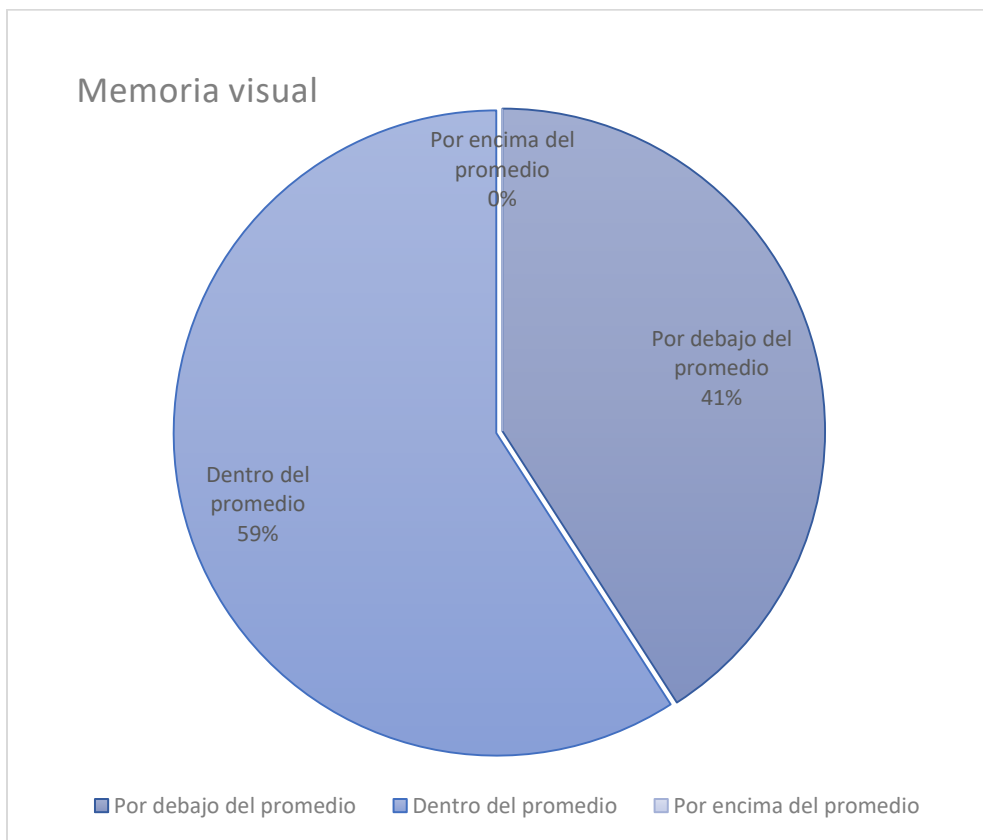


Figura 5 Resultados de la habilidad memoria visual en la muestra evaluada

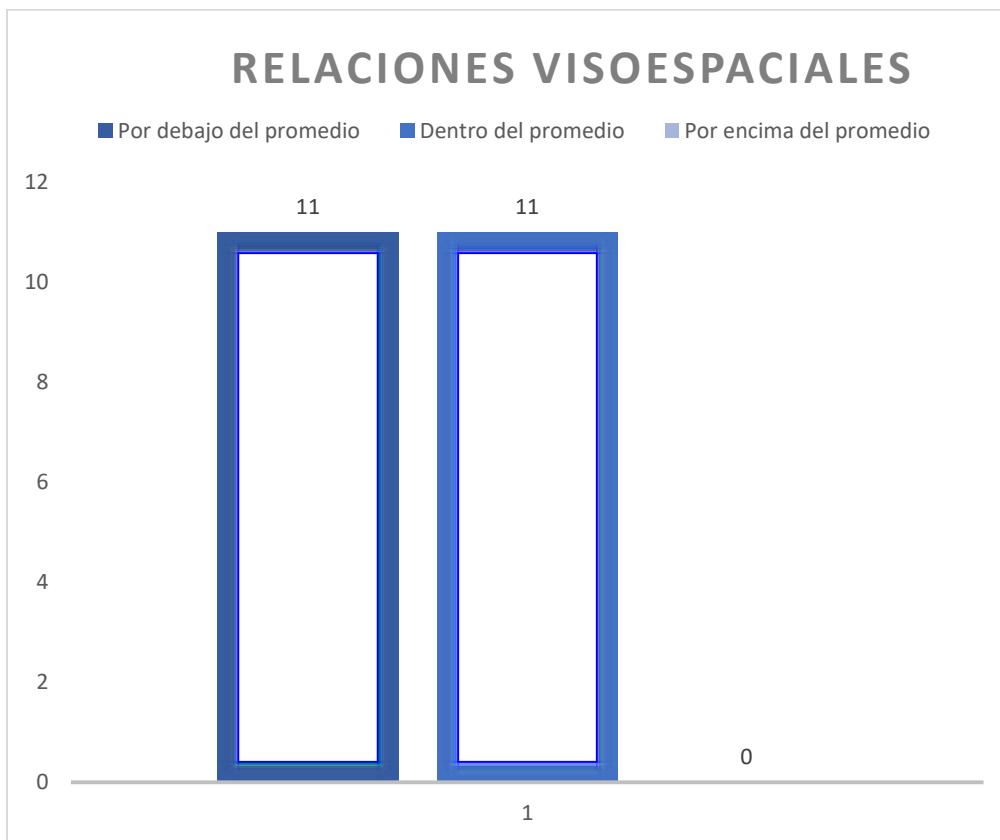


Figura 6 Resultados de la habilidad de relaciones visoespaciales en la muestra evaluada

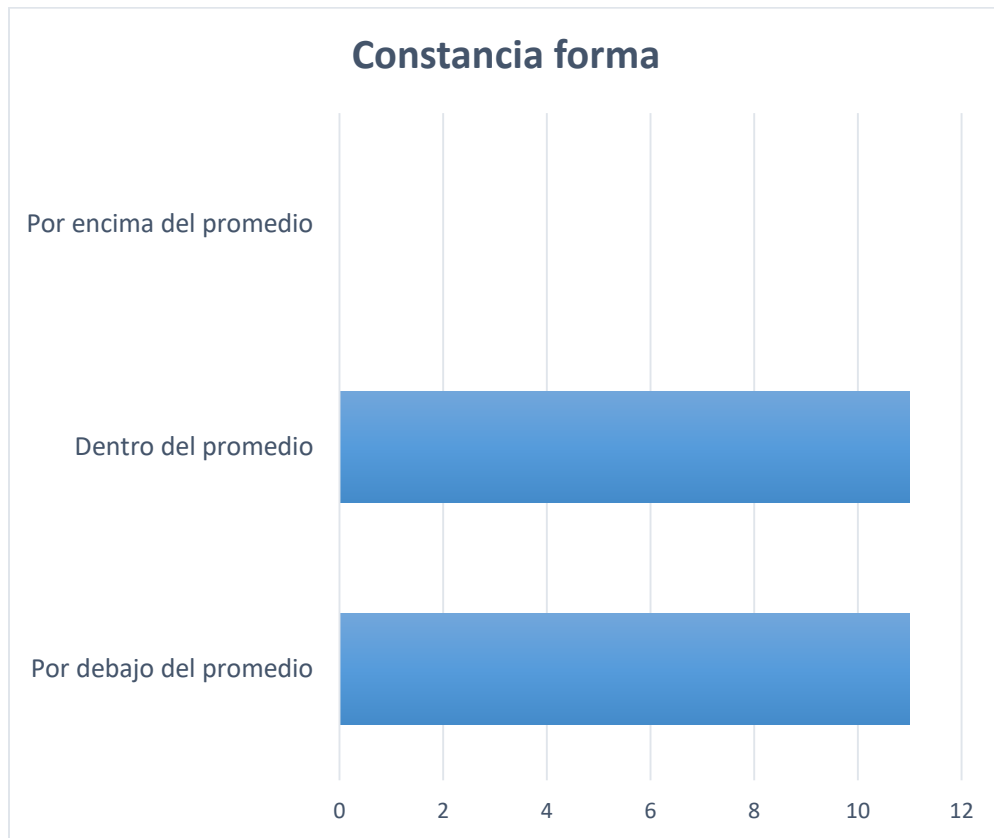


Figura 7 Resultados de la habilidad de constancia forma en la muestra evaluada

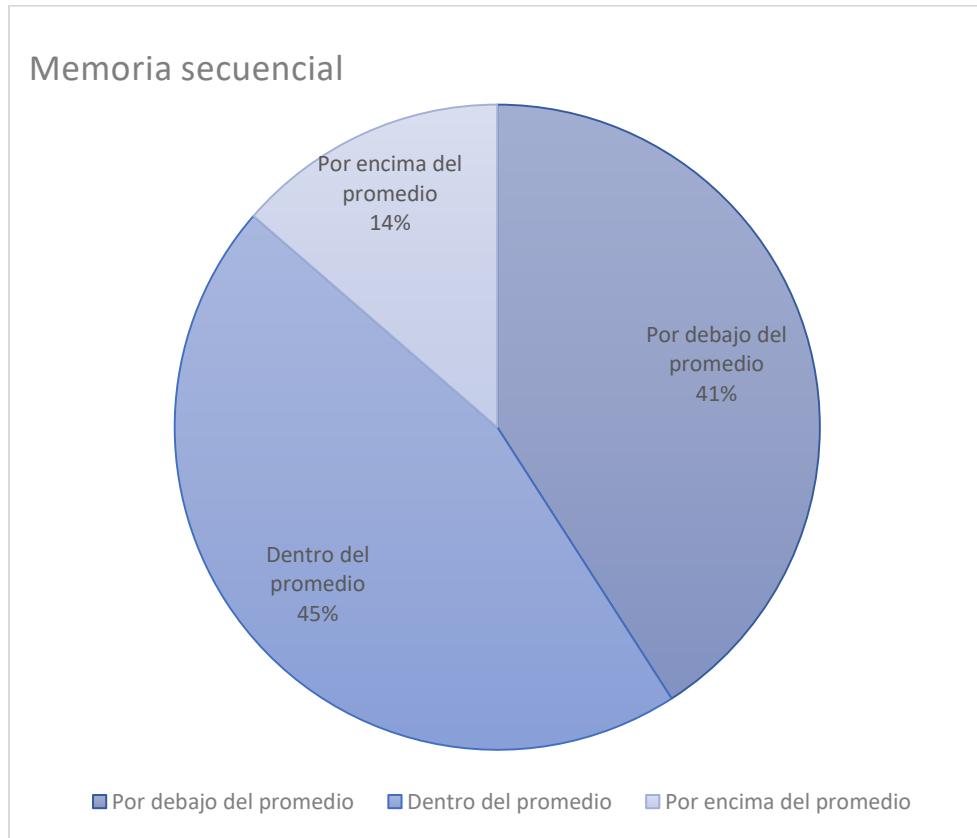


Figura 8 Resultados de la habilidad memoria secuencial en la muestra evaluada

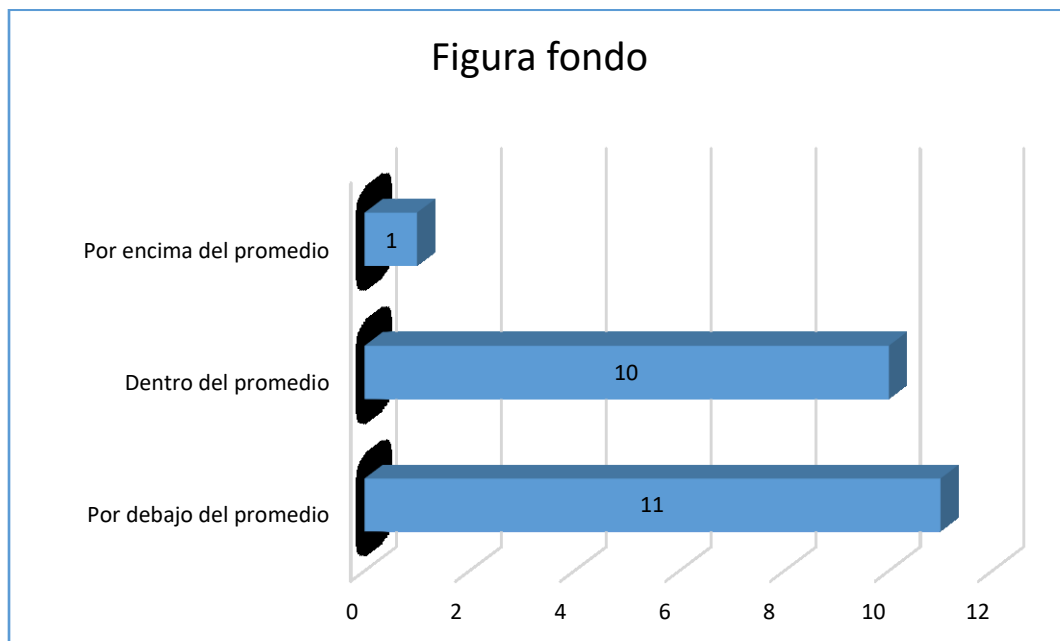


Figura 9 Resultados de la habilidad de figura fondo en la muestra evaluada

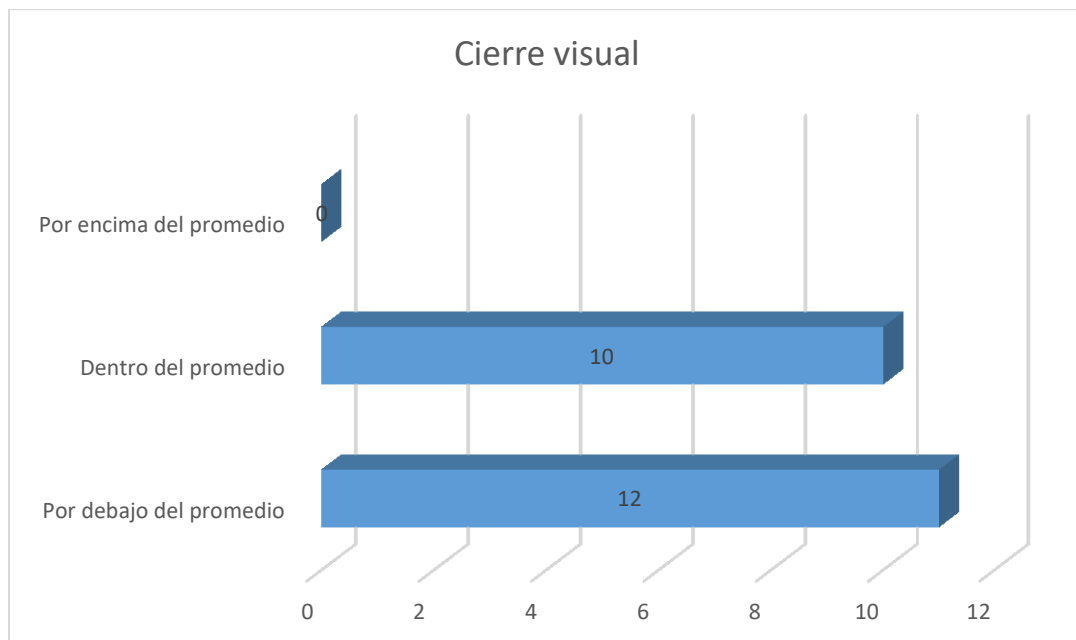


Figura 10 Resultados de la habilidad de cierre visual en la muestra evaluada

7. DISCUSIÓN

Con un total de 35 pacientes como muestra evaluada, de los cuales 22 cumplieron con los criterios de inclusión, la distribución de estos datos fueron: 4 femeninas (18,1 %) y 18 masculinos (81,9 %). Los pacientes corresponden a la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño (tabla 1).

Respecto al estado de la visión binocular se observó que el 86% de los pacientes presentan una binocularidad adecuada como se evidenció en el estudio de posibles alteraciones visuales y/o visoperceptuales en pacientes diagnosticados de TDAH, donde el 66,67% se encuentra dentro de los valores normales, considerando el 20/20 un estado adecuado y/o normal (13). (Figura 1).

Se evidenció que la alteración común a nivel visual y valores por debajo de los que debería presentar para la edad en diferentes habilidades perceptuales; les limita la prestación de atención y concentración necesaria durante periodos prolongados de trabajo en visión próxima.

El 100% de los 22 pacientes evaluados presentan cover test, ducciones y versiones normales. (Figura 4).

Uno de los principales aportes de este estudio es la aplicación del test TVPS-4 validado mundialmente, el cual permitió realizar un análisis estandarizado de las 7 habilidades visoperceptuales y se evidencia que en la mayoría de la muestra evaluada se encuentran dentro del promedio, soportado por el estudio "prevalencia de las habilidades

perceptuales visuales, la integración viso-motora, los movimientos sacádicos, la atención visual y el proceso de lectoescritura en niños entre 6-7 años de la ciudad de Bogotá en estratos 5 y 6" donde evidencian que la mayoría de la población presenta las habilidades perceptuales dentro del promedio (12).

En el estudio realizado se obtienen datos en la habilidad de discriminación visual, se evidencia que el 59% de los niños evaluados están dentro del promedio, notando que la mayoría tienen la capacidad de discriminar formas dominantes de objetos y que el 41% no tienen esa habilidad, esto concuerda con los resultados previos obtenidos en el estudio relación causa-efecto entre ametropías altas y habilidades perceptuales visuales donde la presencia de defectos refractivos no corregidos así como las ametropías a temprana edad impactan en la capacidad de maduración y en el consecuente desarrollo de las habilidades perceptuales (19).

En la memoria visual se encontró que el 59 % presentó resultados dentro del promedio y el 41% encima del promedio.

Al considerar cada una de las habilidades concernientes a las habilidades visoperceptuales, se distingue en dos de ellas comportamientos diferentes a las demás. Estas habilidades fueron la memoria visual y la relación espacial.

Para la relación espacial y la constancia forma el 50% obtuvo puntajes dentro del promedio y el otro 50% por encima del promedio. Hecho que se corresponde en el estudio "prevalencia de las habilidades perceptuales visuales, la integración viso-motora, los movimientos

sacádicos, la atención visual y el proceso de lectoescritura en niños entre 6-7 años de la ciudad de Bogotá en estratos 5 y 6" en la que se evidenció que la memoria visual se encontró en un 58,2 % dentro del promedio y la relación espacial el 54,9 % dentro del promedio (12).

El 14% de la habilidad de memoria secuencial se encuentra por encima del promedio, hecho que se evidencia en la memoria operativa: guarda la información durante el tiempo de ejecución de una tarea. Los problemas de déficit de atención se resuelven en este terreno. El aprendizaje depende básicamente de una memoria operativa que funcione con datos completos, ordenados, jerarquizados, en un ambiente emocional libre de estrés (28).

La habilidad de figura fondo se encuentra un 11% por debajo del promedio, esto concuerda con resultados previos en la investigación "relación entre la integración visomotora y el desempeño académico en niños de 5 a 9 años diagnosticados con TDAH", donde se evidencia que describir las figuras señaladas por el test requiere de dos componentes principales: la atención y organización según lo planteado por Díaz. Es por esto que los factores neurocicológicos producen alteración de estos elementos, también la atención y organización junto a la reproducción de las figuras en un fondo implican aspectos relacionados con el manejo de relaciones espaciales lateralidad y funciones ejecutivas como la memoria ocupacional necesaria para la inhibición de elementos distractores (37).

La habilidad de cerramiento visual presenta un 12% por debajo del promedio hecho que se relaciona con lo esperado según el test de TVPS-

4 lo que significa que se sitúan por debajo del percentil medio esperado para su edad cronológica.

8. CONCLUSIONES

Todos los parámetros tales como edad, proceso de emetropización, defecto fisiológico, grado de ametropía, si existe o no estrabismo, entre otros, se necesitan para tomar la decisión de corregir o no ya sea con lentes oftálmicos o lentes de contacto a un niño.

Se evidencia la necesidad de considerar las habilidades visoperceptuales dentro de esos criterios para lograr un desarrollo con mejores habilidades en los niños.

El punto próximo de convergencia evaluado en la consulta de optometría funcional, puede generar un indicio de alguna habilidad visomotora no corregida que conlleva a que los estudiantes presenten astenopia, cefalea y por ende déficit de atención.

La prevalencia de las disfunciones visomotoras puede ser encontrada en una valoración de optometría funcional básica.

Evaluar las habilidades visoperceptuales en los estudiantes dará una línea de manejo acertado en el fortalecimiento de las habilidades escolares.

El diagnóstico de una alteración, visomotora o visoperceptual debe ser preciso y minucioso, es esencial que el Optómetra desarrolle un plan de tratamiento adecuado y oportuno, para lograr la máxima oportunidad de mejora.

Los resultados de este estudio fortalecerá la consulta de optometría y la terapia de ortóptica en la Universidad Antonio Nariño.

Es de entender que el comportamiento de estos menores con estas alteraciones en visión próxima generará diferentes tipos de rechazo al estudio para no incrementar su inconfort visual.

La habilidad de memoria visual es un proceso mental a través del cual se codifica, se almacena y en un futuro, se evoca la información guardada, es por ello que en este proceso intelectual influye la atención y la capacidad de clasificar la información captada y al evidenciarse a tiempo el proceso con falencia se puede entrenar y generar mejor rendimiento escolar.

9. RECOMENDACIONES

La valoración de optometría debe realizarse como mínimo 1 vez al año en cada niño desde su nacimiento y durante el desarrollo de la etapa crítica y de manera concienzuda por parte del profesional de la salud.

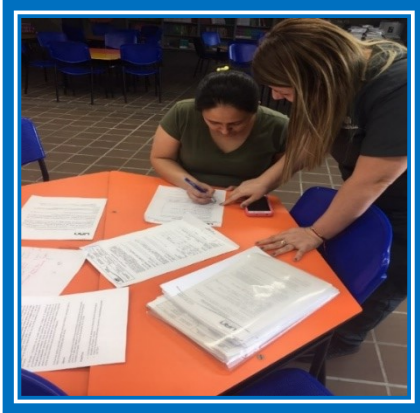
La valoración por Optometría pediátrica en la clínica de la Universidad Antonio Nariño debe incluir la valoración de habilidades visoperceptuales.

Este estudio abre la posibilidad de continuar con el tema evaluando mayor población infantil para extrapolar al marco de la salud pública en Colombia.

10. ANEXOS

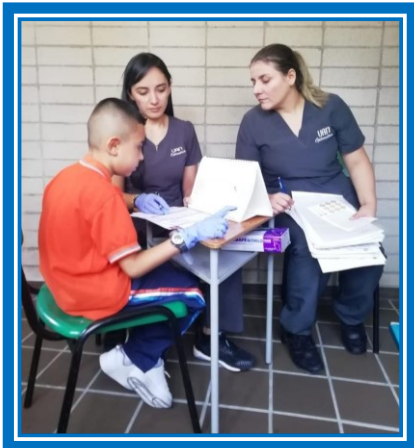
Anexo 1. Fotografías

Reunión con padres de familia



Padres firmando el consentimiento informado, Fuente: Jaramillo & Sánchez, 2020

Aplicación del test TVPS-4



Realizando el test Tvps-4 a un niño de la población estudio, Fuente: Jaramillo & Sánchez, 2020

Anexo 2. Consentimiento informado

La Facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño está desarrollando varios proyectos dentro de la línea de investigación de salud pública entre ellos el denominado **“Prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños escolares con diagnóstico de TDAH en una Institución Educativa de Envigado”**.

La presente investigación, ha sido aprobada por el comité de investigaciones de la Facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño. Dicho comité se encargará del seguimiento ético, durante el tiempo que se prolongue la investigación. La institución ha decidido colaborar con este trabajo porque considera de suma importancia todo aquello que redunde en el desarrollo integral y un mejor aprendizaje de sus estudiantes. Para ello, se le realizará un examen de optometría de manera no invasiva a los niños entre 5 – 11 años cuyos padres estén de acuerdo y se evaluarán los siguientes aspectos:

- El estado visual (funcionamiento del globo ocular)
- El estado motor (evalúa la eficiencia de los músculos oculares, convergencia, divergencia)
- El estado ocular (integridad de las estructuras oculares)
- El estado perceptual en el cual se evalúan las habilidades perceptuales visuales y la integración viso- motora

El resultado de estas pruebas se almacenará con la confidencialidad respectiva y los estudios se realizarán con fines académicos.

Disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños con TDAH

Si usted desea que su hijo participe en el programa tenga a bien enviar el siguiente CONSENTIMIENTO debidamente firmado.

Yo _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía número _____ de la ciudad de _____ obrando como acudiente y responsable del niño (a), _____, con fecha de nacimiento __/__/__ (Día/Mes/Año), que estudia en la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño, permito que se le realice el examen de optometría.

Para constancia firmo la presente autorización con FECHA

NOMBRE

ACUDIENTE

CC

FIRMA _____

Anexo 4. Carta de presentación en la Institución Educativa



Medellín, 16 de octubre de 2019

Señores
Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño
Atención Sr. Julián A. Morales I.
Rector
Envigado - Antioquia

Apreciado Julián;

En primer lugar, la Universidad Antonio Nariño desea expresarle agradecimiento por el interés que la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño ha mostrado en el estudio de ***la prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños escolares entre 5 a 11 años con diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)***.

La **Universidad Antonio Nariño** como institución de educación superior en claro compromiso con el país se ha propuesto formar

Íntegramente a las personas como profesionales de la salud visual y ocular a nivel humanístico, científico, investigativo y administrativo, generando competencias para su aplicación idónea en la prevención de la enfermedad y promoción de la salud, diagnóstico, tratamiento, control, rehabilitación, manejo e investigación de los problemas funcionales de la visión humana y el cuidado de los ojos propiciando el desarrollo científico, tecnológico e investigativo mediante la destreza y habilidad de interpretación de exámenes especiales y electrofisiología. De esta manera contribuir al mejoramiento de la salud y por tanto a la calidad de vida, a los procesos de transformación de la sociedad y cultura colombianas, a la consolidación de un marco de justicia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible, la democracia y la paz, generando seres emprendedores y gestores de desarrollo, con un gran sentido analítico, ético y de responsabilidad social.

La **Universidad Antonio Nariño** ocupa la quinta posición en Colombia de acuerdo al SIR 2019, presentado el 8 de abril de 2019 en la Universidad de Antioquia. Este logro es reflejo del compromiso de sus profesores, personal administrativo y directivos con la investigación, la innovación y el impacto social, criterios considerados por este Ranking.

En los cinco últimos años más de 1500 artículos Scopus se han publicado y más de 20 solicitudes de patente se han realizado, por parte de nuestros profesores y estudiantes de doctorado, adscritos a los 35 grupos de investigación de la UAN categorizados por Colciencias, quienes dedicaron más de 34.000 horas a labores de investigación.

La cooperación nacional e internacional en la realización de más de 200 proyectos de investigación, la creciente atracción de recursos

externos, así como una fuerte presencia en la comunidad, al igual que la evolución del portal web de la universidad, el cual ha aumentado su visibilidad, son algunos de los elementos que han aportado a este logro.

La **Universidad Antonio Nariño** cuenta actualmente con 36 pregrados, 14 especializaciones, 20 maestrías y 3 doctorados, con más de 90 programas de educación continuada. Nos encontramos en 26 ciudades del país con 31 sedes y en la ciudad de Medellín se encuentra el programa de optometría y en el marco de la asignatura de trabajo de Grado para optar al título de Optómetra, las estudiantes de noveno semestre Yurany Jaramillo Gómez y Patricia Sánchez Barrera identificadas con CC 1.104.868.445 y 52.966.061 respectivamente, deben realizar el proyecto de grado investigativo el cual va encaminado a ampliar sus conocimientos y a poner en práctica la formación clínica impartida. Ellas estarán bajo la dirección científica de la Dra. Claudia Milena Llach Lora, Optómetra y docente de la universidad.

El propósito del trabajo de grado es conocer la prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños escolares entre 5 a 11 años con diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en su institución.

Este trabajo brindará la evidencia de las alteraciones visomotoras y visoperceptuales de los estudiantes participantes para dar un adecuado y oportuno manejo a nivel visual promoviendo mejoras en la calidad de vida de ellos.

La intervención constará de un examen físico no invasivo de optometría y la aplicación de un test para la valoración perceptual del estudiante. Los datos recolectados tendrán absoluta confidencialidad y sólo serán con fines académicos y no comprometerá la integridad de la institución; será únicamente dirigido y presentado a la Universidad y ustedes tendrán una copia de los resultados obtenidos.

Se hará una presentación del proyecto donde se mostrarán los objetivos y la metodología de manera específica para ustedes y los padres de familia quienes estén de acuerdo en firmar el consentimiento.

Pueden contar con todo nuestro profesionalismo y respaldo de la Universidad Antonio Nariño para que el ejercicio de este proyecto represente un beneficio para la comunidad educativa; quedamos atentos a responder cualquier requerimiento de información al respecto.

Cordialmente.

Wilson Gómez Montaña

Optómetra

Coordinador Académico programa de optometría UAN

Coordinador.optometria.medellin@uan.edu.co

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández A, Calleja B, Garrido P, Herranz N. El trastorno de hiperactividad y déficit de atención. La clínica desde la psicología. Trastor por Déficit Atención e Hiperactividad [Internet]. 2015;52–63. Available from: <http://servicios.educarm.es/templates/portal/images/ficheros/etapasEducativas/secundaria/12/secciones/140/contenidos/2507/hiperactividad.pdf>
2. Yaimir D, Miranda E, Rosa D, Fernández MN, Lucy D, Castro P, et al. Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela “Pedro D. Murillo” Refractive defects found in “Pedro D. Murillo” school students. Rev Cuba Oftalmol. 2011;24(2):331–44.
3. Germano GD, Pinheiro FH, Okuda PMM, Capellini SA. Visual-motor perception of students with attention deficit hyperactivity disorder. Cudas. 2013;25(4):337–41.
4. Durán S, Martínez Garay C, Camacho Montoya M. Prevalencia de las disfunciones en los movimientos sacádicos, habilidades perceptuales visuales e integración visomotora en niños emétopes entre seis y siete años de estratos 1 y 2 de la ciudad de Bogotá. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2013;11(2):13.
5. Merchán Price M, Henao J. Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. Cienc y Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2011;9(1):93–101.
6. Leonards U, Rettenbach R, Nase G, Sireteanu R. Perceptual

- learning of highly demanding visual search tasks. *Vision Res.* 2002;42(18):2193–204.
7. Celdran N, Zamorano F. Dificultades en la adquisición de la lecto-escritura y otros aprendizajes. *Investig y Educ [Internet]*. 2008;1:37. Available from: <http://diversidad.murciaeduca.es/orientamur/gestion/documentos/unidad24.pdf>
 8. Donovan I, Szpiro S, Carrasco M. Exogenous attention facilitates location transfer of perceptual learning. *J Vis.* 2015;15(10):11.
 9. Cuervo García FJ (coordinador). Déficit de atención: aspectos generales. Protocolo de intervención, Diagnóstico y Tratamiento. Portal orientación Educ Aragón. 2009;94.
 10. Medrano Muñoz S. Influencia del sistema visual en el aprendizaje del proceso de lectura. *Cienc y Tecnol para la Salud Vis y Ocul.* 2011;(2):91–103.
 11. Checa FJ, Manuel B, Robles M, Martín P, María A, Núñez A, et al. Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual [Internet]. 1999. Available from: http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_7.pdf
 12. Gutierrez Melgarejo DI, Neuta Garcia KA. PREVALENCIA DE LAS HABILIDADES PERCEPTUALES VISUALES, LA INTEGRACIÓN VISOMOTORA, LOS MOVIMIENTOS SACÁDICOS, LA ATENCIÓN Presentado por DIANA INES GUTIERREZ MELGAREJO KEVIN ALEXIS NEUTA GARCIA Dirigido por. 2015;1–61.

13. Lozano IM, Leiva EVAP. " POSIBLES ALTERACIONES VISUALES Y / O VISUO-PERCEPTUALES EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE Septiembre de 2008. 2008;
14. Fornaguera M. Ambliopía, una revisión desde el desarrollo. Cienc tecnol salud vis ocul. 2008;6(11):111-9.
15. De M, La CS, Torrejón P, Madrid DA. Oftalmología pediátrica para todos los días *. 2016;521-32.
16. Piedad N, Montoya M, Fernanda L, Olarte F. Valores normales de agudeza visual en niños entre tres y seis años de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá normal Visual Acuity Values in Children between the Ages of Three and six in the Chapinero Locality in Bogota. 2011;9(1):39-47. Available from: file:///C:/Users/berna/Downloads/Dialnet-ValoresNormalesDeAgudezaVisualEnNinosEntreTresYSei-5599291(3).pdf
17. Páez Castro AM, Bermúdez Ruiz ML. Estandarización de las pruebas HOTV, Snellen y ETDRS en niños de 5 a 15 años de edad dentro del protocolo REISVO: una prueba piloto. Cienc y Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2015;13(2):11-28.
18. Merchante Alcántara MM. Estrabismo y ambliopía. Pediatr Integr. 2013;17(7):489-506.
19. Merchan M. Relación causaefecto entre ametropías altas y habilidades perceptuales visuales. Cienc tecnol salud vis ocul. 2008;79-86.

20. Vélez-Álvarez C, Claros JAV. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), una problemática a abordar en la política pública de primera infancia en Colombia. *Rev Salud Publica*. 2013;14(2 SUPPL.):113-28.
21. Enrique J, Pioneer A, Memoriam NI. Juan Enrique Azcoaga (1925-2015): aprendizaje : In Memoriam. 2018;
22. Ternera C. Características del desarrollo cognitivo y del lenguaje en niños de edad preescolar. *Psicogente*. 2009;12(22):341-51.
23. Soutullo Esperón C. [Attention deficit hyperactivity disorder: diagnosis and drug therapy]. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2003;120(6):222-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12605813>
24. Tambi H. Bases biológicas del TDAH : Cómo funciona el cerebro de un niño hiperactivo *Neurobiología del TDAH: Neuropsicología y Funciones ejecutivas*. Cadah [Internet]. 2017;(Parte I):1-4. Available from: <http://www.fundacioncadah.org/web/articulo/etiologia-del-tdah.html>
25. Hernández Martínez M, Pastor Hernández N, Pastor Durán X, Boix Lluch C, Sans Fitó A. Calidad de vida en niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) TT - Quality of life in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatr aten prim* [Internet]. 2017;19(73):31-9. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

26. Asociación Americana de Psiquiatría (APA). Actualización del DSM-5® septiembre 2016. Man diagnóstico y estadístico Trastor Ment [Internet]. 2016;15-21. Available from: http://psychiatryonline.org/pb-assets/dsm/update/Spanish_DSM5Update2016.pdf
27. Gómez-piña J, Fleury A. Contribución original Resumen. Rev Mex Neurocienc [Internet]. 2017;18(3):34-48. Available from: www.revmexneuroci.com / ISSN 1665-5044
28. Blanco I. MINDWARE: MÁS ALLÁ DEL HARDWARE Y DEL SOFTWARE. :1-9.
29. Lince rivera I, Camacho Eduardo G, Kunzel Gallo A. Caracterización de los defectos refractivos en una población de niños de los 2 a los 14 años en Bogotá, Colombia. Pontif Univ Javeriana [Internet]. 2018;59(1):1-8. Available from: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/21293>
30. Clínica de Oftalmología de Cali. Defectos Refractivos. 2014;40. Available from: <http://www.clinicaofta.com/es/especialidades/cirugia-refractiva/defectos-refractivos>
31. March EP. DETERMINACIÓN DEL PUNTO PRÓXIMO DE CONVERGENCIA (PPC) EN DOS GRUPOS DE EDAD. 2014;
32. Cordero L. ESTANDARIZACIÓN DE LA PRUEBA COVER TEST MEDIANTE PRUEBA PILOTO EN NIÑOS DE 5 A 15 AÑOS CON EL PROTOCOLO REISVO Libia María Cordero Negrete. 2014; Available

from:

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21821/T79.14_C794e.pdf?sequence=3&isAllowed=y

33. Lourdes D, Hernández R, Vladimir IL, Ruiz H, Oduardo MD, Loengrhys ID, et al. Consideraciones actuales en la insuficiencia de convergencia. Rev Cuba Oftalmol. 2013;26(suppl 1):642-52.
34. Optometría LEN, A NDE, Perteneiente DEM, Zona ALA, El D, Del P, et al. DE GUAYAQUIL HUIRACocha GOMEZ INGRID LISSETTE DIRECTOR Y TUTOR : 2015;
35. Brown T, Peres L. An overview and critique of the Test of Visual Perception Skills – fourth edition (TVPS-4). Vol. 31, Hong Kong Journal of Occupational Therapy. 2018. p. 59-68.
36. Martin, N. A. (2017). Test of Visual Perceptual Skills (4th ed.). Novato CATP. ATP: Test of Visual Perceptual Skills - 4th Edition (TVPS-4). Academic Ther Publ [Internet]. 2018;7-13. Available from:
<https://www.academictherapy.com/detailATP.tpl?eqskudatarq=2041-1>
37. Relación entre la integración visomotriz y el desempeño académico en niños de 5-9 años diagnosticados con TDAH. 2013;1-65.