

### **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Habilidades visuales, desde la revisión de la literatura, en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH).**

**Julieth Tatiana Bautista Aguilar, Mayerli Calderón Rueda y**

**Yully Milena Gelves Contreras**

**Trabajo de grado como requisito para optar por el título de Optómetra**

**Director**

**Yhisedt Geraldine Parada Jaimes**

**Optómetra - Especialista en segmento anterior y lentes de contacto**

**Co-Director**

**Martha Lucía Silva Mora**

**Optómetra - MSc Epidemiología**

**Universidad Santo Tomas, Bucaramanga**

**División de Ciencias de la Salud**

**Facultad de Optometría**

**2020**

**Tabla de contenido**

<b>Resumen</b>	7
<b>1. Introducción</b>	10
1.1. Objetivo general	11
1.1.1. Objetivos específicos.	11
<b>2. Marco teórico</b>	12
2.1. Habilidades visuales	12
2.2. Trastorno de atención e hiperactividad (TDAH)	21
2.3. Marco legal	23
2.3.1. La ley 372 del 1997	23
2.3.2. Ley 650 de 2001	24
2.3.3. Ley 1915 12 jul 2018	24
<b>3. Metodología</b>	25
3.1. Selección y descripción de documentos participantes	26
3.1.1. Criterios de inclusión.	26
3.1.2. Criterios de exclusión.	26
3.2. Estadística y análisis de datos	26
3.2.1. Variables.	27
3.2.2. Plan de análisis de datos.	33

HABILIDADES VISUALES Y TRASTORNO DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD.	4
3.2.3. Análisis crítico del protocolo.	34
3.3. Información técnica	35
3.3.1. Procedimiento de la investigación.	35
3.4. Consideraciones bioéticas	37
<b>4. Capítulo de resultados</b>	<b>37</b>
<b>5. Discusión</b>	<b>51</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>58</b>
<b>7. Recomendaciones</b>	<b>59</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>60</b>
<b>Apéndices</b>	<b>68</b>
Apéndice A. Hoja de registro de la búsqueda de artículos	68
Apéndice B. Listado de artículos preseleccionados	69
Apéndice C. Hoja lista de chequeo	70
Apéndice D. Hoja de comparación de información	75
Apéndice E. Hoja de Formato de recolección de datos	76

**Lista de tablas**

Tabla 1. <i>Efecto de problemas de visión en terapia ocupacional.</i>	12
Tabla 2. <i>Definición de habilidades visuales.</i>	13
Tabla 3. <i>Anomalías de la visión binocular en personas no estrábicas.</i>	15
Tabla 4. <i>Cuestionario para los síntomas de insuficiencia de convergencia.</i>	20
Tabla 5. <i>Subtipos del trastorno de atención e hiperactividad (TDAH) de la DSM-IV.</i>	21
Tabla 6. <i>Cuestionario de sintomatología del Dr. César Soutullo Esperón.</i>	22
Tabla 7. <i>Definición operacional de variables.</i>	27
Tabla 8. <i>Plan de análisis de las variables.</i>	33
Tabla 9. <i>Distribución variable características bibliométricas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.</i>	38
Tabla 10. <i>Distribución variable características sociodemográficas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.</i>	39
Tabla 11. <i>Distribución variable habilidades oculomotoras de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.</i>	42
Tabla 12. <i>Distribución variable habilidades acomodativas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.</i>	45
Tabla 13. <i>Distribución variable habilidades binoculares de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.</i>	47

**Lista de figuras**

<i>Figura 1.</i> Flujograma de búsqueda y selección de artículos.	38
---	----

## Resumen

**Introducción:** Las habilidades visuales, son la capacidad de sostener un acto visual sin esfuerzo, por ejemplo, la persecución de un objeto en movimiento, estas pueden verse afectadas por particularidades de la conducta del individuo, dadas por alteraciones neurológicas como el TDAH. **Objetivos:** Analizar las habilidades visuales en pacientes con TDAH según lo reportado en la literatura. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio. Identificar las anomalías oculares que se presentan en pacientes con TDAH. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática en diferentes bases de datos y revistas indexadas en pacientes con TDAH, mediante ecuaciones de búsqueda en los diferentes descriptores de la salud. **Resultados:** Se conformó la muestra por 8 artículos que cumplieron los criterios de selección, cursando con una antigüedad que no superaba los 15 años (2009 a 2019), el 62,5% (5 documentos) son trabajos de grado, y el 75% fueron publicados en español. **Conclusiones:** Se evidencia una aparente relación entre TDAH y las alteraciones de las habilidades visuales, esta puede ser una asociación estadística y no una relación causal, siendo entre los 5 y 15 años las edades más frecuentes en las que se encuentran alteraciones, en un 30 a 70% persisten en la vida adulta. En las habilidades oculomotoras predomina la presencia de tipología 1 en la prueba DEM en los niños con TDAH. De sus habilidades acomodativas se evidencia buena amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa. Finalmente, estos pacientes cursan con ortoforias, exoforias altas y que en algunos casos se descompensan a exotropia, que se asocia al declive de su convergencia acomodativa, reflejándose en los resultados de PPC y RFP, valores fuera de los rangos de normalidad.

**Palabras Claves:** Habilidades visuales, visión binocular, trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), acomodación, motilidad ocular.



### Abstract

**Introduction:** Visual skills are the ability to sustain a visual act without effort, for example, the pursuit of a moving object, these can be affected by particularities of the individual's behavior, given by neurological disorders such as ADHD. **Objectives:** To analyze the visual abilities in patients with ADHD as reported in the literature. Describe the sociodemographic characteristics of the study population. Identify ocular abnormalities that occur in patients with ADHD. **Methodology:** A systematic review was carried out in different databases and indexed journals in patients with ADHD, using search equations in the different health descriptors. **Results:** The sample was made up of 8 articles that met the selection criteria, studying with an antiquity that did not exceed 15 years (2009 to 2019), 62.5% (5 documents) are graduate work, and 75% They were published in Spanish. **Conclusions:** An apparent relationship between ADHD and visual abilities alterations is evidenced, this may be a statistical association and not a causal relationship, being between 5 and 15 years the most frequent ages in which alterations are found, in 30 to 70 % persist into adult life. In oculomotor skills the presence of typology 1 predominates in the DEM test in children with ADHD. Their accommodative abilities show a good range of accommodation and accommodative flexibility. Finally, these patients present with orthophorias, high exophoria and that in some cases decompensate to exotropia, which is associated with the decline in their accommodative convergence, which is reflected in the CPP and RFP results, values outside the normal ranges.

**Key Words:** Visual skills, binocular vision, attention, and hyperactivity disorder (ADHD), accommodation, ocular motility.

## 1. Introducción

Las habilidades se definen como la capacidad adquirida a través de la experiencia, de efectuar una acción específica requerida con rapidez y eficiencia <sup>(1)</sup>. En el caso particular de las habilidades visuales, estas se pueden entender como la capacidad del individuo de sostener un acto visual sin esfuerzo, por ejemplo, la persecución de un objeto en movimiento <sup>(2)</sup>. Estas capacidades son importantes si se considera que en las personas videntes el 85% de toda la información que recibe el cerebro es visual, es decir percibimos el mundo a través de los ojos. Esta información es analizada en la corteza visual primaria y articulada con la información de los demás sentidos <sup>(3)</sup>.

Las habilidades visuales pueden verse afectadas por particularidades de la conducta de un individuo, las cuales al relacionarse con alteraciones neurológicas generan trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), que se caracteriza por un desarrollo crónico e inapropiado en diferentes grados de inatención, impulsividad y de hiperactividad <sup>(4)</sup>. El TDAH es el problema psiquiátrico más prevalente que afecta a los niños en edad escolar, con unas cifras de prevalencia estables a lo largo de diferentes razas y culturas que oscilan entre el 4% y 8% <sup>(5)</sup>, siendo asimismo originario de graves disfunciones personales para el propio niño, pero también para la familia, la escuela y la sociedad.

Un estudio en el Departamento de Oftalmología en el Hospital de la Universidad Médica de Taipéi, Taiwán, en 2019, reveló la asociación entre el TDAH y las anormalidades oculares, que incluyen ambliopía, hipermetropía, astigmatismo y heterotropía. Descubriendo que los niños con TDAH tenían 1.89, 1.82, 1.73 y 2.01 veces más probabilidades que los niños sin TDAH de haber tenido alguno de estos diagnósticos <sup>(6)</sup>.

Así mismo, las redes atencionales y el control oculomotor en el cerebro humano están estrechamente acoplados y, por lo tanto, la disfunción en los movimientos sacádicos podría estar asociada con déficits atencionales visuales. La asociación entre el TDAH y las anomalías oculares probablemente involucra varios mecanismos, incluidas las disfunciones neurológicas de las regiones corticales, en estas redes motoras oculares, el deterioro de la inhibición, una reducción en el volumen axonal del nervio óptico y la falta de control del equilibrio <sup>(6)</sup>. Teniendo en cuenta lo mencionado, resulta importante indagar ¿Cómo se encuentran las habilidades visuales en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH) según lo reportado en la literatura? Con el propósito de caracterizar el estado visual y así estructurar programas de entrenamiento visual, hecho que generará nuevas oportunidades para los profesionales en Optometría.

### **1.1. Objetivo general**

Analizar las habilidades visuales en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH) según lo reportado en la literatura.

#### **1.1.1. Objetivos específicos.**

- Determinar las características bibliométricas de la muestra.
- Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
- Identificar las anomalías oculares que se presentan en pacientes con TDAH.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Habilidades visuales

Las habilidades visuales son un conjunto de destrezas acomodativas, vergenciales y sensoriales, que permiten enfocar, mantener y seguir algún objeto de interés, sin embargo, los pacientes a estudiar en la presente investigación cursan con problemas de la visión que le generan efectos sobre sus funciones que trascienden a la calidad de sus actividades de la vida diaria. (Ver tabla 1).

Tabla 1. *Efecto de problemas de visión en terapia ocupacional.*

Problema visual	Efecto sobre la función
Condición refractiva	Disminución de la agudeza visual Esfuerzo excesivo para realizar tareas visuales. Molestias cuando está involucrada cualquier tarea visual Visión borrosa intermitente Pérdida de visión Necesita mantener las cosas cerca
Trastornos de visión binocular: Estrábico	Alteración de la imagen y autoestima, los ojos se ven cruzados o apagados. Si el estrabismo es intermitente, puede causar visión doble que puede interferir con el ojo-mano y tareas de movilidad. También puede provocar fatiga visual Ambliopía si no se trata y si el estrabismo es unilateral.
Trastornos de visión binocular: No Estrábico	Visión doble intermitente Molestias y fatiga visual para todas las tareas visuales. Se cansa fácilmente Inatento Pobre concentración Pérdida de lugar al jugar o leer Dificultad con las tareas de coordinación ojo-mano.
Trastorno acomodativo	Molestias, fatiga visual para todas las tareas.

Tabla 1. (Continuación).

	Se cansa fácilmente Inatento Pobre concentración Visión borrosa Frota los ojos
Trastornos de la motilidad ocular	Movimiento excesivo de la cabeza cuando se dedica a tareas visuales Salto de reglón. Poca capacidad de atención La copia es lenta e inexacta Resultados pobres con colorear y dibujar
Trastornos de procesamiento de información visual	Confusión de izquierda y derecha Confusión de semejanzas y diferencias. Tiende a usar otros sentidos para hacer lo que debería ser discriminaciones visuales. Inconsciente de lo que debe ser atendido Ejecuta lentamente Ignora los detalles durante las tareas visuales Pequeños recuerdos de material visual presentado. Descuidadas habilidades de dibujo Dificultad para copiar y tener pensamientos sobre papel

*Fuente: Visual problems associated with learning disorders. Understanding and Managing Vision Deficits: A Guide for Occupational Therapists. SLACK, 2011.*

Con la finalidad de captar estímulos precisos y ser llevados a nivel cortical donde son procesados, analizados y articulados <sup>(2)</sup>, se evidencia la intervención de las habilidades visuales a continuación descritas. (Ver tabla 2).

Tabla 2. *Definición de habilidades visuales.*

<b>Movimientos De Seguimiento</b>	Tienen como finalidad mantener sobre la fovea la imagen de un objeto que nos ha llamado la atención y que se desplaza a una velocidad no mayor de 45 <sup>0</sup> /seg <sup>(8)</sup> .
<b>Movimientos Sacádicos</b>	Movimientos rápidos cuya finalidad es dirigir la mirada de un objeto a otro, dentro del campo visual, en el menor tiempo posible, y están presentes poco después del nacimiento <sup>(8)</sup> .

Tabla 2. (Continuación).

<b>Movimientos De Fijación</b>	Micro movimientos que sirven para mantener la fijación de un objeto que cae en nuestro campo visual, donde se da la mejor AV <sup>(9)</sup> .
<b>Dirección Visual</b>	Proyección de la percepción de un estímulo en el espacio subjetivo
<b>Agudeza Visual</b>	Es la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer e identificar detalles espaciales, en un test que se aplica con alto contraste y alto nivel de iluminación <sup>(10)</sup> .
<b>Coordinación Ojo-Mano</b>	Es la integración simultánea de los ojos y las manos al realizar las actividades de precisión, los ojos perciben el estímulo y guían el movimiento de las manos <sup>(11)</sup> .
<b>Habilidades Acomodativas</b>	Capacidad que tiene el sistema visual para modificar la potencia del globo ocular con el fin de ver nítido un objeto que aparece en el campo visual <sup>(12)</sup> .
<b>Amplitud de Acomodación</b>	Es la máxima capacidad que tiene el sistema visual para activar la acomodación para enfocar objetos en visión próxima <sup>(12)</sup> .
<b>Flexibilidad de Acomodación</b>	Capacidad que tiene el sistema visual de hacer cambios de enfoque rápidamente manteniendo una imagen nítida sobre la retina <sup>(12)</sup> .
<b>Facilidad de Acomodación</b>	Mide la velocidad de la capacidad de respuesta acomodativa (capacidad de alterar la adaptación de forma rápida y precisa) utilizando lentes positivos y negativos, manteniendo la vergencia <sup>(13)</sup> .
<b>ARP</b>	Es la máxima capacidad que tiene el sistema visual de activar la acomodación en condiciones binoculares manteniendo la imagen nítida de un objeto cercano con una convergencia constante <sup>(13)</sup> .
<b>ARN</b>	Es la máxima capacidad que tiene el sistema visual de relajar la acomodación en condiciones binoculares manteniendo la imagen nítida de un objeto cercano con una convergencia constante <sup>(14)</sup> .
<b>Punto Próximo de Convergencia</b>	Es un parámetro básico del sistema visual y representa la amplitud de convergencia que posee un sujeto, es decir, el punto más cercano donde un individuo es capaz de mantener la fusión binocular. Se expresa en cm <sup>(15)</sup> .
<b>Reservas Fusiónales</b>	Valoran la capacidad que tiene el sistema visual para mantener la fusión mientras se varía el estímulo de vergencia y se mantiene constante el estímulo de acomodación <sup>(15)</sup> .
<b>Reservas Fusiónales Positivas</b>	Movimiento disyuntivo en aducción. Se produce al variar la fijación de un objeto situado a una distancia lejana a otro situado a una distancia más próxima, haciendo que los ejes visuales converjan entre sí <sup>(15)</sup> .
<b>Reservas Fusiónales Negativas</b>	Es la abducción simultánea de ambos ojos. Se produce al variar la fijación de un objeto situado a una distancia próxima a otro situado a una distancia lejana, haciendo que los ejes visuales diverjan entre sí <sup>(15)</sup> .
<b>Facilidad o Flexibilidad de Vergencia</b>	Habilidad para realizar cambios vergenciales rápidos y precisos en un periodo dado <sup>(16)</sup> .

Dentro de las anomalías de la visión binocular con respecto a las habilidades visuales a evaluar se encuentra la clasificación expuesta en la tabla 3. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Anomalías de la visión binocular en personas no estrábicas.

Método integrador		Anomalías de la visión binocular no Estrábico			
Condición clínica	Síntomas	Binocular	Acomodativas	Oculomotoras	Refractiva
<b>Disfunción de vergencia</b>	Astenopia Cefalea Visión Borrosa intermitente Ardor y lagrimeo Somnolencia al leer Lectura lenta y mala comprensión	Estado motor: VL-VP orthoforia o heteroforia dentro de los parámetros esperador Ac/a normal RFN y RFP reducidas en VP Disminución de ARP y ARN Dificultad con el flipper binocular	Pruebas acomodativas dentro de los parámetros de normalidad	Dentro de los parámetros de normalidad	Refracción dinámica estable
<b>Exoforia básica</b>	Tensión ocular Cefalea Visión borrosa intermitente lejos-cerca Diplopía intermitente Dificultad de concentración y comprensión de lectura Somnolencia a realizar	Estado motor: exoforia = o < de 7-10 primas en VL- VP AC/A normal PPC alejado disminuida s RFP en VL-VP	Flexibilidad de acc monocular -dificultad para relajar acomodación AA dentro de los parámetros de normalidad	Dentro de los parámetros de normalidad	Valores menos positivos-negativo, por la participación de la acomodación intentando conservar la función de la vergencia

Tabla 3. (Continuación).

	actividades de cerca	de	Dificultad con el Flipper binocular con lentes + ARN reducida				
<b>Endoforia básica</b>	Astenopia cefalea Borrosidad diplopía intermitente Ardor lagrimeo Saltos de textos Lectura lente e inadecuada comprensión Somnolencia al leer	y y y	Estado motor: Exoforia = o < a 7 primas VL-VP AC/A normal PPC normal Disminuidas RFN en lejos y cerca Dificultad con el Flipper binocular con lentes -	Flexibilidad de acomodación monocular y binocular Dificultad para activar acomodación AA dentro de los parámetros de normalidad	Dentro los parámetros de normalidad	de	Refracción subjetiva: valores más positivos
<b>Exceso de convergencia</b>	Astenopia cefalea Borrosidad diplopía intermitente Ardor lagrimeo Saltos de textos Lectura lente e inadecuada comprensión Somnolencia al leer	y y y	Estado motor: Endoforia > en VP donde la diferencia prismática es VL - VP es > a 7 prismas AC/A alta PPC normal Disminuidas ARP Dificultad con el Flipper binocular con lentes - RFP normales o	Flexibilidad de acomodación monocular y binocular Dificultad para activar acomodación AA dentro de los parámetros de normalidad	Dentro los parámetros de normalidad	de	Refracción subjetiva: valores más positivos



Tabla 3. (Continuación).

		aumentada s VP RFN disminuida s en VP RFP – RFN dentro de los parámetros de normalida d.			
<b>Exceso de divergencia</b>	Desviación ocular manifiesta principalmente en VL supresión / correspondencia anómala Cierre de un ojo ante la luz brillante Fotofobia	Estado motor: exoforia > en VL donde la diferencia prismática VL-VP es > a 7-10 prismas AC/A alto PPC normal Disminución RFP de lejos RFP y RFN de cerca dentro de los parámetros de normalidad RFN VL valores altos Dificultad con el 1 y 2 de la visión binocular.	Flexibilidad de acomodación y binocular normal	Dentro de los parámetros de normalidad	Refracción subjetiva y objetiva dentro de los parámetros de normalidad
<b>Insuficiencia de divergencia</b>	Fatiga visual Cefalea Borrosidad/diplopía ocasional	Estado motor: endotropía mayor en VL lejana que en VP	Flexibilidad de acomodación binocular, dificultad con lentes -	Dentro de los parámetros de normalidad	MEM dentro de los parámetros de normalidad

Tabla 3. (Continuación).

	Somnolencia al realizar actividades en VP	disminución de RFN en VL AC/A bajo			
<b>Desviación vertical</b>	Astenopia. Cefalea. Visión borrosa. Diplopía. Mareos en los vehículos. Salto de reglón. Somnolencia al leer.	Estado motor: Hiperforia. RFP y RRN VL-VP reducidas. Deterioro de las reservas fusiónales vergenciales.		Posición anómala de cabeza. Perdida de la fijación.	
<b>Insuficiencia de acomodación</b>	Visión borrosa. Cefalea. Problemas con la lectura. Salto de reglón. Fatiga y sueño al leer.	ARP disminuida, valores inferiores (-1.50). RFP Y RFN dentro de los parámetros de normalidad.	-Flexibilidad acomodación Binocular alterada +/- 2.00. -Flexibilidad de acomodación monocular con el lente negativo. Amplitud de acomodación disminuida para la edad del paciente.	Dentro de los parámetros de normalidad.	MEM, NOTT O CROSS Y CCF. Retardo de la acomodación Nota: estar acompañado con alteración de las habilidades vergencias
<b>Exceso de acomodación -Espasmo de acc</b>	Visión borrosa intermitente de lejos-cerca Cefalea Dificultad para enfocar objetos VL-VP Fotofobia	Estado motor Endoforia en visión próxima PPC normal Dificultad con el Flipper binocular con lentes+ ARN reducido ARP normal	Flexibilidad de acomodación monocular y binocular. Dificultad para relajar la acc.	Dentro de los parámetros de normalidad. pupilas mióticas.	Refracción estática: Astigmatismo o AR (lenticulares) Refracciones MEM, NOTT O CROSS, menos positivas a negativas.

Tabla 3. (Continuación).

<b>Infacilidad o inflexibilidad de acomodación</b>	Dificultad para el cambio de enfoque de lejos-cerca y cerca-lejos. Astenopia asociada a trabajo en visión próxima. Borrosidad intermitente. Dificultad de atención y comprensión de lectura.	Estado de motor Asociado a Endoforia VP. Nota: Puede estar acompañando de disminución de ARP Y ARN.	Dificultad +/- 2.00 monocular-binocular. AA dentro de parámetros de normalidad.	Dentro de los parámetros de normalidad.	MEM, NOTT, CROSS. Dentro de los parámetros de normalidad.
<b>Acomodación mal sostenida</b>	Visión borrosa. Cefalea. Problemas de la lectura. Salta de reglón. Fatiga a tareas de cerca.	ARP disminuida -Endoforia VP.	Amplitud de acomodación disminuida (Toma varias veces) Disminución de la facilidad acomodativa monocular y binocular con lentes negativas si se toma varias veces.	Dentro de los parámetros de normalidad.	MEM retraso (+ positivo).
<b>Parálisis de acomodación</b>	Puede ser unilateral o bilateral. -inicio súbito. -Micropsia debido al esfuerzo por acomodar -Astenopia.	ARP severamente disminuida -nula. ARN: Normal.	AA severamente disminuida para la edad o nula.	Restricción oculomotora (parálisis o paresia).	MEM retardo de acc.

Fuente: Adaptado de *Care of the patient with accommodative and vergence dysfunction*, American Optometric Association. 2010. *Visión binocular, diagnóstico y tratamiento*, Alfaomega, 2000. *Clinical management of binocular vision, Heterophoric accommodative, and eye movements disorders*. 1994 páginas 221-262.

Con el fin de dar un diagnóstico válido y confiable de IC en adultos y niños se presenta el cuestionario CISS-V, que consta de 15 preguntas acerca de síntomas típicos de la IC, (ver tabla 4).

Tabla 4. *Cuestionario para los síntomas de insuficiencia de convergencia.*

Preguntas	Nunca (0)	Casi nunca (1)	A veces (2)	Casi siempre (3)	Siempre (4)
¿Sus ojos se sienten cansados cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Se siente incómodo cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Le duele la cabeza cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Siente sueño cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Pierde la concentración cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Tiene problemas para recordar lo que leyó?					
¿Presenta visión doble cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Siente que las palabras se mueven, nadan o flotan cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Siente que lee despacio?					
¿Sus ojos duelen cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Siente sus ojos inflamados cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Siente “tirones o punzadas” cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Nota que las palabras se emborronan cuando lee o trabaja de cerca?					
¿Pierde el lugar en que iba leyendo?					
¿Tiene que releer la misma línea de palabras cuando lee?					
	X0	X1	X2	X3	X4
<b>Total de puntos</b>					

Fuente: Adaptado de Scheiman, M. and Wick, B., 2019. *Clinical Management Of*

*Binocular Vision*. 5th ed. Estados unidos: LWW, pp.221-262.

## 2.2. Trastorno de atención e hiperactividad (TDAH)

Según el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, se puede clasificar el trastorno de atención e hiperactividad, de acuerdo con las características por las que curse el paciente, se diferencian tres tipos de presentaciones, presentación predominante inatento, presentación predominantemente hiperactiva, presentación predominantemente combinado o mixto. (Ver tabla 5).

Tabla 5. *Subtipos del trastorno de atención e hiperactividad (TDAH) de la DSM-IV.*

Subtipo	Características
<b>Trastorno por Déficit de Atención predominantemente inatento</b>	No presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades. Presenta dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas. Parece no escuchar cuando se le habla directamente. No sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones). Tiene dificultades para organizar tareas y actividades. Evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos). Extravía objetos necesarios para tareas o actividades (por ejemplo: juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o herramientas). Se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes. Es descuidado en las actividades diarias.
<b>Trastorno por Déficit de Atención predominantemente hiperactivo</b>	Mueve en exceso las manos o los pies, o se remueve en su asiento. Abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado. Corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud). Tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio. “Está en marcha” o suele actuar como si tuviera un motor. Habla en exceso. Precipita respuestas antes de haberse completado las preguntas. Tiene dificultades para guardar turno. Interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (por ejemplo, se entromete en conversaciones o juegos).

Tabla 5. (Continuación).

	Seis o más de los síntomas de inatención han persistido por lo menos durante seis meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo.
<b>Trastorno por Déficit de Atención combinado o mixto</b>	Seis o más de los síntomas de hiperactividad impulsividad han persistido por lo menos durante seis meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo. Algunos síntomas de hiperactividad impulsividad o desatención que causaban alteraciones estaban presentes antes de los 7 años. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes, por ejemplo, en la escuela y en casa.

Fuente: Urquijo, Ana Patricia León, Ángela María Jiménez Rojas, y Gerardo Restrepo Ramírez. «El trastorno por déficit de atención en el sector educativo oficial de Armenia». *Revista Q: Educación Comunicación Tecnología 5, n.o 9 (2010): 6. Disponible en: Dialnet-eltrastornopordeficitdeatencionenelsectoreducativo-3629335.pdf.*

El Dr. César Soutullo Esperón en su libro “Manual de diagnóstico y tratamiento del TDAH”, desarrolla un cuestionario dirigido a los padres y/o tutores, para conocer la sintomatología referente a TDAH, (ver tabla 6).

Tabla 6. Cuestionario de sintomatología del Dr. César Soutullo Esperón.

	Nunca o rara vez 0 pts.	Algunas veces 1 pto.	Con frecuencia 2 pts.	Con mucha frecuencia 3 pts.
<b>No presenta atención a las cosas o comete errores por descuido</b>				
<b>Tiene dificultad en mantener la atención en actividades o juegos</b>				
<b>No parece escuchar lo que se le está diciendo</b>				
<b>Tiene dificultad en completar/terminar tareas o no sigue instrucciones</b>				
<b>Tiene dificultad en organizarse (actividades, etc.)</b>				
<b>Evita actividades que requieran mucho esfuerzo mental (deberes, etc.)</b>				

Tabla 6. (Continuación).

**Pierde cosas necesarias para actividades o deberes.**

**Se distrae fácilmente por estímulos externos (por el ambiente)**

**Es olvidadizo de actividades diaria.**

**Mueve manos y pies o se mueve en su asiento.**

**Se levanta en clase o en otras situaciones cuando no debe.**

**Corre o sube a sitios/ cosas cuando se le dice que no lo haga.**

**Tiene dificultad para jugar en silencio.**

**Actúa como estuviera activado por un motor “no se le gastan las pilas”**

**Habla excesivamente.**

**Contesta abruptamente/impulsivamente antes de que termine la pregunta.**

**Tiene dificultad en esperar su turno en actividades de grupo.**

**Irrumpe a la gente y se mete en conversaciones o juegos.**

*Fuente: Adaptado de Soutullo Esperón, C. and Díez Suárez, A., 2007. Manual De Diagnóstico Y Tratamiento Del TDAH. Madrid: Médica Panamericana, p.48.*

### **2.3. Marco legal**

Este trabajo se encuentra enmarcado en el área de Investigación de la Facultad de Optometría de la Universidad Santo Tomás, “Cuidado primario de la salud visual y ocular desde el desarrollo de la Optometría basada en la evidencia”. Para la realización de este trabajo de grado debido a que no es un estudio ejecutado en seres humanos sino un estudio completamente documental es pertinente dar a conocer las leyes que lo enmarcan:

**2.3.1. La ley 372 del 1997:** Es la encargada de regular el ejercicio de la optometría como profesión, con sus respectivos factores de riesgo y además con sus diferentes campos de

acción, los principios generales como el deber profesional de velar por los derechos de los pacientes es el propósito principal de la investigación médica en seres humanos al comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades, para así encontrar una solución acertada que contribuya a mejorar la calidad de vida del paciente <sup>(23)</sup>.

**2.3.2. Ley 650 de 2001:** La ley 650 de 2001 del código de ética profesional de optometría, define la optometría como una profesión de la salud que requiere un título de idoneidad universitario, basado en una formación científica, técnica y humanística. Incluye acciones de prevención, promoción y corrección de las enfermedades oculares y del sistema visual por medio del examen, diagnóstico, tratamiento y manejo que conduzcan a lograr la eficiencia visual y la salud ocular, así como el reconocimiento y diagnóstico de las enfermedades sistémicas que se manifiestan en el ojo y que permiten presentar y mejorar la calidad de vida del individuo y la comunidad. Esta ley define y consolida la optometría, crea el Consejo Técnico Nacional Profesional de Optometría el cual es el encargado de dar cumplimiento de los derechos y deberes del optómetra <sup>(24)</sup>.

Artículo 13: En este artículo se prohíbe al optómetra realizar en sus pacientes técnicas clínicas, formulaciones y tratamientos de carácter experimental, en los casos de ser indispensable la realización de las investigaciones se dará cumplimiento a lo establecido en la Resolución número 8430 del 4 de octubre de 1993 expedida por el Ministerio de Salud sobre requisitos científicos, técnicos y administrativos para investigación en salud <sup>(24)</sup>.

**2.3.3. Ley 1915 12 jul 2018:** La cual modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos. El autor o los autores tienen el derecho sobre las obras literarias y artísticas de autorizar o prohibir la reproducción de la



obra bajo cualquier manera o forma, permanente o temporal, incluyendo el almacenamiento en forma electrónica. También se encargarán de permitir o no la comunicación al público de la obra por cualquier medio o procedimiento, ya sean estos alámbricos o inalámbricos, de tal forma que los miembros del público puedan tener acceso a ella desde el lugar y en el momento que cada uno de ellos elija. La distribución pública del original y copias de sus obras, mediante la venta o a través de cualquier forma de transferencia de propiedad, La importación de copias hechas sin autorización del titular del derecho, el alquiler de estas y la traducción, adaptación, arreglo u otra transformación de la obra <sup>(25)</sup>.

### **3. Metodología**

El trabajo se encuentra enmarcado en el área de Investigación de la Facultad de Optometría de la Universidad Santo Tomás, “Cuidado primario de la salud visual y ocular desde el desarrollo de la Optometría basada en la evidencia”, contribuirá a la línea 2; salud colectiva con énfasis en salud visual y ocular, esta línea tiene como objetivos las características visuales y oculares de la población específica, los cuales dieron respuesta a los objetivos planteados en esta investigación cuya intencionalidad fue la documentación de las habilidades visuales, desde la revisión de la literatura, en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), a su vez esta investigación permitirá el origen de nuevas investigaciones las cuales correlacionen el impacto de las alteraciones de las habilidades visuales vs la calidad de vida, de esta manera dando cumplimiento al logro número 1 de la línea ya mencionada que hace referencia a establecer el impacto de programas y proyectos de promoción y prevención en el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El tipo de estudio es observacional, retrospectivo de revisión sistemática de literatura, ya que se realizó la evaluación de artículos originales o fuentes secundarias de información, que presentaron datos relacionados con las habilidades de la visión binocular en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH).

### **3.1. Selección y descripción de documentos participantes**

Esta investigación pretende analizar las habilidades visuales en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), según lo reportado en la literatura, teniendo en cuenta los criterios descritos a continuación.

**3.1.1. Criterios de inclusión.** Revisiones sistemáticas, artículos de revistas meta-análisis, análisis y estudios originales de diseños de pruebas diagnósticas (observacionales, analíticos, experimentales / corte transversal, serie de casos, etc.). Tiempo de publicación menor a 15 años. Población con diagnóstico de trastorno de atención e hiperactividad y estudios de más de 10 pacientes.

**3.1.2. Criterios de exclusión.** Resúmenes de congresos, artículos de opinión, casos únicos. No se incluirán estudios publicados en idiomas diferentes a: inglés, castellano, catalán y portugués. No cumplan con una calidad del 60% al aplicar las listas de chequeo.

### **3.2. Estadística y análisis de datos**

La descripción de las variables empleadas en la aplicación del proyecto que permitieron llegar al cumplimiento de los objetivos se presenta a continuación:

**3.2.1. Variables.** Las variables evaluadas para el cumplimiento de los objetivos del trabajo son: Fecha publicada, año de publicación, país, Idioma, tipo de documento, diseño del estudio, sexo, edad, escolaridad, tratamiento TDAH, tamaño de la muestra, diagnóstico de TDAH, síntomas acomodativos, movimientos sacádicos, fijación, comprensión, síntomas oculomotores, amplitud de acomodación, punto próximo de acomodación, flexibilidad de acomodación, síntomas binoculares, punto próximo de convergencia, cover test, vergencias fusiónales negativas, vergencias fusiónales positivas, AC/A, MEM, acomodación relativa positiva, acomodación relativa negativa, luces de worth, estereopsis, lateralidad, direccionalidad, visión binocular e insuficiencia de convergencia, (ver tabla 7).

Tabla 7. *Definición operacional de variables.*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
<b>Bibliométrica</b>		
<b>Fecha publicada</b>	La fecha de publicación es la fecha en que se publicó la primera solicitud de patente. Es la fecha en que se haga el documento de patente a disposición del público, convirtiéndose así en parte del estado de la técnica <sup>(26)</sup>	Día (número) Mes
<b>Año de publicación</b>	Indicación del tiempo, en que se hace o sucede algo, especialmente al principio o al final de un escrito. <sup>(27)</sup>	Número
<b>País</b>	Se refiere a un estado, nación o región, aunque mayormente se entiende como un área geográfica y una entidad política independiente con su propio gobierno, administración y leyes. <sup>(28)</sup>	Estado Nación Región
<b>Idioma</b>	Lengua de un pueblo o nación, o común a varios. <sup>(29)</sup>	Español Ingles Catalán Portugués
<b>Tipo de documento</b>	Especifica qué versión se está utilizando en el código fuente de un documento web. Esta	Libros artículos de revistas, páginas web oficiales etc.

Tabla 7. (Continuación).

	información debe ser proporcionada para que la aplicación (el navegador) pueda detectar qué tipo de documento es y qué marcado está permitido <sup>(30)</sup>	
<b>Diseño del estudio</b>	Es la estrategia o plan utilizado para responder una pregunta, y es la base de la calidad de la investigación clínica. <sup>(31)</sup>	Estudio transversal Estudio de cohorte Estudios de casos y controles Ensayo clínico Reporte de casos
<b>Características sociodemográficas de la muestra</b>		
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina, de un ser vivo, determinado por el tipo de células germinales, espermatozoides u óvulos respectivamente, que producen sus gónadas. El sexo viene establecido a nivel celular por un par especial de cromosomas, llamados sexuales, que en especie humana y el resto de los mamíferos son XY para el masculino y XX para el femenino, y se manifiesta externamente para los caracteres sexuales secundarios. <sup>(32, p1480)</sup>	Femenino Masculino.
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo. <sup>(32, p538)</sup>	Años cumplidos.
<b>Escolaridad</b>	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente. <sup>(33)</sup>	Grados
<b>Tratamiento TDH</b>	Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad. <sup>(34)</sup>	Si/No
<b>Tamaño de la muestra</b>	Parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él. <sup>(35)</sup>	Número de personas incluidas en el estudio Número de personas con TDAH Número de personas del grupo control características del grupo control
<b>Diagnóstico de TDH</b>		Niños con TDH Dr. Cesar Soutullo Esperón "Manual de diagnóstico y tratamiento del TDAH" Niños sin TDH Normal Dislexia
<b>Habilidades oculomotoras</b>		
<b>Síntomas oculomotores</b>	Manifestación reveladora de una enfermedad <sup>(36)</sup>	Se pierde de línea o no sabe continuar.

Tabla 7. (Continuación).

Omisión de palabras (sobre todo las palabras más cortas).  
 Salto de línea.  
 Se realiza un excesivo movimiento de cabeza y/o cuerpo.  
 Inversiones de letras o palabras al leer.  
 Su velocidad lectora es lenta.  
 No comprende lo que ha leído.  
 Atención deficiente.  
 Dificultad para copiar de la pizarra.  
 Dificultad para resolver problemas aritméticos con columnas de números.  
 Uso del dedo como guía en la lectura o lee en voz alta.  
 Bajo rendimiento atlético (lentitud y pérdidas de fijación al seguir un objeto en movimiento).  
 Problemas en general con la lectura  
 Movimientos excesivos de cabeza  
 Perdidas, adelantos, retrasos al leer.  
 (21)

**Movimientos  
sacádicos**

DEM: Determina las habilidades oculomotoras y la automaticidad visuoverbal durante la lectura en los niños de edad escolar entre los 6 y los 13 años. (22)  
 TIPO I: Valores normales en la prueba vertical, horizontal y la ratio. Normal sin alteración. (22)  
 TIPO II: Se caracteriza por un tiempo horizontal incrementado de forma anormal según la edad del niño y un tiempo vertical normal. La ratio también sería más alta de lo normal. Se trata de un niño que presenta una disfunción oculomotora (22)  
 TIPO III: Los tiempos verticales y horizontales están incrementados de forma anormal según la edad del niño, pero la ratio es normal. La ratio normal indica que el tiempo horizontal está influenciado por una automaticidad visuo-verbal anormal. El niño presenta dificultades en la automaticidad al nombrar los números, pero no en la motilidad ocular. (22)

Tabla 7. (Continuación).

		<p>TIPO IV: Los tiempos verticales, horizontales y la ratio son anormalmente altos según la edad del niño. El niño presenta dificultades en la automaticidad visuo-verbal y la oculomotricidad. <sup>(22)</sup>.</p> <p>Eye Tracking Test encargado de registrar y analizar en qué áreas fija la persona su atención, por cuánto tiempo y el orden de su exploración visual. <sup>(37)</sup></p> <p>Prosacada Antisacada <sup>(37)</sup></p>
<b>Fijación</b>	Es el reflejo activado por cada ojo para dirigir, posicionar y mantener el eje visual sobre un objeto visualizado. <sup>(12)</sup>	<p>Eye Tracking Test encargado de registrar y analizar en qué áreas fija la persona su atención, por cuánto tiempo y el orden de su exploración visual. <sup>(37)</sup></p> <p>Fijación pobre Perdidas de fijación Mantenimiento de la fijación <sup>(37)</sup></p>
<b>Comprensión</b>	Comprensión de la lectura asociada a fijación y movimientos sacádicos Alteración del proceso de comprensión <sup>(37)</sup>	Eye Tracking: Test encargado de registrar y analizar en qué áreas fija la persona su atención, por cuánto tiempo y el orden de su exploración visual. <sup>(37)</sup> Puntaje en la respuesta a las preguntas.
<b>Habilidades acomodativas</b>		
<b>Síntomas acomodativos</b>	Manifestación reveladora de una enfermedad <sup>(36)</sup>	<p>Visión borrosa en VP Lagrimeo Manifestaciones astenópicas asociadas al trabajo en VP Fatiga Sueño al leer <sup>(22)</sup></p>
<b>Amplitud de acomodación</b>	Capacidad de enfoque ocular en VP en forma independientemente del defecto refractivo. <sup>(12)</sup>	Valores y nombre de la prueba-monocular o binocular
<b>Punto próximo de acomodación</b>	Es el punto más cercano al que una persona puede enfocar objetos con claridad. Cuando la acomodación se ejerce en su totalidad, el PP y la retina son puntos conjugados. Este punto implica el uso de la acomodación total. <sup>(38)</sup>	<p>Emborronamiento / diplopía / recuperación promedio y la desviación estándar</p> <p>Normal / baja / alta <sup>(38)</sup></p>
<b>Flexibilidad de acomodación</b>	Es la capacidad del sistema acomodativo para activar o relajar la acomodación en una unidad de tiempo, bajo las mismas condiciones fisiológicas. <sup>(12)</sup>	Promedio y la desviación estándar (signos que reporta la dificultad y los ciclos por minuto)

Tabla 7. (Continuación).

<b>Habilidades binoculares</b>		
<b>Síntomas binoculares</b>	Manifestación reveladora de una enfermedad <sup>(36)</sup>	<p><b>VISION PROXIMA</b>                      Problemas de rendimiento, tanto en lectura como en comprensión / dificultad para recordar lo leído.                      Problemas astenópicos después de un trabajo en VP / cansancio ocular.                      Diplopía ocasional.                      Visión borrosa en VP y/o VL.                      Sensación de sueño / somnolencia.                      Incapacidad para mantener las tareas de VP de manera eficaz / falta de concentración. <sup>(22)</sup></p> <p><b>VISION LEJANA</b>                      Cefaleas                      Mareos                      Dificultad en el cambio de enfoque cerca lejos                      Visión borrosa                      Diplopía ocasional                      Fotofobia <sup>(22)</sup></p>
<b>Punto próximo de convergencia</b>	Máxima capacidad de convergencia que tiene el paciente manteniendo la alineación de los ejes visuales sobre el objeto de interés <sup>(18)</sup>	<p>Promedio (DS)                      Diferencia entre ruptura y recuperación normal en niños no superior a 3                      Análisis cuantitativo el promedio, la desviación estándar y la Prueba t de Student.                      Alejado / normal / próximo <sup>(38)</sup></p>
<b>Cover test</b>	Prueba objetiva que permite evaluar el tipo y magnitud de una desviación <sup>(39)</sup>	<p>Endotropia                      Endoforia                      Ortho                      Exoforia                      Exotropia                      Hipertropia</p>
<b>Vergencias fusiónales negativas</b>	Capacidad que tiene el Sistema visual para mantener la fusión. <sup>(18)</sup>	<p>Alteración en las RFP-RFN si/no) (tener en cuenta barra de prismas o foropter                      Normal / reducida para la edad <sup>(38)</sup></p>
<b>Vergencias fusiónales positivas</b>	Capacidad que tiene el Sistema visual para mantener la fusión. <sup>(18)</sup>	<p>Alteración en las RFP-RFN si/no) (tener en cuenta barra de prismas o foropter                      Normal / reducida para la edad                      Normal / disminuidas <sup>(38)</sup></p>
<b>AC/A</b>	el cambio inducido en la vergencia acomodativa (expresado en dioptrías prismáticas por la variación de una dioptría de acomodación. <sup>(38)</sup>	<p>Normal                      Bajo <sup>(38)</sup></p>
<b>MEM</b>	Consiste en evaluar el retraso acomodativo <sup>(38)</sup>	<p>Lag (&gt;=1)                      Normal (0 a +0.75)</p>

		Lead (<0) <sup>(38)</sup>
<b>Acomodación relativa positiva</b>	Es la máxima variación que puede realizar la acomodación cuando se estimula con lentes negativas, manteniendo la demanda vergencial constante. <sup>(14)</sup>	Valor dióptrico
<b>Acomodación relativa negativa</b>	Es la máxima variación que puede realizar la acomodación cuando se relaja con lentes positivas, manteniendo la demanda vergencial constante. <sup>(14)</sup>	Valor dióptrico
<b>Luces de worth</b>	evalúa la fusión plana del paciente y la detección de la supresión tanto en lejos y cerca como en distancias intermedias. <sup>(40)</sup>	Fusión plana normal Diplopía homónima Diplopía heterónima Supresión <sup>(40)</sup>
<b>Estereopsis</b>	Es la capacidad para percibir la profundidad, o distancia relativa, a partir del indicio <sup>(38)</sup>	Segundos de arco
<b>Lateralidad</b>	Preferencia espontánea en el uso de los órganos situados al lado derecho o izquierdo del cuerpo, como los brazos, las piernas, etc. <sup>(41)</sup>	Cruzadas Diestros Zurdos <sup>(40)</sup> Test de Harris y la prueba de lateralidad de la prueba neuropsicológica adaptada por Martin, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo Diestro definido Cruce visión Cruce auditivo Cruce pie <sup>(43)</sup>
<b>Direccionalidad</b>	Que funciona preferentemente en una determinada dirección <sup>(42)</sup>	PIAGET: Bajo Normal <sup>(21)</sup>  PIAGET Incorrecto Correcto <sup>(40)</sup>
<b>visión binocular</b>	Integración de la información visual sensorial y motora monocular en una percepción combinada del espacio físico circundante. Esta percepción visual está muy editada por el cerebro <sup>(38)</sup>	Normal Alterada <sup>(40)</sup>
<b>Insuficiencia de convergencia</b>	Diagnóstico: Determinar el carácter de una enfermedad mediante el examen de sus signos. <sup>(44)</sup>	Si / No Posible sospecha



**3.2.2. Plan de análisis de datos.** La descripción de la información encontrada en los documentos recuperados se realizó teniendo en cuenta el nivel de medición de cada una de las características evaluadas. Dada la heterogeneidad de la información presentada se realizó una descripción de la frecuencia de la presentación de las posibles respuestas que representan los puntos de convergencia y divergencia entre los autores (fuentes primarias, secundarias u otras), teniendo en cuenta las variables definidas, estos se pueden interpretar desde de un punto de vista cualitativo y cuantitativo.

Para las variables cualitativas se realizó una descripción mediante una tabla de distribución de frecuencias y para las variables cuantitativas se evaluó si las poblaciones en las que se validaron las pruebas son homogéneas y se describieron los valores encontrados (Ver tabla 8). Sin embargo, este análisis dependió del número de documentos encontrados que cumplían con los criterios de selección y homogeneidad.

Tabla 8. *Plan de análisis de las variables.*

<b>Variable</b>	<b>Clasificación según naturaleza</b>	<b>Nivel de medición</b>
<b>Fecha publicada</b>	Cualitativa	Ordinal
<b>Año de publicación</b>	Cualitativa	Nominal
<b>País</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Idioma</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Tipo de documento</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Diseño del estudio</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Sexo</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica
<b>Escolaridad</b>	Cualitativa	Ordinal
<b>Tratamiento TDH</b>	Cualitativa	nominal dicotómica
<b>Diagnóstico de TDH</b>	Cualitativa	Nominal politómica
<b>Síntomas oculomotores</b>	Cualitativa	Nominal politómica
<b>Movimientos sacádicos</b>	Cualitativa	Nominal politómica
<b>Síntomas acomodativos</b>	Cualitativa	Nominal politómica
<b>Síntomas binoculares</b>	Cualitativa	Nominal politómica
<b>Cover test</b>	Cualitativa	Ordinal
<b>Vergencias fusiónales negativas</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Vergencias fusiónales positivas</b>	Cualitativa	Nominal
<b>AC/A</b>	Cualitativa	Nominal
<b>MEM</b>	Cualitativa	Ordinal

<b>Acomodación relativa positiva</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Acomodación relativa negativa</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Luces de worth</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Lateralidad</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Direccionalidad</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Visión binocular</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Insuficiencia de convergencia</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Fijación</b>	Cualitativa	Nominal
<b>Edad</b>	Cuantitativa	Razón continua
<b>Tamaño de la muestra</b>	Cuantitativa	Razón discreta
<b>Comprensión</b>	Cuantitativa	Razón
<b>Estereopsis</b>	Cuantitativa	Razón
<b>Amplitud de acomodación</b>	Cuantitativa	Razón
	Cualitativa	Ordinal
<b>Punto próximo de acomodación</b>	Cuantitativa	Razón
	Cualitativa	ordinal
<b>Flexibilidad de acomodación</b>	Cuantitativa	Razón
	Cualitativa	nominal
<b>Punto próximo de convergencia</b>	Cuantitativa	Razón
	Cualitativa	Nominal

### 3.2.3. Análisis crítico del protocolo. Se tuvo en cuenta los siguientes sesgos.

- **Sesgo de selección:** Los estudios secundarios son susceptibles de sesgo de selección al incluir solamente estudios en un idioma, para tratar de controlarlo se incluyeron estudios en español, inglés y portugués, debido al no dominio de otros idiomas, la traducción podría incluir mayor cantidad de sesgos de información que el dejar de incluir estudios en otros idiomas (ruso, árabe, francés, alemán etc.). Para controlar el sesgo de selección también se tomó en cuenta la recuperación de la información mediante ecuaciones en los tres idiomas.
- **Sesgo de información:** En relación con el sesgo de información los errores que se pueden producir al momento de elegir los documentos para la revisión de literatura de las habilidades visuales se pueden relacionar con:

**El idioma de las publicaciones:** Para el caso de la presente propuesta se tratará de atenuar revisando artículos en cuatro idiomas (inglés, castellano, catalán y portugués).

**Los lugares de procedencia de las publicaciones:** La búsqueda se realizó en bases de datos de consulta, sin embargo, también se incluyó búsqueda en bases que agrupan información de estudios efectuados en la región de las Américas y literatura gris (repositorios institucionales).

**La estrategia de búsqueda y análisis de calidad de los artículos:** Los estudiantes tendrán entrenamiento previo para garantizar que todas las integrantes tengan habilidades comparables en la búsqueda de información.

El sesgo de publicación, una equivocación que se puede cometer al momento de encontrar los documentos que serán elegidos para la revisión de literatura, consiste en elegir aquellos que pongan en duda la temática a evaluar en el presente estudio, se mitigó revisando literatura gris.

- **Sesgo de confusión:** En relación con el sesgo de confusión en la planeación de la ejecución del estudio se incluyeron todas las características de la visión binocular que se podrían ver afectadas en los pacientes con TDAH y que se suponía podrían presentar todos los documentos y todas las maneras que podía ser presentada la información, dada la heterogeneidad en las características de la visión binocular evaluada y la heterogeneidad de la presentación de resultados se realizó un análisis teniendo en cuenta diferencias en los tamaños de las muestras y de las pruebas realizadas a los participantes en los estudios.

### **3.3. Información técnica**

**3.3.1. Procedimiento de la investigación.** El procedimiento para la realización del presente trabajo se basó en:

- Búsqueda de palabras claves o términos de referencia en el tesoro. Descriptores de Ciencias de las Salud (DecS) y en el Medical Index Subject (MeSH): se emplearon palabras claves como, habilidades visuales, visión binocular, trastorno de atención e hiperactividad. (TDAH), acomodación, motilidad ocular, para realizar la búsqueda de literatura.
- Con los términos encontrados en el punto anterior se realizaron las ecuaciones de búsqueda (TDAH AND habilidades visuales, visual skills AND ADHD, TDAH AND movimientos oculares, TDAH AND "habilidades visuales" AND "visión binocular", vision, binocular AND /pathology AND "Attention deficit and hyperactivity disorder", vision, binocular AND /pathology AND "Attention deficit and disruptive behavior disorders") las cuales fueron diligenciadas en el apéndice A.
- Se realizó búsqueda con las ecuaciones en las bases de datos (ScienceDirect, EBSCO, Google académico, Scopus, Pubmed, ProQuest Ebook Central, e-libro, Embase, STOR, lex base, Scielo), ejecutando de manera independiente dos estudiantes la búsqueda en cada base de datos, seleccionando los artículos a revisar de cada base por título y resumen con su respectivo duplicado.
- Se compararon las búsquedas de cada base de datos y se seleccionaron directamente los documentos, posteriormente se registraron en el formato de preselección (Apéndice B), para verificar la eficacia de su inclusión.
- Cuando se tuvo la base de datos con todos los documentos seleccionados se eliminaron los registros duplicados.
- Se aplicó la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados, para esto se utilizaron las listas de chequeo de los recursos en español de la página web Equator network

ORG seleccionados de acuerdo con cada tipo de documento (artículos, revistas indexadas, bases de datos, libros, trabajos de grado). El puntaje obtenido se anotó en el Apéndice C.

- Se realiza duplicado de la información obtenida en las listas de chequeo y se registra en el Apéndice D.
- Los documentos que cumplieron con los criterios de selección se les extrajo la información según lo descrito en el apartado de variables y se registraron en el Apéndice E
- Se organizó la información para la presentación del documento.
- Se realizó una prueba piloto con tres bases de datos, de acuerdo con los resultados de esta, se realizarán ajustes en este procedimiento.

### **3.4. Consideraciones bioéticas**

Para la realización de este trabajo de grado no se hará necesario tomar en cuenta las consideraciones bioéticas debido a que no es un estudio realizado en seres humanos sino un estudio completamente documental con artículos publicados y la Resolución 008430 clasifica únicamente las investigaciones que son realizadas con seres vivos, por lo tanto, este trabajo es clasificado sin riesgo debido a que no hay ninguna intervención física, biológica o social.

## **4. Capítulo de resultados**

La muestra estuvo conformada por 8 artículos que cumplen con los criterios de selección establecidos. (Ver figura 1).

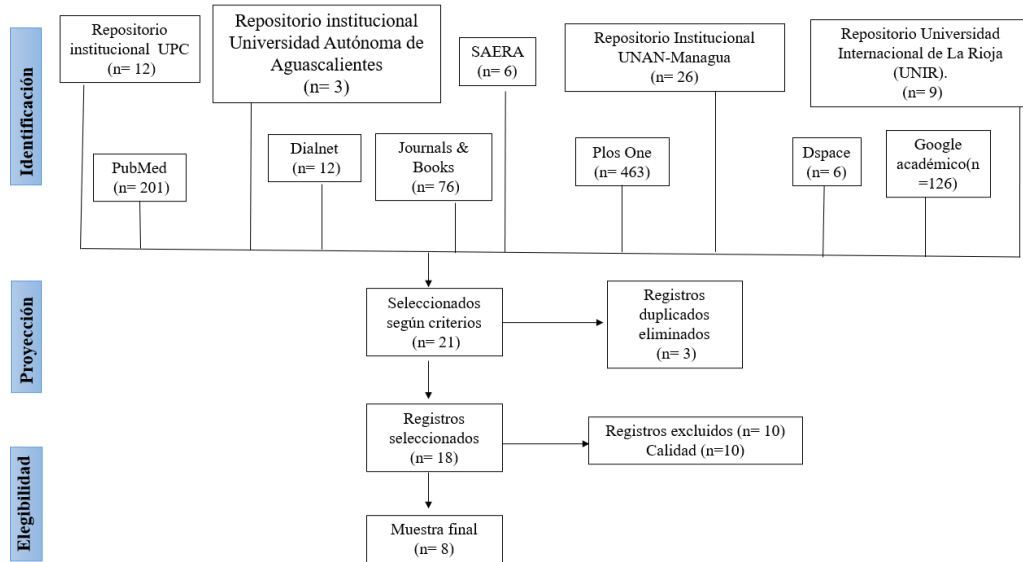


Figura 1. Flujograma de búsqueda y selección de artículos.

En la tabla 9, se presentan las características bibliométricas de los documentos incluidos en la revisión, estos tienen una antigüedad que no superan los 15 años de publicación (2009 a 2019), el 25% son del año 2009 (2 documentos) y otro 25% del año 2018 (2 documentos), el 62,5% (5 documentos) son trabajos de grado, 75% (6 documentos) fueron publicados en idioma español siendo así el 37,5% (3 documentos) publicaciones de España. (Ver tabla 9).

Tabla 9. Distribución variable características bibliométricas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.

Estudio	Tipo de documento	Fecha publicada	País	Idioma	Diseño del estudio
<b>Pardo Pérez, M (2009)</b> <sup>(22)</sup>	Trabajo de grado	de 2009	España	Español	Observacional comparativo
<b>Guzmán Granados, B (2016)</b> <sup>(21)</sup>	Trabajo de grado	de 2016	España	Español	Descriptivo prospectivo
<b>López Conde, B (2017)</b> <sup>(40)</sup>	Trabajo de grado	de 2017	México	Español	Analítico
<b>Maradiaga-Pozo,</b>	Trabajo de grado	de 2018	España	Español	Observacional de corte transversal prospectivo

**Hernández-Alvarado, González-Guzmán, (2018) <sup>(38)</sup>**

<b>Almoril Santiago, M. (2012) <sup>(43)</sup></b>	Trabajo de grado	de 2012	Nicaragua	Español	Analítico de casos y control
<b>Jau-Der Ho, Jau-Jiuan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia y Heng-Ching Lin, (2019) <sup>(6)</sup></b>	Artículo de investigación	de 2019	Taiwán	Inglés	Observacional de corte transversal
<b>David B. Granet, Cintia F. Gomi, Ricardo Ventura and Andrea Miller-Scholte, (2009) <sup>(52)</sup></b>	Artículo de investigación	de 2009	EE. UU.	Inglés	Analítico de cohorte retrospectivo
<b>Rosa, Castrillón, Castillo, Valencia y Solanlly, (2018) <sup>(37)</sup></b>	Artículo de investigación	de 2018	Colombia	Español	Analítico casos y control

Se observa que en un 87,5% de la muestra de los artículos predomina el sexo masculino con el diagnóstico de TDAH, la población objeto de estos artículos en un 87.5% fueron niños entre los 5 y 15 años y un 12,5% se encontraban entre 6 y 51. Así mismo un 50% reporta información sobre escolaridad siendo esta educación básica la más frecuente y en un 25% de los documentos refiere el uso de algún tipo de tratamiento farmacológico. (Ver tabla 10)

Tabla 10. *Distribución variable características sociodemográficas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.*

Estudio	Sexo	Edad (años)	Escolaridad	Características de la muestra	Tratamiento TDHA	Diagnóstico de TDHA
	a.6			c. 40		No reporta

Tabla 10. (Continuación).

<b>Pardo Pérez, M (2009)</b> <sup>(22)</sup>	b.34	10 a 12	Quinto a sexto	d.20 e. 20 f. sin TDAH	En el grupo de casos 8 utilizan tratamiento y 12 no utilizan tratamiento
<b>Guzmán Granados, B (2016)</b> <sup>(21)</sup>	a.4 b.11	6 a 12	No reporta	c. 15 d. 15 e. 0 f. No reporta	No utilizan tratamiento Con cuestionario de síntomas de Dr. Cesar Sourullo Esperón. Evaluación inicial Media: 48.27 DE: 3.51 Mínimo: 40 Máximo: 52 Rango: 12 Evaluación final Media: 36.07 DE: 6.25 Mínimo: 23 Máximo: 45 Rango: 23 Análisis comparativo de cuestionario inicial y final Media: 12.20 IC 95%: 9.68-14.71 t: 10.41 p: .000
<b>López Conde, B (2017)</b> <sup>(40)</sup>	a. TDHA no reporta. Dislexia no lo reporta. Normales 20. b. TDHA no reporta Dislexia no lo	9 a 10	No reporta	c. 90 d. 30 e. 30 dislexia y 30 normales f. "Dislexia	No reporta No reporta



Tabla 10. (Continuación).

	reporta Normales 10			Normales"		
<b>Maradiaga-Pozo, Hernández-Alvarado, González-Guzmán, (2018) <sup>(38)</sup></b>	a.7	6 a 13	Primero a sexto	c. 30 d. 30 e. 0 f. No reporta	No reporta	No reporta
<b>Almoril Santiago, M. (2012) <sup>(43)</sup></b>	a. No reporta b. No reporta	10	Tercero y cuarto	c. 30 d. 15 e. 15 f. Sin TDAH	No utilizan tratamiento	No reporta
<b>Jau-Der Ho, Jau-Jiuan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia y Herng-Ching Lin, (2019) <sup>(6)</sup></b>	a. TDAH 23581 Control 23581 b. TDH 92727 Control 92727	5 a 15	No reporta	c. 232616 d. 116308 e. 116308 f. No reporta	No reporta	No reporta
<b>David B. Granet, Cintia F. Gomi, Ricardo Ventura and Andrea Miller-Scholte, (2009) <sup>(52)</sup></b>	a. 5 b. 21	6 a 51	No reporta	c. 26 d. 26 e. 0 f. No reporta	20 personas (76,9%) con medicamento y Seis (23.1%) sin medicamento	No reporta
<b>Rosa, Castrillón, Castillo, Valencia y Solanlly, (2018) <sup>(37)</sup></b>	a. 14 b. 23	7 a 12	Tercero a séptimo	c. 37 d. 15 e. 22 f. sin TDAH	Si	No reporta

*Nota. \* (a) Femenino, (b) Masculino, (c) Número de personas incluidas en el estudio, (d) Número de personas con TDAH, (e) Número de personas del grupo control, (f) Características del grupo control. Fuente: Autores.*

Se observa que en lo que respecta a las habilidades oculomotoras un 50% de la muestra de los artículos usa la prueba DEM para evaluar los movimientos oculares y un 12,5% hace uso de Eye Tracking. (Ver tabla 11).

Tabla 11. *Distribución variable habilidades oculomotoras de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.*

Estudio	Síntomas	Herramientas de medición	Resultados
<b>Pardo Pérez, M (2009)</b> <sup>(22)</sup>	No reporta	DEM	<p>"Grupo control                      TIPO I:16.                      TIPO II:2.                      TIPO III:2                      TIPO IV:0                      Grupo clínico:                      TIPO I:11.                      TIPO II:9.                      TIPO III:0.                      TIPO IV:0</p> <p>El 80% del grupo control: tipología I. La media en el tiempo vertical es de (DE=4,91), tiempo horizontal 48,29 (DE=5,66) y ratio 1,22 (DE=0,11). En cambio, en el grupo clínico, el 55% manifiesta tipología I, y el 45% restante tipología II, que quiere decir que presentan disfunciones oculomotoras. La media en el tiempo vertical es de 39,61 (DE=3,91), tiempo horizontal 49,18 (DE=7,74) y ratio 1,24 (DE=0,12).</p>
<b>Guzmán Granados, B (2016)</b> <sup>(21)</sup>	No reporta	DEM	<p>Distribución frecuencia inicial y final prueba DEM</p> <p>Evaluación inicial                      I NORMAL: 0                      II DOM: 7                      III AUTOMATICIDAD: 8                      IV AUTOMATICIDAD Y DOM: 0</p> <p>Evaluación final                      I NORMAL: 11                      II DOM: 4                      III AUTOMATICIDAD: 0                      IV AUTOMATICIDAD Y DOM: 0</p> <p>Estadístico de contraste para variable DEM Inicial                      Chi cuadrada: .067                      Significancia: .796                      Sig. Montecarlo intervalo de confianza 95%:                      1000</p> <p>Final                      Chi cuadrada: .067                      Significancia: .796                      Sig. Montecarlo intervalo de confianza 95%:</p>

Tabla 11. (Continuación).

			1000			
			1000			
<b>López Conde, B (2017) (40)</b>	No reporta	DEM	Niños con TDH: 73,33% (22 niños) presentaban un ratio y tiempo horizontal y vertical normal; el 26,67% del grupo (8 niños) tenían un ratio y tiempo horizontal altos Ratio y tiempo H y N alto 15 niños, Ratio Normal y Tiempo H y V alto 15. Diferencias significativas contra grupo control normal p 0.15			
			Niños con Dislexia: ninguno de los niños evaluados obtuvo un ratio ni tiempo horizontal y vertical normal. Asimismo, tampoco había niños con ratio y tiempo horizontal altos. Sin embargo, el 50% de la muestra obtuvo una respuesta clínica tipo 3 y el otro 50% restante tipo 4, sin diferencias (constante)			
			Niños normales el 93,33% (28 niños) presentaban una tipología 1, el 3,33% (1 niño) tipología 2 y el otro 3,33% tipología 3.			
			Los resultados de comparar el grupo con TDH y el grupo Control da diferencia significativa p 0.015, y el de dislexia y control "constante" No dicen prueba.			
<b>Maradiaga-Pozo, Hernández-Alvarado, González-Guzmán, (2018) (38)</b>	No reporta	No reporta	No reporta			
<b>Almoril Santiago, M. (2012) (43)</b>	Determinado grado de atención y concentración. Perdida de atención y motivación. Lectura menos fluida y con grandes consecuencias (frecuentes regresiones, lectura poco fluida, seguimiento	DEM	TDAH 11 Sin TDAH 3 (20%)	Supera: 4 (27%)	No supera: (73%)	No supera: 3 (20%)

		con el dedo, movimientos de cabeza al leer). No comprende lo que ha leído.		
<b>Jau-Der Ho, Jau-Jiuan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia y Heng-Ching Lin, (2019) <sup>(6)</sup></b>	No reporta	No reporta	No reporta	
<b>David B. Granet, Cintia F. Gomi, Ricardo Ventura and Andrea Miller-Scholte, (2009) <sup>(52)</sup></b>	No reporta	No reporta	No reporta	
<b>Rosa, Castrillón, Castillo, Valencia y Solanlly, (2018) <sup>(37)</sup></b>	No reporta	Eye Tracking	Controles N (%) Fijación (Med, RQ) Duración de la fijación: 55,87(19,88) Prosacada (M±DE) Tiempo de reacción: 357,96±93,32 Antisacada (Med, RQ) Errores de dirección: 0,00(3,00)  TDHA N (%) Fijación (Med, RQ) Duración de la fijación: 29,18(25,13) Prosacada (M±DE) Tiempo de reacción: 350,21±97,53 Antisacada (Med, RQ) Errores de dirección: 3,00(2,00)	

Se observa que respecto a la evaluación de las habilidades acomodativas un 37,5% de la muestra de los artículos reporta datos de amplitud de acomodación, un 25% refiere información de punto próximo de acomodación (PPA), así mismo el 25% para la flexibilidad acomodativa binocular (FAB). En dos artículos se reporta el punto próximo de acc, en uno

de ellos se evidencia que este es significativamente más alejado ( $P < 0.0001$ ) en los participantes con TDHA, en el otro artículo el 13.3% de participante presentan alteración en él. (Ver tabla 12).

Tabla 12. *Distribución variable habilidades acomodativas de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.*

Estudio	síntomas	Herramientas de medición	Resultados
<b>Pardo Pérez, M (2009)</b> <sup>(22)</sup>	No reporta	Amplitud de acomodación Punto próximo de acomodación (PPA).  Flexibilidad acomodativa binocular (FA).	Donders  Grupo control media de PPA: Dpt: 15,1 (DE= 0,348) Cm: 6,61 (DE= 0,133)  Grupo clínico media de PPA: Dpt 14,77 (DE= 0,438) Cm: 6,75 (DE= 0,214). En la Prueba t de Student, se obtiene una $p= 0,0087$ (PPA en dioptrías), y $p= 0,0059$ (PPA en cm), que evidencia la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Flipper acomodativo binocular Sin TDAH media: 11,5 (DE=1,701) Con TDAH:10,7 (DE=1,79). A nivel de la Prueba t de Student, se obtiene una $p= 0,0902$ , por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos
<b>Guzmán Granados, B (2016)</b> <sup>(21)</sup>	No reporta	No reporta	No reporta
<b>López Conde, B (2017)</b> <sup>(40)</sup>	No reporta	Amplitud de acomodación	TDHA 43% (13) AA y Flexibilidad bien 27% (8) AA y Flexibilidad reducida 24% (7) AA mal y flexibilidad a bien  Dislexia 40% (12) AA y Flexibilidad bien 33% (10) AA y Flexibilidad reducida

			20% (6) AA mal y flexibilidad a bien 8% (2) AA bien y Flexibilidad mal
		Flexibilidad acomodativa binocular (FA).	TDHA en ocasiones fallaban con Flipper binoculares con lentes positivas
<b>Maradiaga-Pozo, Hernández-Alvarado, González-Guzmán, (2018)</b> <sup>(38)</sup>	No reporta	Amplitud de acomodación	Donders
		Punto próximo de acomodación (PPA).	Normal: 86.7% (26) Baja: 10 % (3) Alta: 3.3% (1)
<b>Almoril Santiago, M. (2012)</b> <sup>(43)</sup>	No reporta	No reporta	No reporta
<b>Jau-Der Ho, Jau-Juan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia y Herng-Ching Lin, (2019)</b> <sup>(6)</sup>	No reporta	No reporta	No reporta
<b>David B. Granet, Cintia F. Gomi, Ricardo Ventura and Andrea Miller-Scholte, (2009)</b> <sup>(52)</sup>	No reporta	No reporta	No reporta
<b>Rosa, Castrillón, Castillo, Valencia y Solanlly, (2018)</b> <sup>(37)</sup>	No reporta	No reporta	No reporta

Se analiza que en la evaluación de las habilidades binoculares un 50% de la muestra de los artículos reporta información de punto próximo de convergencia (PPC), un 62,5% refiere de Cover test, además un 37,5% para lateralidad, así mismo el 37,7% menciona la relación entre insuficiencia de convergencia y el TDAH. Sin embargo, en los artículos no se reportó

información del estado de su acomodación relativa positiva y negativa, ni de su nivel sensorial. (Ver tabla 13).

Tabla 13. *Distribución variable habilidades binoculares de la muestra y resultados de los estudios seleccionados.*

Estudio	Síntomas	Herramientas de medición	Resultados
<b>Pardo Pérez, M (2009) <sup>(22)</sup></b>	No reporta	Punto próximo de convergencia (PPC)	<p>Ruptura                      grupo control: 0-5 cm: 17, 6-8cm:1, &gt;8 cm: 2                      grupo clínico: 0-5 cm: 12, 6-8cm:3, &gt;8 cm: 5</p> <p>Recuperación                      grupo control:0-5 cm: 17, 6-8cm:2, &gt;8 cm: 1                      grupo clínico: 0-5 cm: 11, 6-8cm:5, &gt;8 cm: 4</p> <p>Diferencia entre ruptura y recuperación normal en niños no superior a 3                      Grupo control &lt;3:20 &gt;3:0                      Grupo clínico &lt;3:17 &gt;3:3</p> <p>Análisis cuantitativo el promedio, la desviación estándar y la Prueba t de Student.</p> <p>Ruptura                      Grupo control: 0-5 cm: 85%, 6-8cm:5%, &gt;8 cm:10%                      Media: 1,55 DE= 3,52                      Grupo clínico: 0-5 cm: 60%, 6-8cm:15%, &gt;8 cm: 25%                      Media:4,1 DE= 4,39. Recuperación                      Grupo control:0-8 cm:85%, 9-12cm:10%, &gt;12 cm 5%                      Media:2,21 DE= 4,72                      Grupo clínico:0-8 cm:55%,9-12cm:25%, &gt;12cm: 20%                      Media:5,9 DE= 5,94.</p> <p>Cover test                      Cover test en visión próxima (CT VP)                      Grupo control                      Orto: 16 (80%) Exo: 4 (20%) Endo: 0 (0%)                      Grupo clínico                      Orto: 11 (55%) Exo: 8 (40%) Endo: 1 (5%)</p>

Tabla 13. (Continuación).

		Insuficiencia de convergencia	<p>Diagnostico</p> <p>Podemos sospechar que los niños con TDAH tienden a presentar insuficiencia de convergencia, ya que los PPC que muestran son elevados.</p>
<b>Guzmán Granados, B (2016) (21)</b>	No reporta	Punto próximo de convergencia (PPC)	<p>Media de ruptura del punto próximo de convergencia</p> <p>Inicial: 8.67 Final: 4.73</p> <p>Media de recobro del punto próximo de convergencia</p> <p>Inicial: 11.93 Final: 7.73</p> <p>Diferencia entre ruptura y recuperación normal en niños no superior a 3 cm.</p> <p>Punto de ruptura inicial y final diferencia de medidas: 3.93 IC 95%: 3.36-4.50 <i>t</i>: 14.75 <i>p</i>&lt; 0.0001.</p> <p>Punto de recobro inicial y final Diferencia de medidas: 4.20 IC 95%: 3.72-4.67</p> <p><i>t</i>: 18.87 <i>p</i>&lt; 0.0001</p>
		Cover test	Cover test en visión próxima (CT VP)
		estereopsis	<p>Ortoforia: 60%</p> <p>Exoforia: 40%</p> <p>Evaluación inicial: 46 segundos de arco</p> <p>Evaluación final: 40.66 segundos de arco</p> <p>Media: 46 segundos de arco</p>
		Lateralidad	<p>PIAGET</p> <p>Desempeño inicial: bajo</p> <p>Desempeño final: normal</p>
<b>López Conde, B (2017) (40)</b>	visión borrosa intermitente en cerca o astenopia y cefaleas	Punto próximo de convergencia (PPC)	TDHA: PPC elevado
		Cover test	Cover test en visión próxima (CT VP)
		vergencias fusiónales positivas (VFP)	TDH disminuidas
		Acomodación	TDH bajo
		Convergencia (ACA)	
		Insuficiencia de convergencia	<p>Diagnóstico: hay una aparente incidencia de insuficiencia de convergencia en la población con déficit de atención, aunque esto puede ser una asociación y no una relación causal.</p>
		Lateralidad	<p>TDHA: zurdos con un 47% Diestros 40 % Lateralidad cruzada 13% Piaget: incorrecto 90% (27) Correcto 10% (3).</p>



Tabla 13. (Continuación).

		Visión binocular	Dislexia: zurdos con un 10% Diestros 40% Lateralidad cruzada 50%. Piaget: incorrecto 53% (16) Correcto 47% (14) Normal TDH 40% Dislexia 27% Alterada TDH 60% Dislexia 73%
<b>Maradiaga-Pozo, Hernández-Alvarado, González-Guzmán, (2018) <sup>(38)</sup></b>	Entre el 65.7%-63.4% Cansancio ocular y pérdida de concentración.	Punto próximo de convergencia (PPC)	Alejado: 50.0 % (15) rupturas: > 9 hasta 14 cm y recobro: 12 a 18 cm Normal: 46.7 % (14) Próximo: 3.3 % (1)
	Entre el 50 % Somnolencia al hacer tareas de cerca, dificultad para recordar lo leído y se confunde al leer		Análisis cuantitativo el promedio, la desviación estándar y la Prueba t de Student. Próximo Frecuencia: 1 Porcentaje: 3.3 Porcentaje valido: 3.3 porcentaje acumulado:3.3 Normal Frecuencia: 14 Porcentaje: 46.7 Porcentaje valido: 46.7 porcentaje acumulado:50.0 Alejado Frecuencia:15 Porcentaje:50.0 Porcentaje valido:50.0 porcentaje acumulado:100.0 Total Frecuencia: 30 Porcentaje: 100.0 Porcentaje valido:100.0 porcentaje acumulado: -"
		Cover test	Cover test en visión próxima (CT VP) Exoforia. 50.00 % (15) > entre 6 -10 Δ y < 4 Δ Ortoforia: 50.0 % (15) Cover test en visión lejana (CT VL) Ortoforia: 86.7 % (26) Exoforia: 6.7 % (2) > 4 Δ Exoforia: 6.7 % (2) < 4 Δ
		Vergencias fusiónales negativas (VFN)	En VP según la edad con prismas Normal: 100 % (30) Reducidas: 0% (0)
		Vergencias fusiónales positivas (VFP)	En VP según la edad con prismas Normal: 53.3 % (16) Reducidas: 46.7 % (14)

Tabla 13. (Continuación).

Acomodación Normal: 50.0 % (15)  
 Convergencia Bajo: 50 % (15)  
 (ACA)  
 Método Entre +0.00 a +0.75: 86.7 % (26)  
 estimado < a 0: 10.10 % (3)  
 monocular >+1.00: 3.3 % (1)  
 Insuficiencia de Diagnóstico:  
 convergencia Insuficiencia de convergencia: 43.3%  
 (13)  
 Sin alteración Binocular: 46.7 % (14)  
 Pseudo insuficiencia de Convergencia:  
 6.7 % (2)  
 exceso acomodativo 3.3% (1)  
 Síntomas de Insuficiencia de  
 convergencia (CisV-15)  
 Se confunden de lugar al leer y tener que  
 releer la misma línea fueron el síntoma  
 más frecuente en pacientes con IC  
 presentándose en un 92% y 84 % el  
 segundo síntoma. Pérdida de  
 concentración al realizar tareas de cerca,  
 dificultad para recordar lo que acaba de  
 leer, necesidad de releer la misma línea  
 o hacer tareas de cerca y tener ojos  
 cansados al leer de cerca, son frecuentes  
 entre el 76.0 % - 69.0 %. En un 50 %  
 dolor de cabeza al hacer actividades de  
 cerca como lectura.

<b>Almoril Santiago, M. (2012) <sup>(43)</sup></b>	No reporta	Lateralidad	Test de Harris y la prueba de lateralidad de la prueba neuropsicológica adaptada por Martin, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo
			<p>TDAH</p> <p>Diestro definido: 7 (37%)                  Cruce visión: 4 (21%)                  Cruce auditivo: 7 (37%)                  Cruce pie: 1 (5%)</p>
			<p>Sin TDAH</p> <p>Diestro definido: 13 (87%)                  Cruce visión: 2 (13%)                  Cruce auditivo: 0                  Cruce pie: 0</p>
<b>Jau-Der Ho, Jau-Jiuan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia y Heng-Ching Lin, (2019) <sup>(6)</sup></b>	No reporta	Cover test	<p>Heterotropía en niños con TDHA 1233 heterotropía niños control 623 OR 2.01 IC 1.82 -2.21</p> <p>Niños con TDAH tenían prevalencias más altas de heterotropía (1.1% vs 0.5% p&lt;0.01 que los niños sin TDAH OR 2.01 IC 95% 1.82 - 2.21</p>

Tabla 13. (Continuación).

<b>David Granet, F. Ricardo Ventura and Andrea Miller-Scholte, (2009)</b> (52)	<b>B. Gomi,</b>	No reporta	No reporta	No reporta
<b>Rosa, Castrillón, Castillo, Valencia y Solanlly, (2018)</b> (37)		No reporta	No reporta	No reporta

## 5. Discusión

Habilidades de la visión binocular, en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), desde la revisión de la literatura, es una investigación documental que reúne diferentes teorías ya descritas en varias investigaciones, esta es una estrategia que sirve para la construcción de un nuevo conocimiento, para su realización se requiere hacer un análisis muy crítico de la información y del objeto de estudio para poder cumplir con su propósito (45).

Actualmente se han realizado varias investigaciones sobre el estudio de las habilidades visuales en esta condición específica. Sin embargo, no hay suficiente información que nos permitan caracterizar el estado visual de los pacientes antes mencionados.

En la revisión de la literatura sobre las características sociodemográficas, 7 documentos reportan que la población objeto son niños que comprenden edades entre los 5 y 15 años, American Psychiatric Association (APA) habla que la prevalencia del TDAH en población infantil se encuentra entre el 3-7% de los niños en edad escolar básica con un rango que oscila del 1-20% (46). En un octavo documento se puede encontrar que la población a estudiar esta

entre los 6 y 51 años, mostrando así que persiste en la vida adulta en un 30 -70% de los casos, y sus síntomas también reflejan dificultades personales, familiares y laborales. Además, su presencia, sobre todo sin tratamiento, es un factor de riesgo importante para la aparición de otros trastornos como ansiedad, depresión y abuso de drogas <sup>(47)</sup>.

Al comparar los resultados obtenidos se puede apreciar que seis de los documentos dan fiabilidad de que existe mayor predominio en niños con respecto a niñas, como lo describe James et, al. quien asegura que el TDAH presenta una proporción de 9:1, y que también existen diferencias en la relación niños/niñas en la prevalencia de los diferentes subtipos de TDAH <sup>(48)</sup>. Sin embargo, en este estudio se presenta un trabajo de grado que tiene como grupos clínicos TDAH y dislexia en comparación con una muestra control de 30 pacientes (10 niños y 20 niñas) de 9 años, donde predomina la presencia de niñas.

Al hablar sobre el tratamiento, hay que tener en cuenta que debe administrarse lo más temprano posible y no solamente centrado en el niño sino también llevando actuaciones sobre la familia y la escuela de manera multimodal <sup>(52)</sup>. En la presente investigación la información del tratamiento sobre la población objeto a estudiar, es limitada, sin embargo 3 de los documentos refieren algún tipo de tratamiento no específico al iniciar el estudio. Díaz-Atienza, J. afirma que el tratamiento farmacológico, especialmente con psicoestimulantes, es eficaz tanto en la hiperactividad como en la mejora de los aspectos cognitivos implicados en el TDAH como el déficit de atención, la mejora de las funciones ejecutivas, la memoria de trabajo y la impulsividad <sup>(49)</sup>.

En lo que respecta a la funcionalidad visual, Almoril Santiago, da a conocer en su trabajo de grado de maestría Habilidades neuropsicológicas y rendimiento escolar, que el 75% de los alumnos con TDAH no supera la prueba DEM, frente al 20% del grupo sin TDAH <sup>(43)</sup>.

Aunque la diferencia es evidente, el motivo de esta discrepancia puede estar relacionada con el grado de inatención de los alumnos con TDAH, pues ante una actividad como la prueba DEM, que precisa un determinado grado de atención y concentración, dichos alumnos pueden perder la atención y la motivación con más facilidad, que los alumnos que no presentan dicho trastorno, llevando así a mostrar signos de alteraciones visoperceptuales. Debido a que las variaciones de los movimientos sacádicos son una expresión de una alteración del procesamiento de la información, que también se evidencia en el declive de los procesos de lectura (menos fluida y con grandes consecuencias como frecuentes regresiones, seguimiento con el dedo, movimientos de cabeza al leer), escritura, comprende lo que ha leído, procesos matemáticos, etc. <sup>(43)</sup>.

Así mismo, Pardo Pérez, demostró que la mayoría de los pacientes con TDAH presentan una tipología 1 (55%) en la prueba DEM y el resto de los niños presentan una tipología 2 (45%) <sup>(22)</sup>. López Conde, confirma dicha idea, con valores que corresponden de igual manera, tipología 1 con un 73,33% y un 26,67% para tipología 2, puesto que presentan más inconvenientes a la hora de nombrar los números cuando requieren de movimientos oculomotores) <sup>(40)</sup>. Sin embargo, en una población control con niños disléxicos se encontraron tipologías 3 y 4 por igual; por tanto, se puede apreciar que hay deficiencias tanto en la automatización de los números como en las habilidades oculomotoras <sup>(40)</sup>.

Según Guzmán Granados, la distribución de frecuencias en la evaluación inicial fue de 53% con deficiencias oculomotoras y el 47% con problemas de automaticidad. Una vez realizado el entrenamiento visual-perceptual, el 73% estaba normal y el restante 27% tuvo problemas de deficiencia oculomotora <sup>(21)</sup>.

Finalmente, en lo que respecta a la funcionalidad visual Rosa et, al. tras la evaluación en el grupo con TDAH, encuentran un menor tiempo de duración con el Eye Tracking en el

paradigma de fijación, así como un mayor número de errores de dirección en la tarea antisacádica, concluyendo que existen diferencias estadísticamente significativas y que se presenta una alteración en el control ejecutivo en dos aspectos específicos: en el control de interferencia, que está estrechamente relacionado con fallas en el control atencional sostenido durante períodos de tiempo prolongado; en control inhibitorio, relacionado con procesos de atención selectiva. Al respecto, el tamaño del efecto es mayor en la tarea de fijaciones oculares, lo que podría explicarse por la exigencia en los procesos de atención sostenida bajo la presión del tiempo. Los hallazgos encontrados llevan a concluir que el uso de Eye Tracking para implementar el paradigma de rastreo ocular en esta población, resulta de gran importancia a nivel clínico <sup>(38)</sup>.

En las habilidades acomodativas, se evidencia que no hay una relación entre las disfunciones acomodativas y el TDAH. Pardo Pérez, sí bien es cierto que los niños sin dicho trastorno manifiestan valores superiores respecto el grupo clínico, los resultados obtenidos en toda la muestra, incluyendo grupos clínico y control, no presentan ninguna disfunción acomodativa al realizar la valoración con la prueba de Donders <sup>(22)</sup>. No obstante, habría que remarcar que los resultados obtenidos en la flexibilidad acomodativa binocular muestran valores más elevados respecto de los que según Scheiman, considera normales. Para este autor, la FA Binocular estaría en  $5 \pm 2.5$  cpm, y los resultados del estudio de Pardo Pérez, están entre una media de 11,5 cpm para el grupo control y 10,7 cpm para el clínico, evaluado con un flipper de  $\pm 2.00$  D, de la misma forma que Scheiman <sup>(22)</sup>.

Guzmán Granados, expone que la acomodación en ambos grupos (TDAH y dislexia) predominaban los niños con buena flexibilidad acomodativa y amplitud de acomodación realizada con Donders, seguido de niños que tienen ambas disminuidas. Sin embargo, los niños con TDAH en ocasiones fallaban con el flipper binocular con lentes positivas.

Asimismo, dice que los niños sin dificultades de aprendizaje presentaban valores superiores que los del grupo clínico.

Finalmente, en lo que respecta a las habilidades acomodativas Maradiaga et, al. manifiestan que en los niños con TADH prevalece una amplitud de acomodación normal con un 86.7%, seguido de un 10% para amplitud baja y finalmente un 3.3% para la muestra con amplitud alta, tomando en cuenta el método de acercamiento <sup>(38)</sup>.

A nivel de la evaluación de la visión binocular, según Pardo Pérez, en su investigación afirmo que el punto próximo de convergencia (PPC) en un 85% de los niños del grupo control (normales) presentan valores de ruptura y recuperación dentro de la normalidad, aunque en la mayoría no se encuentra ruptura, es decir, que fusionan las imágenes hasta llegar a la nariz. Además, la diferencia entre la ruptura y la recuperación no es mayor a 3 cm, siendo la media de ruptura de 1,55 cm y de recuperación 2,21 cm. En cambio, en el grupo clínico se encontró un 25% de rupturas superiores a 8cm, un 20% de recuperaciones superiores a 12cm, un promedio de 4,1 cm en ruptura y 5,9 en recuperación, y un 15% presenta una diferencia entre ruptura y recuperación mayor a 3 cm <sup>(22)</sup>. Por tanto, si analizamos los valores obtenidos a nivel del PPC, los niños con TDAH-presentan cifras más elevadas de ruptura y recuperación como también lo manifiesta Maradiaga et, al. en su exploración encontró valores disminuidos al final del entrenamiento, lo que significa que tendrán más problemas de visión binocular <sup>(21)</sup>.

De acuerdo con Guzmán Granados, en lo que respecta al cover test en visión próxima, predomina en el grupo clínico la presencia de ortoforia con un 60%, seguido de exoforia con 40%, como lo confirma en su publicación Pardo Pérez, quien describe que un 55% de los niños con TDAH presentan ortoforia, 40% exoforia y finalmente con un 5% endoforia. Sin

embargo, Maradiaga et, al. indican que los niños con TDAH mayormente presentan exoforia elevadas, coincidiendo también con López Conde.

Conforme a Jau-Der et, al. los niños con TDAH tenían prevalencias más altas de heterotropía (1.1% vs 0.5%  $p < 0.01$  que los niños sin TDAH OR 2.01 IC 95% 1.82 - 2.2<sup>(6)</sup>).

El área de relación visual espacial se evaluó con la prueba de Piaget, mostrando el nivel de desempeño, reportando una evaluación inicial que era baja y una final normal tras el estudio de Guzmán Granados. La prueba de Harris y la prueba de lateralidad neuropsicológica adaptada por García et, al. en población con TDAH refiere que en un 37% son diestros, 21% presenta cruce visual, 37% cruce auditivo y 5% cruce del pie<sup>(43)</sup>. Sin embargo, López Conde, dice que casi la mitad de los niños con TDAH en su estudio eran zurdos, mientras que la mitad de los sujetos diagnosticados con dislexia presentaban lateralidad cruzada. Al evaluar la integración bilateral con la prueba de Piaget el nivel evolutivo era incorrecto en más del 50% de los pacientes. Aunque lo informado anteriormente no lleva a determinar que sea más frecuente en personas con problemas de aprendizaje<sup>(50)</sup>.

Se realizó reservas fusiónales positivas, obteniendo valores reducidos de estas y para relación ACA valores normales, en cuanto a la visión binocular en TDAH en un 60% se encuentra alterada y para niños con dislexia un 73% según López Conde. No obstante Maradiaga et, al. exponen que en visión próxima según la edad con prismas las reservas fusiónales positivas en un 53.3% se encontraban normales y reducidas en un 46.7%, acompañadas de unas reservas fusiónales negativas con valores normales. Asimismo, muestra que el 50.0 % presentan un ACA normal y el otro 50 % un ACA bajo. En cuanto a la realización del MEM se obtuvo valores entre +0.00 - +0.75 en el 86.7 % de la muestra, menor de 0 en un 10.10 % y Mayor de +1.00 un 3.3 % 3 en el mismo artículo<sup>(38)</sup>.



Como prueba adicional se realiza la estereopsis, con una evaluación inicial y la media donde se obtuvo valores de 46 segundos de arco y la final de 40.66 segundos de arco <sup>(21)</sup>.

Según lo descrito por García Valdecabres, la insuficiencia de convergencia es tres veces más probable que lo encuentren en niños con TDAH <sup>(54)</sup>. Coincidiendo con lo encontrado en este estudio podemos sospechar que los niños con TDAH tienden a presentar insuficiencia de convergencia, ya que los PPC se encuentran elevados, además tienen presencia de exoforias mayores en cerca que en visión lejana, aunque hay una aparente incidencia de insuficiencia de convergencia en la población con déficit de atención, esto puede ser una asociación y no una relación causal.

Cabe resaltar que dentro del diagnóstico diferencial de Insuficiencia de Convergencia está la pseudoinsuficiencia de convergencia, para descartar éste, se debe realizar pruebas complementarias como lo son el de Punto Próximo de Acomodación (PPA) y el método de estimación Monocular. Asimismo, es importante aplicar el cuestionario de Síntomas de Insuficiencia de convergencia (CisV-15), que, para los pacientes con TDAH, refiere Maradiaga et, al. presentan sintomatología como, se confunden de lugar al leer y tiene que releer la misma línea, fue el síntoma más frecuente en pacientes con IC, presentándose en un 92% y 84%, el segundo síntoma fue pérdida de concentración al realizar tareas de cerca, dificultad para recordar lo que acaba de leer, tener ojos cansados al leer de cerca, son frecuentes entre el 76.0% - 69.0% y finalmente en un 50% dolor de cabeza al hacer actividades de cerca como lectura <sup>(38)</sup>.

Como fortalezas a destacar en esta investigación, hubo un proceso de búsqueda estructurado, realizado por tres investigadores y un revisor, quienes ejecutaron una evaluación de calidad de los artículos. Por otra parte, se vieron limitaciones, principalmente en la heterogeneidad en las pruebas realizadas y reportadas en los documentos, contando con

poca información disponible acerca de las características de las pruebas y algunos no contaban con todos los apartados esperados para un artículo original o de revisión.

## 6. Conclusiones

- Se evidencia escasa disponibilidad de publicaciones en los últimos 15 años, que reporten información relacionada con las habilidades visuales en pacientes con trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), dado a esto no hay suficiente información que nos permitan caracterizar el estado visual de los pacientes antes mencionados.
- Se encontró que las edades en las cuales se manifiestan la alteración de las habilidades visuales en personas con TDAH mayormente son entre los 5 y 15 años, sin embargo, también persiste en la vida adulta en un 30 -70% de los casos, acompañado de sintomatología tal como confusión al leer llevándolos a tener que releer la misma línea, pérdida de concentración al realizar tareas de cerca, dificultad para recordar lo leído, entre otros.
- Las habilidades oculomotoras se encuentran alteradas en un 80 y 93% de los pacientes diagnosticados con TDAH y que son evaluados con la prueba DEM, puesto que manifiestan más inconvenientes a la hora de nombrar los números cuando requieren de movimientos oculomotores.
- De sus habilidades acomodativas se puede decir que predominaba una buena amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa. Sin embargo, los niños sin dificultades de aprendizaje presentaban valores superiores que los del grupo clínico en estas habilidades acomodativas.

- Respecto a sus habilidades binoculares en los artículos refieren que cursan con ortoforias y exoforias altas que en algunos casos se descompensan a exotropia, además podemos sospechar que tienden a presentar insuficiencia de convergencia, ya que los PPC que muestran son elevados, vergencias fusiónales positivas (VFP) disminuidas, sin embargo, sus vergencias fusiónales negativas (VFN) se encuentran normales, de igual manera el método estimado monocular y su estereopsis, aunque hay una aparente incidencia de insuficiencia de convergencia en la población con déficit de atención, esto puede ser una asociación y no una relación causal.

## **7. Recomendaciones**

- Se recomienda en nuevos estudios elaborar artículos que cumplan con criterios metodológicos.
- Realizar estudios con mayor cantidad de población, que permita hacer una mejor caracterización de las habilidades visuales de los pacientes con TDAH.
- Efectuar estudios que tengan en cuenta la relación de las habilidades visuales y perceptuales de los pacientes con TDAH y su desempeño a nivel escolar.
- Realizar estudios de intervención donde se rehabilite a estos individuos desde un enfoque multidisciplinario (tratamiento de las funciones de la visión binocular, perceptuales, terapia física, ocupacional, neurólogo), de esta manera, se podrá obtener un impacto más sustancial en las funciones ejecutivas y así mejorar su desempeño en las actividades de la vida diaria.

### Referencias bibliográficas

1. Grupo Terapéutico M.G [Internet] Terapia bobath, Rehabilitacion neurologica pediátrica, Fisisioterapia neurologica». [Accedido 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: [http://grupoterapeuticomg.com.mx/?page\\_id=21.#visual](http://grupoterapeuticomg.com.mx/?page_id=21.#visual)
2. Elisa Aribau [Internet]. Habilidades Visuales, [11 de junio de 2017]. Disponible en: <https://www.elisaribau.com/habilidades-visuales/>.
3. Laby DM, Kirschen DG. Thoughts on ocular dominance-is it actually a preference? Eye Contact Lens. 2011 May;37(3):140-4. doi: 10.1097/ICL.0b013e31820e0bdf. PMID: 21455079.
4. Biederman J, Faraone SV. Attention-deficit hyperactivity disorder. Lancet 2005; 366(9481):237-48. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16023516>.
5. Kaplan HI, Sadock BJ, Grebb JA. Attention deficit disorders. In: Kaplan and Sadock's Synopsis of psychiatry (7th ed.) (pp. 1063-8). Baltimore MD: Williams and Willkins, 1994.
6. Ho, Jau-Der, Jau-Jiuan Sheu, Yi-Wei Kao, Ben-Chang Shia, y Heng-Ching Lin. «Associations between Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Ocular Abnormalities in Children: A Population-based Study». Ophthalmic Epidemiology 27, n.º 3 (3 de mayo de 2020): 194-99. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09286586.2019.1704795>.
7. Scheiman, Mitchell. Understanding and Managing Vision Deficits: A Guide for Occupational Therapists. SLACK, 2011. Visual problems associated with learning disorders.
8. Prieto-Diaz, J, Souza-Dias, C. Estrabismo. (5a. Ed). (Buenos Aires, Argentina): Ediciones científicas argentinas, 2005. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/285803427/Prieto-Diaz-Souza-Dias-pdf>

9. Díaz Álvarez, S., Gómez García, A., Jiménez Garófano, C. And Martínez Jiménez, m. (2004). Bases optométricas para una lectura eficaz. [Internet] p.32. [Citado 6 mar. 2018]. Disponible en: <http://archivos.fundacionvisioncoi.es/trabajos%20investigacion%20coi/3/lectura%20eficaz.pdf>.
10. Recomendaciones básicas sobre iluminación [Internet]. Fremap; [Citado 6 marzo 2018]. Disponible en: [www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/servicio\\_preencion/informacion\\_formacion/dipticos/Iluminacion.pdf](http://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/servicio_preencion/informacion_formacion/dipticos/Iluminacion.pdf).
11. Coordinación Ojo-Mano u Óculo-Manual - Habilidad Cognitiva. [Internet]. CogniFit. [Accedido 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cognifit.com/es/habilidad-cognitiva/coordinacion-ojo-mano>.
12. Guerrero Vargas JJ. Optometría clínica. 1st ed. Bucaramanga: Universidad Santo Tomas; 2006.
13. Pandian A, Sankaridurg P, Naduvilath T, O'Leary D, Sweeney D, Rose K, et al. Accommodative facility in eyes with and without myopia. *investigative ophthalmology & visual science*. 2006; 47(11): 4725-4731. Disponible en: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2124517>.
14. Portillo R. Protocolo para la evaluación de la función acomodativa en un examen optométrico, [Tesis]. [Sevilla] [Universidad de Sevilla], 2017. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/10.%20REDACCION%20TFG%20V10%20pdf%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/10.%20REDACCION%20TFG%20V10%20pdf%20(4).pdf).

15. Salazar Cristancho P. A. Determinar el punto próximo de convergencia en los niños ambliópes de 7 a 12 años escolarizados [Tesis de grado]. Bogotá, Universidad de la Salle. 2018. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/251/>.
16. Soria L. Protocolo para la evaluación de la función vergencial en un examen optométrico. [Tesis] [Sevilla], [Universidad de Sevilla]. 2017. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64674/14TFG%20LORENA%20SORIA%20PE%20C3%91AS.pdf?sequence=1>.
17. Cooper, J. Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction OPTOMETRIC. 2001. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Care-of-the-Patient-with-Accommodative-and-Vergence-Cooper/0b67ed269d1600b37471cccba0489d883d4b4356>
18. Borrás M, Gispets J, Ondategui J, Pacheco M, Sanchez E, Varon C. Vision binocular. diagnóstico y tratamiento. Mexico, D.F.: Alfaomega; 2000.
19. Scheiman, M. and Wick, B. *Clinical Management Of Binocular Vision*. 5th ed. Estados Unidos: LWW, 2019, pp.221-262.
20. León Urquijo, A.P. Jiménez Rojas, A. M. y Restrepo Ramírez, G. El trastorno por déficit de atención en el sector educativo oficial de Armenia (De investigación académica, científica y tecnológica) Revista Q, 2010. 5 (9), 20, julio-diciembre. Disponible en: <http://revistaq.upb.edu.co>
21. Guzmán, B. E. Efecto del entrenamiento visual-perceptual en la inhibición de reflejos primitivos y habilidades perceptuales en niños con déficit de atención e hiperactividad. [Tesis

de maestría]. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. 2016.

Disponible en:

<http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1409/416533.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

22. Pardo, P. M. Disfunciones visuo-perceptivas, oculomotoras, acomodativas y binoculares en niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad [Tesis de maestría].

Universitat Politècnica de Catalunya, Tarrasa, España. 2009. Disponible en:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7876/TFMM%20aa%20Carmen%20Pardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

23. Ley 372 del 28 de mayo de 1997, por la cual se reglamenta la profesión de optometría en Colombia y se dictan otras disposiciones, Diario oficial 43.053, de 3 de junio de 1997, [fecha

de acceso 28 de enero 2019] Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-105003\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-105003_archivo_pdf.pdf).

24. Ley 650 de 2001 Código de Ética Profesional de Optometría, Diario Oficial No 44.394, del 20 de abril de 2001, [fecha de acceso 8 de noviembre 2018] Disponible en:

[www.mineduacion.gov.co/1621/articles-105024\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-105024_archivo_pdf.pdf).

25. Ley 1915 del 12 de julio del 2018, Por la cual se modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos. [Fecha de acceso 8

de noviembre 2018] Disponible en:

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201915%20DEL%2012%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>.

26. Espacenet. [Accedido 7 de mayo de 2020]. Disponible en : [https://lp.espacenet.com/help?locale=es\\_LP&method=handleHelpTopic&topic=publication date](https://lp.espacenet.com/help?locale=es_LP&method=handleHelpTopic&topic=publication date).

27. ASALE - RAE. Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. [Accedido 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/fecha>.

28. País - EcuRed. [Accedido 7 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Pa%C3%ADs>.

29. ASALE, RAE Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [Accedido 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/idioma>.

30. ¿Qué es la Definición de Tipo de Documento? Ryte Wiki. [Accedido 7 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://es.ryte.com/wiki/Definici%C3%B3n\\_de\\_Tipo\\_de\\_Documento](https://es.ryte.com/wiki/Definici%C3%B3n_de_Tipo_de_Documento)

31. Mackey, M.E. Diseños de Investigación. Disponible en: [https://www.gfmer.ch/Educacion\\_medica\\_Es/Pdf/Disenos\\_investigacion\\_2005.pdf](https://www.gfmer.ch/Educacion_medica_Es/Pdf/Disenos_investigacion_2005.pdf).

32. Real Academia Nacional de Medicina. Diccionario de términos médicos. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012.

33. ASALE, RAE Escolaridad | Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/escolaridad>.

34. ASALE, RAE. Tratamiento | Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/tratamiento>.



35. ASALE, RAE. Muestra | Diccionario de la lengua española». Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/muestra>.
36. ASALE, RAE. Síntoma | Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/s%C3%ADntoma>.
37. Rosa, P.J. Castrillón, M.M. Castillo, H.A. Valencia, M. y Solanlly, B. Los movimientos oculares como medida de control ejecutivo en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. 2018: 42-48. Disponible en: <https://doi.org/10.5839/rcnp.2018.13.01.08>.
38. Maradiaga, A. I, Hernández C. R, González, E. E. Insuficiencia de Convergencia en niños de 6 a 13 años con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, atendidos en la Clínica Optométrica de la UNAN Managua, en el periodo junio, 2017 - febrero, 2018. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Managua, Nicaragua. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/12324/1/100583.pdf>.
39. López, J.A. Estupiñán, L.J. y Rodríguez, M.C. Características refractivas, motoras, acomodativas y sintomatológicas asociadas al uso continuo de videoterminals, en estudiantes universitarios de arquitectura y derecho de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga 2017. Disponible en : <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12943/2018mariarodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
40. López, C. B. Dificultad de Aprendizaje y Visión. [Tesis de maestría]. Escuela de Formación Superior SAERA, España. 2017. Disponible en: [http://www.saera.eu/wp-content/uploads/2017/10/BeatrizLC\\_Aprendizaje.pdf](http://www.saera.eu/wp-content/uploads/2017/10/BeatrizLC_Aprendizaje.pdf).

41. ASALE, RAE. lateralidad | Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/lateralidad>.

42. ASALE, RAE. Direccional | Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/direccional>.

43. Almoril, S. M. Habilidades neuropsicológicas y rendimiento escolar. Referencia para un programa de estimulación de lateralidad. [Tesis de maestría]. Universidad Internacional de la Rioja, Badajoz, España. 2012 Disponible en: [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1286/2012\\_12\\_28\\_TFM\\_ESTUDIO\\_D\\_EL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1286/2012_12_28_TFM_ESTUDIO_D_EL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

44. ASALE, RAE. Diagnosticar | Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. [Accedido 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/diagnosticar>.

45. Guevara Patiño, R. El estado del arte en la investigación: ¿Análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? Folios 2016 Ene 27 de (44):165-179. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011&script=sci_abstract&tlng=es).

46. Maj, M. ed. Psychiatric Diagnosis and Classification. New York: John Wiley, 2002. Disponible en: [http://turkpsikiyatri.org/arsiv/psychiatric-diagnosis-classification-mario\\_maj.pdf#page=57](http://turkpsikiyatri.org/arsiv/psychiatric-diagnosis-classification-mario_maj.pdf#page=57).

47. Barkley, Russell A. Niños hiperactivos: cómo comprender y atender sus necesidades especiales: guía completa del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), 1999. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=189616>.
48. James, A., Taylor, E. Sex differences in the hyperkinetic syndrome of childhood. *Journal of Children Psychology and Psychiatry*. 2009; 31 (3), 437- 446. Disponible en: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-7610.1990.tb01580.x>
49. Díaz-Atienza, J. Tratamiento farmacológico del Trastorno por déficit de Atención con Hiperactividad. *Revista de psiquiatría y Psicología del Niño y del Adolescente*, 2006; 6 (1), 20- 43. Disponible en: <https://www.psiquiatriainfantil.org/numero7/farma.pdf>.
50. Pumfrey, P. y Reason, R. *Specific Learning Difficulties (Dyslexia): Challenges and Responses*. New York: Routledge. 2013. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315002903>.
51. García Valdecabres, M. Insuficiencia de convergencia y déficit de atención AEOPTOMETRISTAS *Gaceta Óptica*, no.430 octubre 2011. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368446638010.pdf>.
52. Borsting E, Rouse M, Chu R. Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry*. 2005;76(10):588-592. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16230274/>.

## Apéndices

### Apéndice A.

#### Hoja de registro de la búsqueda de artículos

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Nº de artículos inicial	Filtro	Nº de artículos al colocar filtros	Artículos seleccionados por título	Artículos seleccionados por resumen
---------------	----------------------	-------------------------	--------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

**Apéndice B.**

**Listado de artículos preseleccionados**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Idioma</b>	<b>Referencia</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Tipo estudio</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de lista de chequeo</b>
<b>Código 1</b>							
<b>Código 2</b>							
<b>Código 3</b>							

**Apéndice C.**

**Hoja lista de chequeo**

		Ítem No	Subitem No		CODIGO 1	CODIGO 2
<b>Título y resumen</b>		1	1	(a) Indique el diseño del estudio con un término de uso común en el título o el resumen		
			2	(b) Proporcione en el resumen un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y lo que se encontró		
<b>Introducción</b>	Antecedentes / justificación	2	3	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se informa.		
	Objetivos	3	4	Establecer objetivos específicos, incluidas las hipótesis preespecificadas		
<b>Métodos</b>	Diseño del estudio	4	5	Presente los elementos clave del diseño del estudio al inicio del trabajo.		
	Ajuste	5	6	Describa la configuración, las ubicaciones y las fechas relevantes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos		
	Participantes	6	7	(a) Indique los criterios de		

			<p>elegibilidad y las fuentes y métodos para determinar el caso y control de selección.</p> <p>Exponga la justificación de la elección de caso</p>
		8	<p>(b) Para estudios coincidentes, proporcione criterios coincidentes y el número de controles por caso</p>
variables	7	9	<p>Definir claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, posibles factores de confusión y efectos. modificadores</p> <p>Dar criterios de diagnóstico, si corresponde.</p>
Fuentes de datos/ medición	8	10	<p>Para cada variable de interés, proporcione fuentes de datos y detalles de los métodos de evaluación (medición).</p> <p>Describa la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo</p>
Parcialidad	9	11	<p>Describa cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo.</p>
Tamaño del estudio	10	12	<p>Explicar cómo se llegó al tamaño del estudio.</p>
Variabes cuantitativas	11	13	<p>Explicar cómo se manejaron las</p>

				variables cuantitativas en los análisis. Si es aplicable, describir qué agrupaciones fueron elegidas y por qué
	métodos de estadística	12	14	(a) Describa todos los métodos estadísticos, incluidos los usos para controlar la confusión
			15	(b) Describa cualquier método utilizado para examinar subgrupos e interacciones
			16	(c) Explique cómo se abordaron los datos faltantes
			17	(d) Si corresponde, explique cómo se abordó la coincidencia de casos y controles
			18	(e) Describa cualquier análisis de sensibilidad
<b>Resultados</b>	Participantes	13	19	(a) Informe el número de individuos en cada etapa del estudio, por ejemplo, números potencialmente elegible, examinado para elegibilidad, confirmado elegible, incluido en el estudio, completar el seguimiento y analizar



		20	(b) Indique los motivos de no participación en cada etapa
		21	(c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14	22	(a) Indique las características de los participantes del estudio (por ejemplo, demográficos, clínicos, sociales) y información sobre exposiciones y posibles factores de confusión
		23	(b) Indique el número de participantes con datos faltantes para cada variable de interés
Datos de resultados	15	24	Números de informe en cada categoría de exposición, o medidas resumidas de exposición
Resultados principales	16	25	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Deje claro qué factores de confusión fueron ajustado y por qué fueron incluidos

		26	(b) Informe los límites de categoría cuando las variables continuas fueron categorizadas	
		27	(c) Si es relevante, considere traducir las estimaciones del riesgo relativo en riesgo absoluto para un período de tiempo significativo	
	Otros análisis	17	28	Informe otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones, y análisis de sensibilidad.
<b>Discusión</b>	Resultados clave	18	29	Resume los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio
	Limitaciones	19	30	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de sesgo potencial o imprecisión. Discuta la dirección y la magnitud de cualquier sesgo potencial
	Interpretación	20	31	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares

				y otra evidencia relevante
	Generalizabilidad	21	32	Discuta la generalización (validez externa) de los resultados del estudio.
<b>Otra información</b>	Fondos	22	33	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores para el presente estudio y, si corresponde, para el estudio original en el que se basa el presente artículo

**Apéndice D.**

**Hoja de comparación de información**

<b>No. Artículo</b>	<b>CODIGO 1</b>	<b>CODIGO 2</b>	<b>CODIGO 3</b>
<b>No lo tiene</b>			
<b>No lo tiene (%)</b>			
<b>Lo tiene</b>			
<b>Lo tiene (%)</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>No aplica (%)</b>			
<b>Total</b>			
<b>No lo tiene duplicado</b>			
<b>No lo tiene (%) duplicado</b>			
<b>Lo tiene duplicado</b>			
<b>Lo tiene (%) duplicado</b>			
<b>No aplica duplicado</b>			
<b>No aplica (%) duplicado</b>			
<b>Total duplicado</b>			
<b>Dif no lo tiene</b>			
<b>Dif No lo tiene (%)</b>			
<b>Dif Lo tiene</b>			
<b>Dif Lo tiene (%) duplicado</b>			
<b>Dif No aplica</b>			
<b>Dif No aplica (%)</b>			
<b>Dif Total</b>			

**Apéndice E.**

**Hoja de Formato de recolección de datos**

<b>Variables</b>	<b>Subvariables</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Código 1</b>	<b>Código 2</b>
<b>Tipo de documento</b>		Libros artículos de revistas, páginas web oficiales etc.		
<b>Fecha publicada</b>		Día(numero) Mes Años de publicación.		
<b>País</b>		Estado		
<b>Idioma</b>		Español, inglés, catalán, portugués		
<b>Diseño del estudio</b>				
<b>características de la muestra</b>		Número de personas incluidas en el estudio Número de personas con TDAH Número de personas del grupo control características del grupo control		
<b>Sexo</b>		Femenino Masculino.		
<b>Edad</b>		Años cumplidos.		
<b>Escolaridad</b>		Grado		
<b>Uso de medicación</b>		Si / No		
<b>Cuestionarios</b>	Cuestionario del Dr. Cesar Soutullo Esperón "Manual de diagnóstico y tratamiento del TDAH"	18 ítems Nunca o rara vez: 0 Pts. Algunas veces: 1 Pts. Con frecuencia: 2 Pts. Con mucha frecuencia: 3 Pts. Para obtener un puntaje máximo de 54 puntos, representando el máximo de sintomatología presentada por el paciente.		
<b>Habilidades oculomotoras</b>	Signos / síntomas	Se pierde de línea o no sabe continuar Omisión de palabras (sobre todo las palabras más cortas) Salto de línea Se realiza un excesivo movimiento de cabeza y/o cuerpo Inversiones de letras o palabras al leer.		

		<p>Su velocidad lectora es lenta</p> <p>No comprende lo que ha leído</p> <p>Atención deficiente</p> <p>Dificultad para copiar de la pizarra</p> <p>Dificultad para resolver problemas aritméticos con columnas de números</p> <p>Uso del dedo como guía en la lectura o lee en voz alta</p> <p>Bajo rendimiento atlético (lentitud y pérdidas de fijación al seguir un objeto en movimiento)</p> <p>Problemas en general con la lectura Movimientos excesivos de cabeza</p> <p>Perdidas, adelantos, retrasos al leer.</p>
	Flexibilidad acomodativa monocular (FA).	
<b>Habilidades binoculares</b>	<p>Los problemas de convergencia van a dar la siguiente sintomatología en visión próxima</p> <p>Los problemas de divergencia van a dar la siguiente sintomatología en visión lejana:</p>	<p>Problemas de rendimiento, tanto en lectura como en comprensión / dificultad para recordar lo leído</p> <p>Problemas astenópicas después de un trabajo en VP / cansancio ocular</p> <p>Diplopía ocasional</p> <p>Visión borrosa en VP y/o VL</p> <p>Sensación de sueño / somnolencia</p> <p>Incapacidad para mantener las tareas de VP de manera eficaz / falta de concentración</p> <p>Cefaleas</p> <p>Mareos</p> <p>Dificultad en el cambio de enfoque cerca – lejos</p> <p>Visión borrosa</p> <p>Diplopía ocasional</p> <p>Fotofobia</p> <p>Ruptura / recuperación</p>

Punto próximo de convergencia (PPC)	Diferencia entre ruptura y recuperación normal en niños no superior a 3 Análisis cuantitativo el promedio, la desviación estándar y la Prueba t de Student. cualitativa PPC
Cover test en visión próxima (CT VP)	Endotropia Endoforia Ortho Exoforia Exotropia Hipertropia
Cover test en visión lejana (CT VL)	Endotropia Endoforia Ortho Exoforia Exotropia Hipertropia
Vergencias fusiónales negativas (VFN) (alteración en las RFP-RFN si/ no) (tener en cuenta barra de prismas o forofter)	
vergencias fusiónales positivas (VFP) (alteración en las RFP-RFN si/no) (tener en cuenta barra de prismas o forofter)	
Acomodación	
Convergencia (ACA)	
Método estimado monocular (lag-lead, cilindro cruzado)	
ARP	
ARN	
Insuficiencia de convergencia	Diagnostico Síntomas de Insuficiencia de convergencia (CisV-15)
Luces de worth	
Estereopsis	
Lateralidad	
Visión binocular	Normal Alterada