



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío, Managua

Facultad de Ciencias Médicas

Monografía para optar al título de

Licenciado en Optometría Médica

“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.”

Autores:

Br. Allison Itzvania Maradiaga Pozo

Br. Cindy Rebeca Hernández Alvarado

Br. Ebeling Elieth González Guzmán

Dr. Rommel Alberto Izaguirre Pereira

Tutor científico

DEDICATORIA

A nuestros queridos padres por habernos brindado todo el apoyo incondicional, porque siempre estuvieron supliendo nuestras necesidades y animándonos a seguir adelante, pudiendo culminar así nuestra carrera.

A nuestros docentes de la carrera de Optometría Médica y de la facultad de Ciencias Médicas, por ser ellos quienes dieron las bases en el conocimiento adquirido y por la paciencia que tuvieron siempre con nosotras.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a nuestro Dios Todopoderoso que nos ha llenado de sabiduría, salud y recursos para llevar a cabo nuestras metas. Siendo él el autor de todos nuestros éxitos, dándonos la oportunidad de finalizar nuestra carrera universitaria.

Sumamente agradecidas con nuestros padres y familia, que desde un inicio confiaron y creyeron que éramos capaces de poder realizar dicha investigación, sacrificándose por nosotras.

De igual manera queremos darles gracias a nuestro tutor, el Dr. Rommel Izaguirre quien fue fuente de inspiración para llevar a cabo nuestro tema de investigación.

A nuestro apreciado y buen amigo el Dr. Douglas Vargas que con sacrificios nos brindó ayuda y siempre estuvo cuando lo necesitábamos, por sus inmensurables consejos y sobre todo paciencia.

A la Licenciada Nydia Herrera quien nos instó a seguir con nuestra investigación a pesar de las pruebas. A la carrera de Optometría por ser pacientes con nosotras y facilitarnos los instrumentos y espacios en cada momento que se ameritaba.

Al Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, por permitirnos acceder al hospital y obtener nuestra muestra de estudio en el área de estadísticas.

A la Doctora Mariela Mejía porque fue nuestro apoyo en el área de Psiquiatría, instando a los padres de familia a llevar a sus hijos con el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad a una revisión Optométrica con nosotras, como parte de nuestra investigación científica.

A los docentes Montse Augé Serra y Elisa Aribau por aportarnos de su conocimiento sobre el tema.

A los padres y tutores de nuestros pacientes, quienes fueron una parte elemental del estudio, cuya colaboración significó la realización del estudio.

A cada uno de nuestros amigos y compañeros quienes sin duda alguna se ofrecieron en ayudarnos y confiaron en nosotras, llenándonos de entusiasmo y compartiendo grandes momentos.

RESUMEN

El presente estudio ha sido llevado a cabo con el objetivo de determinar la presencia de insuficiencia de convergencia (IC) en niños y adolescentes diagnosticados con Trastorno de Déficit de Atención por Hiperactividad (TDAH), evaluándolos en la clínica optométrica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). En el estudio se determinan las características sociodemográficas y los síntomas oculares más frecuentes en pacientes con diagnóstico de insuficiencia de convergencia.

Se realizó un estudio observacional de corte transversal, prospectivo, valorándose la ficha de recolección de datos diagnósticos, y retrospectivo porque se tomó en cuenta los expedientes anteriores de los pacientes. Consta de una parte teórica y una experimental. El universo fueron 93 pacientes diagnosticados con TDAH por especialistas de las áreas de Psiquiatría, Psicología y Neurología. en consulta externa del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, tomando en cuenta los expedientes desde el 11 de junio del 2017 hasta el 23 de diciembre del 2017.

La muestra seleccionada de la población en estudio fue de 30 pacientes, no probabilística según criterios de inclusión, tomándose en cuenta la revisión de expedientes clínicos y la realización de pruebas diagnósticas visuales realizadas en la clínica optométrica de la UNAN MANAGUA para establecer la presencia de Insuficiencia de convergencia en estos grupo de niños y adolescentes.

De acuerdo a las características sociodemográficas, la edad predominante es de 8 años de edad, en segundo lugar 7 años. El sexo masculino sobresale en estos resultados. Se encontró presencia de insuficiencia de convergencia en 46 % de los niños evaluados.

Palabras clave: Insuficiencia de Convergencia, Trastorno de déficit de atención con Hiperactividad.

ÍNDICE

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
5. OBJETIVOS.....	9
6. MARCO TEÓRICO.....	10
Capítulo 1: Conceptos visión binocular.....	10
1. Visión.....	10
2. Visión binocular.....	10
3. Desarrollo de la visión binocular.....	10
4. Etapas de la visión binocular.....	10
5. Condiciones para la visión binocular.....	11
6. Grados de la visión binocular.....	12
7. Campo visual.....	12
8. Fusión.....	13
9. Correspondencia retiniana.....	14
10. Supresión.....	14
11. Foria.....	15
Capítulo 2: Vergencias.....	15
1. Movimientos binoculares.....	15
2. Definición de vergencias.....	15
3. Tipos de vergencias.....	17
4. Componentes de vergencias.....	18

Capítulo 3: Disfunciones de vergencias	19
Clasificación de disfunciones de vergencias	19
Capítulo 4: Insuficiencia de convergencia	24
1. Epidemiología de insuficiencia de convergencia	24
2. Factores de riesgo de insuficiencia de convergencia.....	25
3. Clasificación de IC	25
4. Síntomas de insuficiencia de convergencia.....	26
5. Examen diagnóstico	27
6. Diagnostico Diferencial.....	28
7. Tratamiento	29
Capítulo 5: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).....	29
1. Definición del TDAH.....	29
2. Clasificación del TDAH.....	30
3. Epidemiología o prevalencia del TDAH.....	36
4. Factores de riesgo del TDAH.....	37
5. Tratamiento del TDAH	37
Capítulo 5:Tratamientos que afectan la Visión	38
Capítulo 6: Relación entre el TDAH y la visión	39
Capítulo 7: Evaluación optométrica	41
1. Anamnesis/Historia clínica del paciente	41
2. Agudeza visual	42
3. Retinoscopía.....	42
4. Motilidad y alineación oculares	44
5. Fusión.....	47
6. Punto Próximo de Convergencia (PPC).....	48

7.	Amplitud Acomodativa.....	48
8.	Flexibilidad acomodativa.....	49
9.	Medida de AC/A.....	50
10.	Vergencia Fusional.....	51
11.	Estereopsis.....	53
12.	Evaluación de la salud ocular.....	53
8.	HIPÓTESIS.....	54
9.	DISEÑO METODOLÓGICO/METODOLOGÍA/MATERIAL Y MÉTODO.....	55
1.	Diseño Metodológico.....	55
2.	Área de estudio.....	55
3.	Universo.....	56
4.	Muestra.....	56
5.	Operacionalización de variables.....	58
6.	Técnica, método e instrumentos de recolección de datos.....	59
7.	Procesamiento de la información y plan de análisis.....	60
8.	Consideraciones éticas.....	61
10.	RESULTADOS.....	62
11.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	65
12.	CONCLUSIONES.....	70
13.	ECOMENDACIONES.....	71
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	77
15.	ANEXOS.....	82

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los niños y adolescentes se encuentran constantemente expuestos a una gran demanda visual, especialmente con el avance exponencial de la tecnología, lo cual ocasiona que esta esté cada vez más presente en la vida escolar y personal de los mismos, cuyo uso prolongado tiene un efecto perjudicial en la concentración y la visión. Existen diferentes trastornos del aprendizaje cuyas cifras van en aumento, los cuales afectan especialmente en edad escolar o de desarrollo; siendo uno de estos el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). El TDAH es un trastorno neurobiológico que influye no solo en el comportamiento del individuo, sino también en el progreso que tiene en las diferentes áreas de su vida. La detección temprana de este tipo de trastorno, junto con un buen funcionamiento del sistema visual, permitirá el correcto desarrollo en su vida social y personal. Así como el TDAH, las disfunciones visuales como la insuficiencia de convergencia, ocasionan que el niño tenga dificultades en su entorno, tanto familiar como escolar. La insuficiencia de convergencia es una disfunción de vergencias en la cual se es incapaz de mantener la fusión visual, ya que los ojos no se alinean correctamente.

Estudios demuestran que los niños entre las edades de 6-18 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), presentan problemas en las habilidades visuales, los cuales en numerosos casos no son detectados; siendo éstos en su mayoría asociadas a las habilidades visuo-motoras y disfunciones de vergencias, dentro de dichas disfunciones se encuentra la Insuficiencia de Convergencia (IC) (Granet, 2008). El presente estudio tiene como tema: Insuficiencia de Convergencia en niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en niños de 6 a 13 años, atendidos en la Clínica Optométrica UNAN-MANAGUA.

2. ANTECEDENTES

Mediante la revisión y búsqueda exhaustiva de información de relevancia sobre el tema abordado, encontramos diversos estudios que relacionan la visión con el diagnóstico del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), partiendo de temas específicos, desde la posible relación hasta una valoración causa-efecto. Dentro de los estudios de mayor auge, se encuentran los realizados para identificar las disfunciones de vergencia o anomalías de la binocularidad, de los cuales se expresa a continuación:

A nivel Internacional

2016, López Conde en el estudio “**Dificultad de aprendizaje y visión**” tuvo como objetivo la posible implicación en la dificultad de aprendizaje (dislexia, TDAH) y la visión del niño al realizar un examen visual completo. Se realizó un examen optométrico completo a 60 niños diagnosticados previamente de dificultad de aprendizaje (TDAH o dislexia). La proporción de niños con TDAH era equivalente a la de niños con dislexia y a la del grupo control, siendo 30 niños en cada grupo. Las edades de los niños son comprendidas entre 9 y 10 años y la proporción de sexo (niños o niñas) se escogió aleatoriamente. La gran mayoría de los niños tanto en el grupo TDAH (60%) como en el grupo de disléxicos (73,33%) presentaban una buena visión binocular y los que no la poseían tendían a presentar una elevada exoforia en cerca e incluso insuficiencia de convergencia. El grupo control mostró un mayor porcentaje de pacientes (90%) con buena visión binocular y con menos casos de exoforia que los niños del grupo clínico. (López Conde, 2016)

2016, DeCarlo, Swanson, McGwin, Visscher & Owsley, realizaron un estudio en Alabama “**ADHD and Vision Problems in the National Survey of Children’s Health**” en el que participaron niños de 4 a 17 años; el estudio tenía como objetivo el comparar la prevalencia de TDAH en niños con visión normal y niños con problemas visuales no

corregibles con refracción. La información fue obtenida mediante el método de entrevista a los padres. La prevalencia de TDAH fue mayor en niños con problemas visuales (15,6%) en comparación con aquellos con visión normal (8,3%). Las probabilidades de TDAH en comparación con las de los niños con visión normal fueron mayores para las personas con problemas de visión moderados. (DeCarlo D. , Swanson, McGwin, Visscher, & Owsley, 2016)

2015, Puig y otros, con la investigación *Attention-Related Eye Vergence Measured in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder*, realizada en San Francisco, tuvieron como objetivo investigar si la modulación de vergencias por atención podía ser modificada por niños con TDAH en comparación con el grupo control. Se observó una modulación fuerte en el ángulo de vergencias del grupo control y una débil en el grupo con TDAH. El estudio fundamenta las teorías de una visión binocular deficiente en niños con TDAH. Se propone en la investigación que la deficiencia en las vergencias observada en los niños con TDAH modificó el procesamiento cognitivo de la información sensorial. Con este trabajo se pretende brindar un nuevo enfoque a los trastornos de atención, incluido el TDAH. (Puig, y otros, 2015)

2009, Pardo María realizó el trabajo **“Disfunciones visuo-perceptivas, oculomotoras, acomodativas y binoculares en niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad”**, donde el objetivo fue determinar el grado de desarrollo de las destrezas visuales en estudiantes con TDAH y comparar estas habilidades entre una muestra de estudiantes con dicho trastorno y otra que no lo presentaba. Participaron en dicho estudio veinte estudiantes de 5° y 6° de primaria diagnosticados con TDAH, que constituyen el grupo clínico, y veinte sin trastorno. Los resultados obtenidos en este están en la línea de los obtenidos en los trabajos que defienden que los niños con TDAH presentan, en ciertas habilidades visuales, valores significativamente más bajos que el grupo control. El grupo control mostró resultados superiores respecto los niños con TDAH en las habilidades visuoperceptivas. En el PPC, el grupo control presentaba valores de ruptura y recuperación dentro de la normalidad, aunque en la mayoría no se encontró ruptura, es decir, que fusionaba las imágenes hasta llegar a la nariz. El grupo clínico presentaba valores superiores en el PPC,

respecto el grupo de referencia, y manifestaba un mayor número de casos con rupturas y recuperaciones que están fuera de la norma. Se sospecha que los niños con TDAH tienden a presentar insuficiencia de convergencia, ya que los PPC que muestran son elevados. Los niños con TDAH mostraron mayor número de casos de exoforia en VP, y en el grupo control la mayoría presentaron ortoforia. (Pardo Pérez, 2009)

2007, Granet D., “Is it visión trouble or ADHD?”, el artículo, escrito por el doctor Granet del Children’s Eye Center, habla de las semejanzas en los criterios de diagnóstico de la insuficiencia de convergencia y del TDAH, y de la importancia de la evaluación optométrica para evitar un mal diagnóstico. Refiere que no podemos saber si la insuficiencia de convergencia hace el TDAH peor o si la insuficiencia de convergencia es mal diagnosticada como el TDAH, por lo que los pacientes diagnosticados con TDAH deben ser valorados visualmente. Un estudio en la universidad de San Diego demostró la relación entre problemas visuales y TDAH, y que los niños con insuficiencia de convergencia son tres veces más propensos a ser diagnosticados con TDAH que los niños que no sufren de este trastorno. (Granet D. , 2007)

2005, Granet D. B., en **“The relationship between convergence insufficiency and ADHD”** realizado, expresa que el TDAH afecta el aprendizaje, lleva asociados problemas de destreza visual. Se encontró una asociación entre disfunción de las vergencias denominada Déficit de convergencia, y el TDAH. En dicho estudio se encontró una triple incidencia de niños con TDAH entre los pacientes con insuficiencia de convergencia, en comparación con los índices de incidencia de TDAH entre la población norteamericana en general” (Granet D. B., 2005)

2005, Borsting, Rouse & Chu, realizaron en California el estudio **“Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study”**, el propósito de este estudio fue evaluar la frecuencia de los comportamientos de TDAH en niños en edad escolar con síntomas de disfunción acomodativa o insuficiencia de convergencia. Refiere que los niños con disfunciones acomodativas sintomáticas o insuficiencia de convergencia obtuvieron resultados altos en

problemas cognitivos, de inatención, hiperactividad y TDAH según el CPRS-R:S (Connors Parent Rating Scale Revised Short Form). (Borsting, Rouse, & Chu, 2005)

A nivel Latinoamericano

2016, León, Medrano & Marl, en un estudio realizado en Pereira llamado: **“Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años”** donde tenían como objetivo determinar prevalencia de las disfunciones no estrábicas de la visión binocular (DNEVB) en sujetos que pertenecen a colegios públicos de Pereira. Se incluyeron 508 sujetos entre 5 y 19 años, a quienes se les hizo una valoración optométrica completa, que incluyó la medición de la desviación ocular (prisma Cover test), reservas fusiónales positivas y negativas (3 y 0,40 m), punto próximo de convergencia con objeto real y luz más filtro rojo, estereopsis (Randot stereotest), AC/A calculado, respuesta acomodativa (retinoscopia de Nott), flexibilidad de acomodación (Flippers $\pm 2,00$ D a 40 cm) y amplitud de acomodación (push up y push down).

Se siguieron los criterios diagnósticos sugeridos por Scheiman y Wick y la Asociación Americana de Optometría. Como resultados, la DNEVB se presentó en el 19,5 % de los participantes, así como un problema acomodativo y de vergencias en el 1,8 %, en tanto que la presencia de alguna de estas alteraciones fue hallada en el 17,7 %. Aunque la prevalencia de las DNEVB se consideró alta, fue menor a lo reportado en estudios previos, principalmente debido a que la población evaluada en dichos trabajos provenía de clínicas de optometría, lo que llevó a una sobrestimación de la frecuencia de estos problemas. (León, Medrano, Marquéz, & Núñez, 2016)

2007, Barragán Pérez y otros., en un informe sobre la realización del **“Primer consenso latinoamericano de trastorno por déficit de atención e hiperactividad”**, tras la revisión de los expertos en el tema se concluyó que la incidencia promedio mundial de TDAH es el 5%. En Latinoamérica; existen alrededor de 35 millones de personas con TDAH y únicamente cerca del 10% reciben tratamiento multidisciplinario adecuado. (Barragán-Pérez, y otros, 2007)

A nivel de Nicaragua

2015, Morales encontró según la investigación “**Incidencia del déficit de atención en el Rendimiento Académico de cinco estudiantes de segundo grado “B” de primaria del centro escolar República de Panamá, localizado en el distrito III del departamento de Managua durante el II semestre del año lectivo 2015**”, que el trastorno afecta en la conducta del estudiante por tanto no está atento en las clases su rendimiento es bajo. Cabe resaltar que se concluyó que a pesar que los docentes reconocen características propias a la conducta de estos alumnos, tienen poco conocimiento propiamente sobre el trastorno TDAH en sí y como tratarlo desde su área o trabajar en conjunto con otros profesionales que atienden dicho trastorno. (Morales, 2015)

2016, MINED, “En el Congreso Nacional de la Ruta de Evaluación, Reflexión y Proyección”, a fin de fortalecer la calidad educativa a los niños, niñas y jóvenes con discapacidad. Con el lema “Unidos para mejorar la calidad de la Educación Especial inclusiva. Se habló según Salvador Vanegas, asesor presidencial en temas de educación, que está el accionar de los Gabinetes de Educación Especial, donde los docentes se han dispuesto a capacitarse y ampliar conocimientos en la atención a diferentes discapacidades, entre ellos el Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH), que fue integrado este año y en los Talleres de Evaluación Programación y Capacitación Escolar (TEPCE) se han capacitado a todos los docentes del país para mejorar la atención educativa. (MINED, 2016)

3. JUSTIFICACIÓN

Los problemas visuales en la niñez pueden verse vinculados con trastornos de aprendizaje, entre de ellos los más comunes son dislexia y el TDAH. Se realizó el siguiente estudio con el propósito de dar a conocer la importancia de una evaluación visual integral, ya que puede existir insuficiencia de convergencia en pacientes con diagnósticos de TDAH.

La información obtenida en esta investigación aporta elementos teóricos relevantes para comprender la relación entre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) y la Insuficiencia de Convergencia (IC), debido a esto se facilita un mejor abordaje médico-optometrista y demuestra al personal de salud, la necesidad de brindar atención integral a los pacientes con TDAH, permitiendo que la valoración visual se realice por el optometrista donde éste pueda signar un tratamiento adecuado para la mejora de sintomatología visual. Al ser el TDAH un ente multifactorial, este requiere de una efectiva intervención multidisciplinaria, donde el optometrista puede aportar datos importantes al diagnóstico y tratamiento.

De igual manera, contribuye con información en cuanto al comportamiento de estas afecciones en la edad escolar, proporcionando a los directores y maestros de nuestras escuelas señales de alarma con respecto a la presencia de síntomas que sugieran la atención de la salud visual de sus alumnos. Cabe destacar, que es de suma importancia el incluir a los padres de familia dentro de la misma, donde ellos puedan reconocer los signos y síntomas para que de esta forma puedan actuar con rapidez. Esto es por que la Insuficiencia de convergencia genera múltiples síntomas de cerca entre los que se incluyen pérdida de concentración, siendo este un síntoma de TDAH. Lo que significa que puede presentar aun mayor problema los niños.

Dentro de la UNAN Managua, en la carrera de Optometría Médica, tanto docentes como alumnado, son favorecidos al proporcionales un panorama general de la condición visual en los niños con este diagnóstico, sirviendo de apoyo a futuros estudios nacionales.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trastorno de déficit de atención con Hiperactividad (TDAH) es un síndrome conductual con bases neurobiológicas, caracterizado por alteraciones de la atención, problemas de control de impulsos e inquietud psicomotriz. Actualmente, afecta a niños y adolescentes, siendo un problema que se extiende hacia la edad adulta afectándoles de manera significativa, desde el punto de vista social, laboral y cultural. Estudios internacionales demuestran que los niños con TDAH presentan un alto porcentaje de problemas visuales, entre los cuales se encuentran las disfunciones de vergencias, dentro de ellas en mayor proporción la IC. Estas disfunciones, han sido encontradas a menudo en coexistencia. Una de las características de éstas es la sintomatología que tienen en común, lo que dificulta el diagnóstico y por ende, la mejoría de síntomas en algunos casos. (Granet D., 2007).

La IC provoca incomodidad en la realización de tareas de visión cercana del niño, lo cual es notable especialmente en el colegio. Generalmente los padres o los maestros logran percibirlo, y suele ser interpretado como alteraciones en su conducta, distracción, aburrimiento, poco interés en las clases y en la realización de actividades en casa. Consecuentemente, estos niños son llevados al psiquiatra o psicólogo, tipificando el fenómeno como un trastorno de la conducta, sin tomar en cuenta la relación que tienen el TDAH y la IC. En nuestro país, no se toma en cuenta una valoración optométrica como parte del tratamiento y diagnóstico del TDAH, lo cual evaluaría no solo el estado refractivo de estos pacientes, sino también la eficacia visual la cual es requerida para hacer diagnóstico de insuficiencia de convergencia. Lo que nos hace plantear la siguiente pregunta:

¿La insuficiencia de convergencia se encuentra relacionado con niños y adolescentes de 6 a 13 años con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, atendidos en la Clínica Optométrica de la UNAN Managua?

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer la presencia de Insuficiencia de convergencia en niños de 6-13 años con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, atendidos en clínica optométrica de la UNAN-Managua en el periodo de junio, 2017 – febrero, 2018.

Objetivos específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de los niños con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.
2. Determinar la frecuencia de insuficiencia de convergencias en niños con TDAH.
3. Enumerar los síntomas oculares más frecuentes en los pacientes en estudio.

6. MARCO TEÓRICO

Capítulo 1: Conceptos visión binocular

1. Visión

Según Skeffington, (1928) (Citado por Urtubia Vicario, 1999) es: “el sentido especial mediante el que se perciben los objetos del entorno, su forma, color, posición, etc., siendo el estímulo de excitación la luz que proviene de los objetos, y que incide sobre la retina”. (Urtubia Vicario, 1999, pág. 55)

2. Visión binocular

“La visión binocular normal se define como la integración de la información visual sensorial y motora monocular en una percepción combinada del espacio físico circundante. Esta percepción visual está muy editado por el cerebro”. (Stidwill & Fletcher, 2011, pág. 1)

Referente a la visión binocular, Puell Marín, 2006, refiere:

Permite fusionar en una percepción única las sensaciones recibidas por cada una de las retinas. En cada ojo se forma una imagen de parte de la misma escena y las dos imágenes transmiten a la corteza cerebral. La percepción final es el resultado de la fusión de las dos representaciones visuales en los niveles corticales superiores. (Puell Marín, 2006, pág. 215)

3. Desarrollo de la visión binocular

“La visión comienza a desarrollarse poco a poco después del nacimiento, pero algunas funciones binoculares ya se encuentran muy adelantadas a los pocos meses de vida y precisarán de una buena experiencia visual para estabilizarse posteriormente”. (Borrás García & Ondateggui Parra, 2010, pág. 224)

4. Etapas de la visión binocular

De acuerdo con Pasmanik, (1975) la función visual inicia a desarrollarse desde el nacimiento mismo, y alrededor de los 5 años este proceso llega a su totalidad. Éste puede dividirse en cuatro etapas:

1. **Etapa motora:** El inicio de esta etapa se marca desde el nacimiento. Durante un corto período, los ojos permanecen cerrados, y cuando éstos se abren, se pueden ver los primeros movimientos oculares, los cuales, a pesar de no ser coordinados, son el primer vestigio del inicio de la visión binocular. Estos movimientos se rigen por un sistema propioceptivo, el cual se relaciona con la posición de la cabeza, el cuerpo en el espacio y en un futuro, el control de la postura. Después de la tercera semana de vida, empieza a manifestarse el reflejo foveal de fijación. La mácula por su parte, empieza a desarrollarse y este desarrollo concluirá al finalizar el cuarto mes, a diferencia de otras estructuras en la retina.

2. **Etapa sensorial:** Después del que concluye el primer mes, y luego de que el reflejo foveal de fijación es activado por la luz, aparecen movimientos oculo-cefálicos, los cuales mejoran la precisión de la fijación de este estímulo. Después del segundo mes, el parpadeo aparece, y en el cuarto mes, el reflejo foveal de persecución se manifiesta con mejor coordinación ya que la mácula ha terminado su desarrollo.

3. **Etapa perceptual:** En esta etapa, los mecanismos antes mencionados (reflejo foveal de fijación, movimientos de cabeza, movimiento foveal de persecución) van adquiriendo mayor precisión y coordinación. Aparece un nuevo reflejo, el reflejo de prehensión, el cual delata el inicio de mecanismos importantes como la sinergia ojo-mano, la sinergia acomodación – convergencia, y reflejos de fusión y la visión estereoscópica, éste último el mayor grado de visión binocular. Estos concluirán su desarrollo alrededor de los cinco años.

4. **Etapa de estabilización sensorial:** Para el momento en el que empieza esta etapa, los mecanismos de visión binocular a pesar de haber concluido su desarrollo, aún requieren algún tiempo para solidificarse y adquirir firmeza. Esto suele pasar alrededor de los ocho años. En esta etapa, cuadros clínicos como el estrabismo podrían hacer que el desarrollo de la función visual no logre desenvolverse correctamente, por lo que se presta una especial atención no solo por su frecuencia, sino por las graves secuelas estéticas y psicológicas que podría dejar en el individuo. (Pasmanik, 1975, págs. 520-521)

5. Condiciones para la visión binocular

- Dos ojos, y una separación entre los ojos llamado distancia interocular, generalmente de 65 mm en adultos.

- Una vía neural que transfiere las dos imágenes al cerebro.
- Sistema de proceso neural que integra los diferentes tipos de información visual inexperta, como la luminosidad, tamaño, movimiento relativo del ojo, color y contraste. Este sistema también analiza y además produce percepciones, como la distancia, sombras, movimiento relativos del cuerpo y estereopsis.
- Músculos extraoculares: permiten que la imagen del objeto fijado se proyecte apropiadamente en las áreas de la retina de cada ojo.
- Sistema central motor: Gobiernan los movimientos oculares voluntarios y reflejos.
- Control de movimientos oculares voluntarios y reflejos: Para mantener o variar la fijación. También tiene que haber un método para correlacionar la entrada sensorial binocular y la función motora binocular: correspondencia motora.
- Mejora adicional de la percepción binocular: se obtiene mediante la triangulación de los objetos observados utilizando los movimientos de cabeza y el cuerpo, monocular, percepción visual total. (Stidwill & Fletcher, 2011, págs. 2-3)

6. Grados de la visión binocular

Grado I: No existe superposición (fusión neural) de las dos imágenes retinianas, lo cual provoca la visión doble o *diplopía*.

Grado II: Existe fusión neural pero con algún esfuerzo, como por ejemplo, cuando uno se emborracha y pierde parcialmente la visión binocular estable.

Grado III: Existe fusión neural sin esfuerzo, lo que se denota como visión estereoscópica o haplopía, la cual es considerada normal en la mayoría de nosotros. (Pons Moreno & Martínez Verdú, 2004, pág. 21)

7. Campo visual

El campo visual puede ser monocular (CV) o binocular (CVB), el CV se define como: “La zona del espacio donde son visibles los objetos simultáneamente manteniendo la mirada en

un punto”, mientras que el CVB es “el lugar del espacio donde se solapan los dos campos visuales monoculares”. (Pons Moreno & Martínez Verdú, 2004, pág. 21)

El campo visual es binocular, en su mayoría se requiere un alto grado de la coordinación de los dos ojos, para lograr que las imágenes visuales se proyecten de forma permanente en los puntos correspondientes de las dos retinas, evitando la diplopía y consiguiendo de esta forma tener visión en profundidad (sensación de relieve). Los movimientos oculares se realizan de forma “simétrica” e “igual”, aunque los ejes visuales pueden moverse o no en sentido paralelo. (Urtubia Vicario, 1999, pág. 224)

8. Fusión

Nos centraremos en la fusión donde es importante evaluar el sistema sensorial y motor para un buen funcionamiento de este. Dentro de las evaluaciones motoras, se encuentra la convergencia y acomodación, en lo cual este es fundamental para una buena binocularidad.

La transmisión neuronal desde los dos ojos debe alcanzar la misma área cerebral para que se produzca la fusión de las imágenes (...) La fusión es necesaria para tener una percepción única de las sensaciones recibidas por cada retina. Los ojos reciben imágenes ligeramente diferentes de objetos que están dentro del campo visual binocular debido a que están separados de 54 a 72 mm. Una simple superposición de estas dos imágenes daría lugar a una visión doble y a un sentido conflictivo de la dirección. Las dos sensaciones monoculares deben representarse en la corteza visual en una asociación correspondiente y el cerebro debe ser capaz de fusionarlas o integrarlas en una percepción binocular única. (Puell Marín, 2006, págs. 215-218)

La AAO, (2011) divide los tipos de fusión en tres: sensorial, motora y estereopsia.

Fusión sensorial:

La fusión sensorial se basa en la relación topográfica ordenada innata que hay entre las retinas y la corteza visual por la que los puntos de retina correspondientes se proyectan en el mismo lugar de la corteza, y los puntos retinianos adyacentes correspondientes tienen representaciones corticales adyacentes.

Fusión motora:

Es un movimiento de vergencias que hace que imágenes retinianas similares caigan y se mantengan en las zonas de la retina correspondientes.

Esteriopsia:

La esteriopsia es, por tanto, un puente entre la fusión sensorial y motora y la diplopía. La esteriopsia es un ordenamiento relativo o subjetivo de los objetos visuales en profundidad, o en tres dimensiones. Es la forma más alta de cooperación binocular, y añade una calidad nueva a la visión. ((AAO), 2012, págs. 35-36)

9. Correspondencia retiniana

La correspondencia retiniana es necesaria para que la visión binocular se lleve a cabo. La AAO, (2012) postula que:

Si las áreas retinianas de los dos ojos comparten una dirección visual subjetiva común (es decir, si su estímulo simultáneo provoca una sensación subjetiva de que el objeto u objetos estimuladores proceden de la misma dirección en el espacio), se dice que estas áreas o puntos de la retina son *correspondientes*. Si la estimulación simultánea de áreas de retina en los dos ojos provoca la sensación de dos direcciones visuales separadas ante un solo objeto, o diplopía, se dice que estas áreas de la retina son no correspondientes o dispares. ((AAO), 2012, pág. 33)

10. Supresión

“Un fenómeno activo de inhibición cortical cuyo propósito es evitar la diplopía (visión doble) y la confusión” ... “Este fenómeno puede ser constante, intermitente o alternante según el tipo de desviación que presente”. (Borrás, y otros, 1997, pág. 216)(pág. 216)

11. Foria

Foria o heteroforia (disociada) es aquella desviación no manifiesta de los ejes visuales que se presenta en ausencia de fijación y fusión binocular. Para su estudio y medida es necesario emplear métodos que rompan la fusión, es decir, tenemos que disociar la imagen que recibe cada ojo. (Peñas, 2017, pág. 16)

Capítulo 2: Vergencias

Antes de definir vergencias es relevante saber que son movimientos binoculares e indispensable de este proceso.

1. Movimientos binoculares

Los movimientos binoculares pueden ser de 2 tipos: versiones y vergencias (...) Las vergencias son movimientos binoculares disyuntivos en que los ojos se desplazan en la misma dirección y en sentido opuesto. Según la dirección y el sentido del movimiento, éste toma los siguientes nombres: convergencias o divergencias. (Gutiérrez, 2006, pág. 31)

2. Definición de vergencias

Según a Shor, Ciuffreda, (1993) (Citado por Pons Moreno y Martínez Verdú, 2004) describe vergencias como:

Movimientos binoculares en los que existe un cambio en el ángulo que forman los ejes visuales. Son movimientos binoculares más importantes, ya que nos permite desplazar la mirada consiguiendo al mismo tiempo la fijación bifoveal, lo cual favorece la fusión de las dos imágenes monoculares y la estimación con gran exactitud y precisión de la posición relativa entre objetos (sensibilidad estereoscópica).

Convergencias: cuando aumenta el ángulo entre los ejes visuales

Divergencias: cuando disminuye el ángulo entre ejes visuales

Ciclovergencias: que son vergencias que compensan las rotaciones de la cabeza (Pons Moreno & Martínez Verdú, 2004, pág. 70)

“Los movimientos de vergencias son dos tipos convergencia y divergencia” (Cabestrero, Conde-Guzón, Crespo, Grzib, & Quirós, 2013, pág. 102)

Ambas clasificaciones son similares, con la excepción que Cabestrero toma en cuenta solo dos tipos.

Referente a esto, la Asociación Americana de Optometría (2011) confirma diciendo:

Los movimientos oculares rápidos y precisos son necesarios para fijar y imagen retinianas. Es imperativo mantener una imagen retinal fija para estabilizar el mundo visual durante el movimiento del cuerpo. Los ojos y el cuello trabajan juntos para localizar y estabilizar una imagen por medio de optocinética y reflejos vestibulares. Estos reflejos proporcionan una plataforma de los movimientos voluntarios de los ojos. (American Optometric Association, 2011, pág. 15)

Esto sugiere que los movimientos vergenciales implica una relación excluyente entre movimientos o teniendo la capacidad de separar estos que son convergencia y divergencia.

Según Micheli, Nogués, Asconapé, Fernández Pardial, y Biller (2002) en el Tratado de Neurología expresan sobre el sistema de vergencia que:

El sistema de vergencia es causante de movimientos oculares desconjugados lentos para rastrear y fijar objetos en cerca lejos. Siendo parte de la triada cercana que incluye acomodación y miosis. El control supranuclear de la vergencia no es conocido exactamente, pero se valora la probabilidad que la coordinación de estos movimientos oculares son localizados cerca de los núcleos del tercer par, en el mesencéfalo. (Micheli, Nogués, Asconapé, Fernández Pardial, & Biller, 2002, pág. 168)

3. Tipos de vergencias

Existen las posiciones de mirada binoculares llamadas versiones, las cuales se describirán en lo siguiente, según Puell M. Cinta (2006) refiere:

Lateroversiones (movimientos horizontales)

-Dextroversión: las córneas se dirigen hacia el lado derecho, el ojo izquierdo aduce y el ojo derecho abduce.

- Levoversión: las córneas se dirigen hacia el lado izquierdo.

Versiones verticales (movimientos verticales)

- Supraversión: las córneas se dirigen hacia arriba.

- Infraversión: las córneas se dirigen hacia abajo.

Cicloversiones (versiones torsionales)

- Dextrocicloversión: las extremidades superiores de los meridianos verticales de las córneas se dirigen hacia la derecha.

- Levocicloversión: las extremidades superiores de los meridianos verticales se dirigen hacia la izquierda

Cuando los ojos se dirigen hacia posiciones terciarias están realizando combinaciones de versiones horizontales y verticales. Por ejemplo, hacia la derecha y arriba:

Dextrosupraversión. Las vergencias son movimientos disyuntivos donde los dos ojos se desplazan en la misma dirección y en sentido opuesto. Los tipos de vergencias según la dirección y el sentido del movimiento son los siguientes:

Vergencias horizontales:

- Convergencia: cuando la fijación cambia desde una distancia relativamente lejana a un objeto más próximo, ambos ojos adducen y los ejes visuales convergen entre sí.

- Divergencia: ambos ojos abducen y los ejes visuales divergen entre sí.

Vergencias verticales

- Divergencia vertical positiva: el ojo derecho se eleva y el ojo izquierdo queda inmóvil o en depresión.
- Divergencia vertical negativa: el ojo izquierdo se eleva y el ojo derecho queda inmóvil o en depresión.

Vergencias torsionales

- Inciclovergencia: los dos extremos superiores de los meridianos verticales de las córneas se dirigen nasalmente.
- Exciclovergencia: en este caso se dirigen temporalmente. (Puell Marín, 2006, págs. 192-193)

4. Componentes de vergencias

Según la Asociación Americana de Optometría:

Es necesario una serie de componentes para sostener la fijación y cambiar el lugar de visión a otro punto de interés los cuales son : sistema preciso eficaz y fluido de búsqueda para objetivo móvil en fóvea, un sistema de sacádicos para llevar a fóvea al objeto de consideración y por último con mucha relevancia un sistema de vergencia para mantener la alineación exacta, incorporando esos movimientos disyuntivos parte de movimientos conjugados normales para situar la imagen correspondiente en fóvea mientras mira en cerca. Los movimientos deben ser precisos para prevenir diplopía percepción unificada lo cual viene dependiendo de el tipo de estímulos necesarios para iniciar estos movimientos: disparidad retiniana para movimientos de vergencia y defecto (borrosa) objetos para respuestas acomodativas. (American Optometric Association, 2011, págs. 15-16)

Las definiciones importantes para el estudio de vergencias son según Pons Moreno y Martínez Verdú, (2004):

a Vergencia fusional: Esta consiste en dos componentes siendo: uno rápido, que es el sistema de vergencia reflexiva impulsado por la disparidad de la retina y un sistema lento que recibe su aportación del sistema rápido. Teóricamente, la heteroforia es un error de vergencia que se elimina por fusión o disparidad vergencial.

Las vergencias son complejas al estar vinculados con la acomodación como el mecanismo fusional. Según fue Madox en 1893 quien logró identificar cuatro tipos de componentes en la respuestas vergencial: la fusional , acomodativa, tónica y proximal, en sí dice que separarse en cuatro ángulos menores .

Este es causado por la disparidad de objeto, cuando un objeto se ve doble, al desplazarse el objeto deja de verse uno solo o fusionado, por tanto, la diplopía actúa como estímulo para la vergencia que se efectuará en dirección adecuada para favorecer a la formación de una sola imagen. En sí puede ser independiente del color del objeto fijado ya que se asocia a la información de formas grandes, con las características del sistema magno celular.

b. Vergencia Tónica

Shor, Ciuffreda, 1893 (citado en Pons Moreno y Martínez Verdú, 2004) dice que es la que se encuentra aún en ausencia de un estímulo visual en tal oscuridad.

Esta tiene un valor medio entre 3° que son como a 110 cm en línea media, el cual aumenta dependiendo de donde se observa ya sea hacia abajo aumenta y disminuye hacia arriba.

c. Vergencia proximal

“Conocida también como vergencia psíquica, ésta es producida al ser inducida psicológicamente, por ejemplo, pidiéndole a alguien que tenga los ojos cerrados que se imagine un objeto acercándose, aumentando su vergencia.” (Pons Moreno & Martínez Verdú, 2004, págs. 76-78)

Capítulo 3: Disfunciones de vergencias

Clasificación de disfunciones de vergencias

De acuerdo a Borrás y otros (1997) refiere:

Son determinadas como disfunciones de la binocularidad no estrábicas utilizando en la descripción la clasificación hecha por Wick en 1987.

Según dicha clasificación se divide en tres grupos que son:

- Condiciones Exofóricas
- Condiciones Endofóricas
- Vergencias fusionales

En las condiciones exofóricas incluyen insuficiencia de convergencia, exceso de divergencia y exoforia básica; mientras que en condiciones endofóricas son incluidas exceso de convergencia, insuficiencia de divergencia, endoforia básica o mixta, y por último, no menos importante, el tercer grupo que es delimitado como vergencias fusionales reducidas. (pág. 67)

Mientras que la Asociación Americana de Optometría (2011), la clasificación que ofrecen es basada en el sistema original escrito por Duane para aplicación el sistema ha sido modificado por la clasificación de heteroforia y estrabismos intermitentes:

- Insuficiencia de convergencia
- Exoforia básica
- Exceso de convergencia
- Insuficiencia de divergencia
- Endoforia básica
- Insuficiencia de vergencias
- Foria vertical

Lo que nos llega a confirmar que a pesar que estos autores clasifiquen con diferentes términos, la clasificación no varía exceptuando la posición de las anomalías, aunque sí hay cambios en los signos utilizados para el diagnóstico en cuanto a la importancia que se les da. En el capítulo 14: *Evaluación clínica de la visión Binocular en el libro de Optometría Principios básicos y Aplicación Clínica*. (Montés, 2011, págs. 647-689) se habla sobre la interacción del sistema de vergencias y el acomodativo, así como las pruebas de valoración de estos y sobre todo con mayor importancia la existencia de diferentes criterios diagnósticos utilizados en diversos estudios.

En cuanto a mayor facilidad optamos por tomar en cuenta la clasificación descrita en el libro de Optometría Pediátrica, capítulo 13: Anomalías de la visión binocular no Estrabicas (López A. , 2005) , en el cual consideran anomalías binoculares no estrábicas la anomalía en la cual se ve afectado el sistema vergencial, realizando la clasificación de estas según el valor AC/A sea bajo, alto o normal, siendo distribuidas de la siguiente manera:

Disfunciones con AC/A Bajo

- Insuficiencia de convergencia
- Pseudo insuficiencia de convergencia
- Insuficiencia de divergencia

Disfunciones con AC/A Alto

- Exceso de convergencia
- Exceso de divergencia

Disfunciones con AC/A Normal

- Visión Binocular Inestable
- Exoforia Básica
- Endoforia Básica

Disfunciones Verticales

- Heteroforias verticales y cicloverticales

(López A. , 2005, pág. 178)

A continuación se habla específicamente de cada una:

ACA/Bajo

Insuficiencia de convergencia:

Puede ser originada por una exoforia descompensada en VP, o por un punto próximo de convergencia (PPC) alejado. Con frecuencia existe una combinación de ambas condiciones y por ello se tratarán conjuntamente. En VL suele existir ortoforia o una pequeña exoforia totalmente compensada; de cerca existe una dificultad para mantener la convergencia de forma continuada y confortablemente.

Pseudo Insuficiencia de Convergencia:

Realmente, es una insuficiencia de acomodación con una insuficiencia de convergencia secundaria, que presenta signos muy parecidos a los de una primaria.

Insuficiencia de divergencia :

Es una de las anomalías menos comunes y a la que se le dá menos importancia . El problema visual de la insuficiencia de divergencia se centra en VL donde existe una elevada endoforia con reservas de divergencia inadecuadas. No existe problema visual de cerca.

AC/A Alto**Exceso de convergencia:**

Condición en la cual aparece una endoforia de cerca (resultante de la acomodación), y una ortoforia o pequeña endoforia de lejos.

Las reservas de divergencia de cerca son insuficientes para permitir una visión confortable en distancias próximas. Los pacientes suelen tener una inadecuada higiene visual que agrava la condición. En VL no existe heteroforia significativa.

Exceso de Divergencia:

Condición en la cual existe una exoforia mayor de lejos que de cerca y en algunos casos romperá en estrabismos. Presenta en cerca una foria compensada. Otra característica es la tendencia a ser una desviación intermitente, la cual varía según la atención.

La edad de inicio es temprana, generalmente entre los 18 y 28 meses.

Síntomas

No tiene muchos, los padres refieren que tuerce el ojo hacia fuera. No hay astenopía por que hay supresión.

Preocupación por la estética.

Cierra un ojo ante luz brillante.

En ocasiones, tiene diplopía intermitente.

AC/A Normal

Exoforia Básica:

En esta condición existe exoforia elevada y descompensada, de cuantía similar, en VL y VP.

Endoforia básica o mixta :

La condición en que existe endoforia elevada y descompensada, de cuantía similar de lejos y de cerca, se denomina endoforia básica o mixta. (Borrás García & Ondateggui Parra, 2010, págs. 67-68)

Extraído de (López A. , 2005) Tabla 13.2 Esquema de Anomalías Binoculares no Estrábicas			
Anomalía Vergencial	Síntomas	Signos	Anomalía acomodativa aislada
AC/A ↓			
Insuficiencia de convergencia	Visión Próxima	$XF_C \gg XF_L$ FVP ↓	Exceso acomodativo (EA) Secundario
Pseudo Insuficiencia de Convergencia	Dificultad de lejos a cerca	AA	Es IA con IC secundaria
Insuficiencia de divergencia	Visión de lejos	$EF_L \gg EF_C$ VFN ↓	
AC/A ↑			
Exceso de convergencia	Visión Próxima, dificultad de cerca a lejos	$EF_C \gg EF_L$ VFN ↓	Insuficiencia Acomodativa secundaria
Insuficiencia de divergencia	Estética Visión de Lejos	$XF_L \gg XF_C$ VFN ↑	
AC/A Normal			
Visión Binocular Inestable	Visión Próxima	VFP/VFN ↓ o inestables	
Exofora Básica	Visión Próxima y lejos	$XF_C = XF_L$ $VFP_L Y VFP_C$ ↓	
Endoforia Básica	Visión Próxima y lejos	$EF_C = EF_L$ $VFN_L Y VFN_C$ ↓	
A. Verticales	Visión Próxima y lejos	VFP Y VFN ↓	

Capítulo 4: Insuficiencia de convergencia

1. Epidemiología de insuficiencia de convergencia

Según la Asociación Americana de Optometría, (2011) en cuanto al predominio exacto de anomalías de vergencias se dan contradicciones debido a las condiciones y métodos de análisis, son diferentes ya sea los clínicos e investigadores, pero basándonos en lo que refiere, dice:

Insuficiencia de convergencia (IC) es la vergencia más común anomalía. La prevalencia reportada de IC en adultos es entre 1 y 25 por ciento de los pacientes de la clínica. La prevalencia mediana de IC en la población es de 7 por ciento, una prevalencia que es similar para los adultos y los niños¹⁸. La proporción de mujeres y hombres con IC es 3: 2,32.

Mediante los primeros estudios realizados sobre insuficiencia de convergencia conceptualizaron IC como síntomas (NPC reducido, exoforia y convergencia reducida amplitudes), en cuanto a otros trabajos que determinaron claramente incluyendo que astenopía se asocia con la convergencia y los estudios recientes investigan sobre la relación de varios signos IC en las niños en edades escolares y clínicas. (American Optometric Association, 2011, págs. 10-11)

Por tanto podríamos decir que en la valoración clínica que se realizará es probable encontrar mayormente insuficiencia de convergencia pues según Cooper, M.S.,O.D. y Jamal, OD., (2012):

La insuficiencia de convergencia es un trastorno común de la visión binocular que afecta aproximadamente al 5% de la población en los Estados Unidos. A menudo se asocia con una serie de síntomas que ocurren al hacer cerca del trabajo, como la lectura y la visualización de la computadora. (Cooper, M.S.,O.D. & Jamal, OD., 2012, pág. 1)

En la American Optometric Association, (2011) se dice que:

Las condiciones oculomotoras incluyen una variedad de trastornos del movimiento, que pueden afectar sacádicos, fijación y vergencia de los movimientos oculares”.

La insuficiencia de convergencia (IC) alteración de visión binocular que afecta hasta un 8,3% de la población en edad y se asocia con síntomas tales como como fatiga ocular, dolores de cabeza, visión borrosa, diplopía, somnolencia, dificultad para concentrarse, movimiento de impresión durante la lectura, pérdida de lugar y pérdida de comprensión después de cortos periodos de lectura. (American Optometric Association, 2011, pág. 13)

2. Factores de riesgo de insuficiencia de convergencia

Muchos pacientes con anomalías de vergencias son asintomáticos. Los síntomas usualmente se manifiestan cuando el ambiente visual se altera, específicamente, cuando la distancia de trabajo en VC se hace más corta en situaciones como la escuela, el trabajo y al utilizar la computadora. Los pacientes con umbrales bajos de dolor tienden a ser más sintomáticos, mientras que los pacientes que suprimen un ojo tienden a ser menos sintomáticos.

Los defectos en la vergencia también pueden ser el resultado de un trauma y ciertos problemas sistémicos. Por ejemplo, la IC y cuarta parálisis del nervio son comunes después de un traumatismo craneal cerrado, especialmente en presencia de una conmoción cerebral. La IC es la disfunción de vergencias más común encontrada con la enfermedad de Graves.

La miastenia gravis puede presentarse como IC o cualquier otro trastorno de vergencia fusional. Los trastornos de vergencias Fusional a menudo se asocian con Enfermedad de Parkinson y Alzheimer. (American Optometric Association, 2011)

3. Clasificación de IC

En cuanto a su clasificación la IC puede ser primaria, cuando se da por cambios en la demanda visual de cerca, problemas de salud, ansiedad o falta de sueño; y secundaria en el

caso de exoforia/tropia, problemas acomodativos, paresias o parálisis del recto medio, lesiones cerebrales o traumas (Evans y Doshi, 2001). Otros autores como Ansons, Davis y Mein (2001) clasifican la IC asociada con amplitudes de acomodación bajas como primaria, mientras Bishop (citado por Pickwell, 2002) la clasifica como secundaria.

4. Síntomas de insuficiencia de convergencia

Cooper, M.S.,O.D. y Jamal, OD. (2012) nos dice:

El síntoma más frecuente de IC es el malestar después de leer o trabajar en la computadora, que usualmente ocurre en el final del día.

Otros síntomas incluyen:

- Dolores de cabeza
- Dolor de ojo
- Sensación de tirón y párpados pesados
- Somnolencia
- Diplopía
- Pérdida de concentración, visión borrosa, lagrimeo, y dolor orbital.

Las quejas más comunes incluyen náuseas, mareos, dolores de cabeza panorámicos, sensación de arenilla en los ojos, y fatiga general. Algunos pacientes con IC reportan una pobre profundidad de percepción, por ejemplo, problemas para aparcar un coche o problemas para jugar tenis. (Cooper, M.S.,O.D. & Jamal, OD., 2012, pág. 2)

La Asociación Americana de Optometría, (2011) refiere que los síntomas más comunes asociados con IC son visión borrosa, diplopía y una sensación de arena en los ojos, además de molestias asociadas con el trabajo cercano, dolores de cabeza frontales, sensación de tracción, pesados párpados, somnolencia, pérdida de concentración, náuseas, incomodidad ocular aburrida y fatiga general. Algunos pacientes con IC informan disminución de la percepción de profundidad. Un número significativo de los pacientes con IC se quejan de

mareo por movimiento o enfermedad del automóvil. Además, la IC puede estar asociada con problemas emocionales y ansiedad. (American Optometric Association, 2011, pág. 13) (cuadro No 1)

5. Examen diagnóstico

Característicamente la insuficiencia de convergencia presenta:

5.1 Exoforia elevada, que puede determinarse mediante el cover test, así como por cualquier otro método de disociación. En todo caso, para realizar un buen diagnóstico y eliminar un posible origen patológico, la exoforia en pacientes con insuficiencia de convergencia es comitante. El diagnóstico diferencial de la insuficiencia de convergencia incluye desórdenes tanto neurológicos como miopáticos. Un rasgo característico de la enfermedad de Graves (signo de Möbius) y de la miastenia grave es la debilidad de los rectos internos. Una característica de la encefalitis es la paresia de la convergencia. De igual forma, pueden provocar una exoforia restricciones mecánicas consecuentes a inflamaciones orbitales, fracturas o cirugía del estrabismo. En la mayoría de estos casos la desviación no será comitante.

Cuando el paciente presenta un síndrome de insuficiencia de convergencia por punto próximo de convergencia alejado, el valor de la heteroforia no es determinante. Puede coexistir cualquiera de las siguientes condiciones: exoforia elevada, ligera exoforia, ortoforia, o cierto grado de endoforia.

5.2 Convergencia fusional positiva (reservas con BT) reducida o de valores próximos a los normales, pero en todo caso insuficiente para compensar confortablemente la exoforia del paciente.

5.3 El PPC puede hallarse excesivamente alejado.

5.4 En caso de existir disparidad de fijación se trata, por lo general, de exodisparidad de fijación, a pesar de que no siempre está presente.

5.5. Reducida flexibilidad de vergencia con BT (saltos de convergencia).

5.6 Marcada dificultad al realizar el examen de flexibilidad de acomodación binocular a través de las lentes positivas; no así en el examen monocular, que suele ser normal si no se encuentra algún problema acomodativo asociado a la condición de insuficiencia de convergencia.

5.7 Acomodación relativa negativa (examen binocular con lentes positivas) reducida.

5.8 La amplitud de acomodación es normal para la edad del paciente, si no se encuentra una disfunción acomodativa asociada a la insuficiencia de convergencia.

5.9 El examen del MEM, retardo acomodativo, fácilmente se puede encontrar alterado en una u otra dirección si coexiste una disfunción acomodativa asociada. No obstante, si la insuficiencia de convergencia se encuentra aislada, debería ser normal.

5.10 La estereoagudeza del paciente puede ser normal o mayor de lo normal si existe una pequeña supresión. Como se desprende de lo expuesto hasta el momento, en ocasiones la insuficiencia de convergencia se asocia a disfunciones de la acomodación. Cuando la insuficiencia de convergencia se encuentra aislada, los exámenes de acomodación (amplitud, flexibilidad monocular y retraso) dan valores normales. Ahora bien, una insuficiencia de convergencia puede crear un exceso acomodativo secundario . En tal caso el paciente presenta, además de los exámenes de convergencia alterados:

- Dificultad con las lentes positivas en el examen de flexibilidad de acomodación monocular.
- MEM próximo a neutro o incluso con resultado negativo. (Borrás García & Ondateggui Parra, 2010, págs. 69-71).

6. Diagnostico Diferencial

En (Piedad Molinna & Forero Mora, 2010) se cita a (Rutstein y Daum, 1998) el cual refiere:

Entre los diagnósticos diferenciales están:

pseudoinficiencia de convergencia, exoforia básica, parálisis de convergencia y exceso de divergencia. Existen además otras patologías que se deben descartar como debilidad general, desórdenes metabólicos, infecciones locales, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), problemas endocrinos, tumores, lesiones occipitales, trauma cefálico, encefalitis, esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson y síndrome de Parinaud (Piedad Molinna & Forero Mora, 2010).

7. Tratamiento

Según la AAO, (2011) la siguiente es una guía de estrategias para el manejo de disfunciones de vergencias:

Dependiendo de la severidad de los síntomas, se escogerá el tratamiento más conveniente. El tratamiento más recomendado es el de terapia visual, el cual incluye terapia en la consulta y terapia domiciliar complementaria. Para que la terapia domiciliar sea efectiva, se debe supervisar al paciente, su progreso y su constancia, para así poder ajustarla cuando esta lo requiera. Si no se quisiera optar por esto, se puede prescribir prismas, los cuales reducirían la carga del sistema de vergencias, pero difícilmente mejorarían los síntomas. ((AAO), 2012, pág. 54)

Capítulo 5: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)

1. Definición del TDAH

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es un síndrome conductual con bases neurológicas.

En el estudio hecho por Amador Campos y Krieger, (2013) dice que Martel y Nigg, en el 2006 define: “El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es una alteración psicopatológica de diagnóstico controvertido esto se debe, en parte, a que algunas de sus características clínicas frecuentemente se superponen con las conductas propias del desarrollo normal” (Krieger , Amador, & Krieger, 2013, pág. 2)

2. Clasificación del TDAH

Existen dos sistemas de clasificación de conjunto de síntomas que deben presentarse para realizar un diagnóstico TDAH estos son El DSMV y CIE10, el DSMV que es la más actualizada y con lo cual trabajan en su mayoría los distintos profesionales entre ellos los neurólogos psiquiatras y psicólogos.

2.1. Según DSM V

Para La Asociación Americana de Psiquiatría, (2013) en el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSMV, describe:

A. Patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo, que se caracteriza por (1) y/o (2):

1. Inatención: Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales:

Nota: Los síntomas no son solo una manifestación del comportamiento de oposición, desafío, hostilidad o fracaso en la comprensión de tareas o instrucciones. Para adolescentes mayores y adultos (a partir de los 17 años de edad), se requiere un mínimo de cinco síntomas:

- a. Con frecuencia falla en prestar la debida atención a detalles por descuido se cometen errores en las tareas escolares, en el trabajo o durante otras actividades recreativas (p. ej., se pasan por alto o se pierden detalles, el trabajo no se lleva a cabo con precisión).
- b. Con frecuencia tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades recreativas (p. ej., tiene dificultad para mantener la atención en clases, conversaciones o la lectura prolongada).
- c. Con frecuencia parece no escuchar cuando se le habla directamente (p. ej., parece tener la mente en otras cosas, incluso en ausencia de cualquier distracción aparente).

- d. Con frecuencia no sigue las instrucciones y no termina las tareas escolares, los quehaceres o los deberes laborales (p. ej., inicia tareas, pero se distrae fácilmente y se evade con facilidad).
- e. Con frecuencia tiene dificultad para organizar tareas o actividades (p. ej., dificultad para ejecutar tareas secuenciales, dificultad para poner los materiales y pertenencias en orden, descuido y desorganización en el trabajo, mala gestión del tiempo, no cumple los plazos).
- f. Con frecuencia evita, le disgusta o se muestra poco entusiasta en iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (por ejemplo tareas escolares o quehaceres domésticos; en adolescentes mayores y adultos, preparación de informes, completar formularios, revisar artículos largos).
- g. Con frecuencia pierde cosas necesarias para tareas o actividades (por ejemplo, materiales escolares, lápices, libros, instrumentos, billetero, llaves, papeles de trabajo, gafas, móvil).
- h. Con frecuencia se distrae con facilidad por estímulos externos (para adolescentes mayores y adultos, puede incluir pensamientos no relacionados).
- i. Con frecuencia olvida las actividades cotidianas (por ejemplo, hacer las tareas, hacer las diligencias; en adolescentes mayores y adultos, devolver las llamadas, pagar las facturas, acudir a las citas).

HIPERACTIVIDAD E IMPULSIVIDAD

Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales:

NOTA: Los síntomas no son sólo una manifestación del comportamiento de oposición, desafío, hostilidad o fracaso para comprender las tareas o instrucciones. Para adolescentes mayores y adultos (a partir de 17 años de edad), se requiere un mínimo de 5 síntomas.

- a. Con frecuencia juguetea o golpea con las manos o los pies o se retuerce en el asiento.

b. Con frecuencia se levanta en situaciones en que se espera que permanezca sentado (por ejemplo, se levanta en clase, en la oficina o en otro lugar de trabajo, en situaciones que requieren mantenerse en su lugar).

c. Con frecuencia corretea o trepa en situaciones en las que no resulta apropiado. (Nota: En adolescentes o adultos, puede limitarse a estar inquieto.).

d. Con frecuencia es incapaz de jugar o de ocuparse tranquilamente en actividades recreativas.

e. Con frecuencia está “ocupado”, actuando como si “lo impulsara un motor” (por ejemplo, es incapaz de estar o se siente incómodo estando quieto durante un tiempo prolongado, como en restaurantes, reuniones; los otros pueden pensar que está intranquilo o que le resulta difícil seguirlos).

f. Con frecuencia habla excesivamente.

g. Con frecuencia responde inesperadamente o antes de que se haya concluido una pregunta (por ejemplo, termina las frases de otros; no respeta el turno de conversación).

h. Con frecuencia le es difícil esperar su turno (por ejemplo, mientras espera una cola).

i. Con frecuencia interrumpe o se inmiscuye con otros (por ejemplo, se mete en las conversaciones, juegos o actividades; puede empezar a utilizar las cosas de otras personas sin esperar o recibir permiso; en adolescentes y adultos, puede inmiscuirse o adelantarse a lo que hacen los otros).

B. Algunos síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivos estaban presentes antes de los 12 años.

C. Varios síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivos están presentes en dos o más contextos (por ejemplo, en casa, en el colegio o el trabajo; con los amigos o familiares; en otras actividades).

D- Existen pruebas claras de que los síntomas interfieren con el funcionamiento social, académico o laboral, o reducen la calidad de los mismos.

E- Los síntomas no se producen exclusivamente durante el curso de la esquizofrenia o de otro trastorno psicótico y no se explican mejor por otro trastorno mental (por ejemplo, trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo, trastorno de la personalidad, intoxicación o abstinencia de sustancias).

En función de los resultados se podrán clasificar las siguientes presentaciones:

Presentación combinada: Si se cumplen el Criterio A1 (inatención) y el Criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses.

Presentación predominante con falta de atención: Si se cumple el Criterio A1 pero no se cumple el criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses.

Presentación predominante hiperactiva/impulsiva: Si se cumple el Criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) y no se cumple el Criterio A1 (inatención) durante los últimos 6 meses. (La Asociación Americana de Psiquiatría , 2013, págs. 59-60)

2.2 Según CIE 10

Mientras que CIE 10 lo clasifica como:

Déficit de atención:

1. Frecuente incapacidad para prestar atención a los detalles junto a errores por descuido en las labores escolares y en otras actividades.
2. Frecuente incapacidad para mantener la atención en las tareas o en el juego.
3. A menudo aparenta no escuchar lo que se le dice.
4. Imposibilidad persistente para cumplir las tareas escolares asignadas u otras misiones.
5. Disminución de la capacidad para organizar tareas y actividades.
6. A menudo evita o se siente marcadamente incómodo ante tareas como los deberes escolares, que requieren un esfuerzo mental sostenido.
7. A menudo pierde objetos necesarios para unas tareas o actividades, como material escolar, libros, etc.
8. Fácilmente se distrae ante estímulos externos.
9. Con frecuencia es olvidadizo en el curso de las actividades diarias.

Hiperactividad

1. Con frecuencia muestra inquietud con movimientos de manos o pies, o removiéndose en su asiento.
2. Abandona el asiento en el aula o en otras situaciones en las que se espera que permanezca sentado.
3. A menudo corretea o trepa en exceso en situaciones inapropiadas.
4. Inadecuadamente ruidoso en el juego o tiene dificultades para entretenerse tranquilamente en actividades lúdicas.
5. Persistentemente exhibe un patrón de actividad excesiva que no es modificable sustancialmente por los requerimientos del entorno social.

Impulsividad

1. Con frecuencia hace exclamaciones o responde antes de que se le hagan las preguntas completas.
2. A menudo es incapaz de guardar turno en las colas o en otras situaciones en grupo.
3. A menudo interrumpe o se entromete en los asuntos de otros.
4. Con frecuencia habla en exceso sin contenerse ante las situaciones sociales.

La CIE-10 establece que para realizar el diagnóstico de TDAH, el paciente cumpla:

- 6 de los síntomas descritos en el apartado “Déficit de Atención”
- 3 de los síntomas descritos en el apartado “Hiperactividad”
- 1 de los síntomas descritos en el apartado “Impulsividad”

Estos síntomas deben además estar presentes antes de los 7 años y darse en dos o más aspectos de la vida del niño (escolar, familiar, social), y afectar negativamente a su calidad de vida. Tampoco se considerará el diagnóstico de Trastorno Hiperactivo si cumple los criterios de: trastorno generalizado del desarrollo, episodio depresivo o trastorno de ansiedad. (Organización Mundial de la Salud, 1992)

Valorando los dos sistemas tras la revisión y según el que realiza el profesional que nos referirá los niños diagnosticados previamente que son psicólogos, psiquiatras y neurólogos del área de consulta externa del hospital Manuel de Jesu Rivera “ La mascota” utilizan el DSMV , se puede observar que los dos son detallados siendo más estricto el CIE 10.

▪ 2.3 Test de Conners

Dentro de los materiales que se utilizan para diagnosticar el TDAH se incluye el test de Conners o escala de Conners. Este se le facilita a los padres de familia y maestros.

Según Ubieto R. (2014) describe las escalas de Conners:

Fueron diseñadas por C. Keith Conners en 1969. Aunque estas escalas se desarrollaron para evaluar los cambios de conducta de niños hiperactivos que recibían tratamientos farmacológicos, su uso se ha extendido al proceso de evaluación anterior al tratamiento. Estas escalas se ha convertido en un instrumento cuyo objetivo es detectar la presencia de TDAH mediante la evaluación de la información recogida entre los padres y profesores.

La escala de Conners cuenta con dos versiones (original y abreviada) tanto para la escala de padres como para los profesores. Ambas contienen 10 preguntas, que se agrupan dando lugar al “índice de hiperactividad que se consideran uno de los que mejor describen las conductas prototípicas del niño/a hiperactivo.

-La escala o *test Conners para padres (CPRS-93)*. La escala de Conners para padres contiene 93 preguntas reagrupadas en 8 factores:

- Alteraciones de conducta
- Miedo
- Ansiedad
- Inquietud-Impulsividad
- Inmadurez-Problemas de aprendizaje
- Problemas psicosomáticos
- Obsesión
- Conductas antisociales e hiperactiva

En su forma abreviada (CPRS-48) las 48 preguntas se reparten en 5 factores:

- Problemas de conducta
- Problemas de aprendizaje
- Quejas psicósomáticas
- Impulsividad e Hiperactividad
- Ansiedad

-Escala o *test de Connors para profesores (CTRS-39)*. La escala de Connors para profesores es mucho más breve y está compuesta de 39 preguntas repartidas en 6 factores:

- Hiperactividad
- Problemas de conducta
- Labilidad emocional
- Ansiedad-Pasividad
- Conducta antisocial
- Dificultades en el sueño.

En la versión abreviada para profesores (CTRS-28) las 28 preguntas se dividen en 3 factores:

- Problemas de conducta
- Hiperactividad
- Desatención-Pasividad (Ubieto, 2014, págs. 17-18)

3. Epidemiología o prevalencia del TDAH

Según Skounti, Philalithis, y Galanakis, (2007) dice:

El TDAH es uno de los trastornos más comunes y sin embargo, más controversiales que afectan a los niños y adolescentes. La prevalencia de este trastorno se ha encontrado con grandes variaciones en dependencia del estudio, en un rango desde 2.2% hasta 17.8%. (...) Las variables que afectan las estadísticas de prevalencia incluyen género, edad y cohortes clínicas. (págs. 117-120).

Sin embargo, en el meta análisis hecho por Willcut (2012), se expone que: “La variedad de resultados en los estudios, sugieren que utilizando el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, test para padres, test para maestros u otros métodos de diagnósticos, la prevalencia en general es similar (5.9–7.1 %)”. (pág. 498)

Visser, y otros, (2014) exponen que “En el 2011, el 11% de los niños/adolescentes en edades de 4 a 17 años recibieron un diagnóstico de TDAH (6.4 millones de niños). (Skounti, Philalithis, & Galanakis, 2007, pág. 42)

4. Factores de riesgo del TDAH

Los síntomas de inatención son fuertemente influenciados por factores de riesgo 37intomas37ial, mientras que para síntomas hiperactivo-impulsivos, predominan factores de riesgo biológicos. Los síntomas hiperactivos-impulsivos también fueron factor de riesgo para la comorbilidad desafiante de oposición (ODD) y trastorno de conducta (CD). (Freitag, y otros, 2012, pág. 81)

5. Tratamiento del TDAH

El tratamiento del trastorno es multimodal, incluyendo un plan de terapia conductual

El tratamiento farmacológico, a pesar de tener tantos puntos a criticar, se presenta, hoy por hoy como la primera elección en el tratamiento del TDAH. Son numerosas las investigaciones que han puesto en evidencia su superioridad frente a otras intervenciones, aunque esto no supone que no se tengan en cuenta. De hecho, el tratamiento debe ser siempre multimodal. (Faraone & Antshel, 2008)

Los medicamentos recetados con mas frecuencia son anfetaminas y Metilfenidato.Sorprendentemente estos farmacos tienen un efecto calmante mejorando la atencion en Pacientes con TDAH. (Artigas-Pallares, 2004).

Medicamentos más comunes para el tratamiento del TDAH	
Marca	Nombre genérico
Adderall	sales de anfetaminas mezcladas
Adderall XR	sales de anfetaminas mezcladas
Concerta	metilfenidato
Daytrana	metilfenidato (parche)
Dexedrine	dextroanfetamina
Dexedrine Spansule	dextroanfetamina
Dextrostat	dextroanfetamina
Focalin	dexmetilfenidato
Focalin XR	dexmetilfenidato
Metadate	metilfenidato
Metadate CD	metilfenidato
Methylin	metilfenidato clorhidrato (líquido y tabletas masticables)
Ritalin	metilfenidato
Ritalin LA	metilfenidato
Ritalin SR	metilfenidato
Strattera	atomoxetina
Vyvanse	lisdexanfetamina

Imagen 1 Tratamiento del TDAH. Estraído de (Díaz-Atienza , 2006)

Capítulo 5: Tratamientos que afectan la Visión

El TDAH al tener un alta precencia de comorbilidad, los niños y adolescentes con este trastorno puede tener un plan de tratamiento farmacologico multiple que según la patología o trastorno asociado se puede utilizar farmacos de tienen un efecto adverso en la visión dentro de los más importantes para nosotros en este caso son los asociado a alteración neurologica, trastornos de acomodación, visión doble y borrosa; es por eso que en nuestro estudio no se tomó pacientes con TDAH asociado a patologías y trastornos.

En el articulo Cientifico *Efectos secundarios a Nivel ocular de diversos grupos de farmacos (II)* se habla de los grupos de farmacos más comunes que generan una afectación en la visión entre ellos estan Los Antihistaminicos, las Tetraciclina y Anfetaminas. (Blázquez Sánchez & Tomás Leranca)

Afectan ciertos antibioticos (como la tetracilina), antihistaminicos, somníferos(Lunesta, Rozeren y Halcion), farmacos para tratar el hipotiroidismo, los anticoagulantes, antiácidos antipsicoticos y antidepresivos.

Bruce Fife refiere que en general todos los medicamentos que han sido diseñados para tratar trastornos psicológicos conllevan el riesgo de provocar daño en el cerebro y los ojos. Los que se utilizan para hiperactividad, los ansiolíticos y antipsicóticos. “Lamentablemente algunas personas pueden tomar diario estos fármacos, lo que aumenta el riesgo de sufrir un daño grave y permanente”. (Bruce, 2015)

Si los síntomas incluyen síntomas neurológicos tales como alucinaciones, mareos, pérdida de equilibrio, dificultades en el habla o síntomas cardiovasculares como reducción del flujo sanguíneo o ataque al corazón se puede decir que ese fármaco también es perjudicial para el cerebro y para los ojos. Cualquier alteración en el cerebro afecta los ojos, y si el sistema circulatorio se ve perjudicado influirá en la circulación de la sangre en el cerebro y los ojos.

Los efectos adversos o daños más frecuentes son:

Cataratas, síndrome de ojo seco y deterioro de la retina (AINE)

Hemorragias retinianas, ojo seco, visión borrosa, hipersensibilidad a la luz y alteraciones en la percepción de colores. (Antiácidos, de ellos los que se venden sin receta como Zantac, pepcid)

Hemorragias cerebrales Los efectos secundarios relacionados con la visión incluyen hemorragia retiniana, hipersensibilidad a la luz, sequedad ocular y Neuritis Óptica, aumento de presión ocular, visión borrosa, visión doble, dolor ocular y trastornos de la acomodación. (Antidepresivos) (Bruce, 2015, pág. 55 y 56).

Capítulo 6: Relación entre el TDAH y la visión

Las disfunciones binoculares y acomodativas son problemas de visión comunes en edades pediátrica y adolescencia, que se asocian a un aumento de síntomas que afectan en edad escolar. Sin embargo, la relación entre las disfunciones binoculares o de vergencias, como la insuficiencia de convergencia y otros problemas de aprendizaje como el TDAH, no se conocen exactamente, ya que es un área controversial debido a que en muchas

investigaciones los resultados han sido diversos, aunque cada día se acerca lograr fundamentarlos con el respaldo de nuevos estudios clínicos a gran escala que se han f,d realizado.

No obstante Granet en el 2005 realizó un estudio sobre la relación de insuficiencia de convergencia y TDAH que ha sido base de muchos estudios realizados posteriormente, en el cual habla sobre afectación a nivel de aprendizaje del TDAH, expresa que, lleva asociados problemas de destreza visual. Se encontró una asociación Déficit de convergencia, y el trastorno. En dicho estudio, expresa "una triple incidencia de niños con TDAH entre los pacientes con insuficiencia de convergencia, en comparación con los índices de incidencia de TDAH entre la población norteamericana en general" (Granet D. B., 2005, pág. 165)

Tras el paso de los años ha surgido la necesidad de estudios nuevos en los cuales se busca comprobar la relación entre TDAH y la visión. Recientes estudios como el de DeCarlo y otros, realizaron un estudio en Estados Unidos, Alabama en el cual compararon la prevalencia de TDAH en niños con visión normal y niños con problemas visuales no corregibles en el cual se encontró que la prevalencia de TDAH fue mayor en niños con problemas de visión (15,6%) en comparación con aquellos con visión normal (8,3%). Las probabilidades de TDAH en comparación con las de los niños con visión normal fueron mayores para las personas con problemas de visión moderados. (DeCarlo, Swanson, McGwin, Visscher, & Owsley, 2016, pág. 459)

Cabe mencionar que en los diferentes estudios clínicos realizados se toman en cuenta pruebas clínicas diferentes, las cuales dependen de la especificidad del tema, todas con un propósito en común demostrar una relación existente entre el trastorno de déficit de atención por hiperactividad y los problemas visuales.

Podemos relacionar características clínicas del TDAH con respecto a las disfunciones binoculares. (cuadro No 2) .

Características clínicas del TDAH (DSM V) e Insuficiencia de Convergencia (CISS)

Con frecuencia falla en prestar la debida atención a detalles, por descuido se cometen errores en las tareas escolares. (ejemplo: se pasan por alto o se pierden detalles, el trabajo no se lleva a cabo con precisión)

Con frecuencia tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades.

Con frecuencia tiene dificultad para organizar tareas o actividades.

Con frecuencia no sigue instrucciones y no termina tareas escolares.

Con frecuencia evita, le disgusta o se muestra poco entusiasta en iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental.

Pérdida de concentración al leer o hacer tareas de cerca.

Dificultad para recordar lo leído.

Se confunde de lugar al leer.

Relee la misma línea.

Ojos cansados al realizar tareas de cerca.

Lectura lenta.

Capítulo 7: Evaluación optométrica

La valoración optométrica consiste en evaluar el estado físico y funcional de los componentes visuales, para así descartar alguna alteración, ya sean errores refractivos (ametropías), binocular o patológico.

1. Anamnesis/Historia clínica del paciente

Es la base sobre la cual se realizan las pruebas, es indispensable una completa y exhaustiva anamnesis.

Según Montés (2011):

La anamnesis consiste no sólo en la aportación de datos sobre el estado del paciente, datos que serán fundamentales a la hora de encaminar las pruebas a realizar para la obtención del diagnóstico, sino que es el primer contacto entre el paciente y el examinador y, por consiguiente, la base para que se produzca una relación entre ambos satisfactoria.

La piedra angular para la realización de una correcta anamnesis es, por una parte, saber escuchar al paciente y con ello entender exactamente lo que éste intenta

transmitir, y, por otra, realizar preguntas adecuadas para poder obtener detalles cruciales de su queja.

La información obtenida asistirá al examinador en la priorización de determinados procedimientos necesarios en la determinación de la probable causa de la queja. (Montés, 2011, pág. 186)

2. Agudeza visual

Procedimiento

La agudeza visual (AV) de acuerdo con López M. , Miguel José, Jimeno, y Carlos (2012):

Es básicamente una estimación de la función de la mácula (fóvea). Se utilizan unos test (habitualmente, letras o símbolos sencillos) denominados optotipos que deben colocarse a una distancia determinada (generalmente a 6 metros, pero hay que comprobar las indicaciones del fabricante de los optotipos).

La agudeza visual (AV) viene representada por el test más pequeño que el paciente es capaz de identificar. En las escalas aparece al lado de cada línea la agudeza visual que representan.

Hay que determinarla de lejos y de cerca, con cada ojo por separado, utilizando la corrección óptica —si el paciente la lleva—, y con el «agujero estenoico» si no alcanza una AV de la unidad.

Los valores normales en la agudeza visual tanto en visión cercana como en visión lejana, monocular y binocular, es de 20/20 (20 pies o 6 metros), al realizar la agudeza visual en niños, se utiliza la cartilla de LEA Symbols o bien niños en edades escolares podrían usar cartillas de Snellen. (López M. , Miguel José, Jimeno, & Carlos, 2012, pág. 8)

3. Retinoscopía

En la conceptualización de retinoscopía tenemos que según Ondategui Parra, Borrás García, y Pacheco Cutilla, (1998) manifiesta que:

Esta es la prueba que proporciona más información al examinador con respecto al estado refractivo del paciente. Con esta se pueden ver las características del reflejo retinoscópico (brillo, sombras, velocidad del movimiento de las sombras y anchura del reflejo), y llegar hasta el punto de neutralización con lentes esféricas y/o cilíndricas, determinando de esta manera la existencia de una ametropía.

Retinoscopía estática

Se realizará igual que en los adultos pero utilizando un test de fijación adecuado a la edad del niño. La realización de este test tendrá que ser rápida ya que los niños, sobre todo en edades tempranas, se cansan y retiran la fijación del objeto (López A. , 2005, pág. 175)

Se le pide al paciente que observe el test de fijación situado a 3 metros, mientras el examinador coloca reglas esquiásticas o lentes delante del ojo que está examinando, hasta que neutralice las sombras, después se restará la distancia de trabajo del examinador para obtener el valor.

Retinoscopía MEM

Consiste en evaluar el retraso acomodativo y es parte de los criterios de diagnóstico de disfunciones de vergencias.

Procedimiento

El examinador sostiene un test de fijación, que consiste en una tarjeta de optotipos en forma de T, en la misma mano que sostiene el retinoscopio, siendo la distancia de trabajo la distancia de lectura del paciente. Se le pide al paciente que observe el test mientras va colocando lentes delante del ojo examinado hasta que neutraliza. El cambio de lentes debe ser rápido para evitar cambios en el estado acomodativo, por eso se utiliza la regla esquiástica siendo de mayor utilidad.

Valores normativos

Es considerado como valor normal de retraso acomodativo $+0.50$ y $+0.75$ DE. Un retraso acomodativo anormal puede ser debido a una disfunción acomodativa vergencias o una refracción incorrecta de lejos.

Un retraso mayor de $+0.75$ significa una insuficiencia acomodativa, hipermetropía (manifiesta o latente); exoforia en visión próxima (una inhibición de la acomodación); o de refracción incorrecta (marcada por un exceso de potencia negativa).

Un retraso acomodativo bajo menor de 0.50 DE puede ser síntoma de espasmo acomodativo en visión próxima. (Furlán, García Monreal, & Muñoz Escrivá, 2009, págs. 103-104)

Estudio de Rouse et al comprobaron que para una distancia de fijación de 40cm el retraso acomodativo era aproximadamente de $0,50$ D y se incrementaba para estímulos más cercanos. En este sentido, se estima que para una población no presbita el retraso de acomodación medido mediante la técnica descrita de retinoscopia MEM es de $+0,50 \pm 0,25\text{D}$ (valor medio \pm desviación estándar). Si se considera la población infantil los valores esperados varían desde 0 hasta $+0,75$ D (como se citó en (Montés, 2011, pág. 656)).

4. Motilidad y alineación oculares

La motilidad ocular se realiza de manera monocular y binocular donde se ven involucrados la integración de todos los músculos extraoculares. “Los movimientos oculares conjugados o «versiones» son movimientos binoculares en los que los dos ojos se mueven sincrónica y simétricamente con la misma dirección. Los tres tipos principales son: (a) sacádicos (b) de movimientos lentos y (c) reflejos no ópticos” (Kanski, 2006, pág. 644)

Referente a esto, Ondategui Parra , Borrás Gacía, y Pacheco Cutilla, (1998) dice: “Es necesaria la evaluación de cada una de estas áreas, principalmente en niños y jóvenes estudiantes, pues parece ser que las disfunciones en las habilidades de la motilidad ocular pueden estar relacionadas con problemas en la lectura y el aprendizaje”. (Borrás García & Ondategui Parra, 2010, pág. 39)

Procedimiento

Para valorar los movimientos oculares se deberá realizar las pruebas para las versiones y ducciones López A, (2005) afirma:

Las ducciones pueden ser de dos formas, activas en la cual la acción de la contracción y relajación del músculo extraocular; y las pasivas en el cual el explorador es quien se encarga de movilizar el ojo en la acción del músculo de acuerdo a la tracción. Se evalúa las ducciones activa ocluyendo el ojo no explorado y le pedimos al paciente que fije su mirada a un objeto o bien punto de fijación, situándolo en cada una de las posiciones de mirada. De esta manera comparamos la acción entre músculos sinergistas o yuntas, en otras palabras, los músculos de cada ojo que llevan la mirada al punto de fijación. (López A. , 2005, pág. 205)

Se evalua las versiones, esta vez sin ocluir ninguno de los ojos.

Para anotar los resultados cabe destacar que estos deben ser Suaves, Precisos, Extensos y Completos, donde se anota SPEC. (Imagen No 1)

Medidas de forias:

Podemos realizar estas medidas de manera objetiva, haciendo la prueba de cover test, y subjetiva, realizando la prueba de Thorington.

Cover Test

“Esta prueba es utilizada en la práctica como un método meramente objetivo para medir la presencia, dirección y magnitud de las desviaciones dentro de los ejes visuales”. (Montés, 2011, pág. 296)

Con el cover test nos ayudará a evaluar tropias y foria. Para realizarlo es preciso hacerlo en visión próxima y lejana, de forma alternante que determina forias y unilateral que determina tropias, con la prescripción habitual del paciente y sin prescripción.

Procedimiento

Para realizarlo es preciso hacerlo en visión próxima y lejana, de forma alternante que determina forias y unilateral que determina tropias, con la prescripción habitual del paciente y sin prescripción. “Es muy importante utilizar un test de fijación con detalles y colores que

requiera un estímulo de acomodación adecuado para la distancia a la que examina” (Borrás, y otros, 1997, pág. 256)

Este método se realiza de forma muy práctica y rápida, donde debemos cubrir uno de los ojos, se deberá tomar en cuenta la fusión al momento de efectuar la prueba. De acuerdo con López A., 2005:

El cover uncover test, nos permite el diagnóstico de las forias al romper fusión mediante la oclusión de uno de los ojos. En este caso nos fijamos en si realiza algún movimiento el ojo cubierto al descubrirlo. Si el ojo descubierto se desplaza hacia adentro, hacia afuera o en vertical, hablaremos de una exoforia vertical. Así como el cover alternante, tapando alternativamente un ojo y descubriendo el ojo, observando el que se descubre” (López A. , 2005, pág. 203)

- **Test de Thorington modificado:**

Este es uno de los métodos subjetivos para medir las forias. Se realiza con el test tanto en visión cercana y visión lejana, Se podrá evaluar las forias horizontales y verticales. Según Montés, (2011):

Se utiliza un estímulo de fijación una escala tangente (Bernell Muscle Imbalance Measure MIM card). Existen dos tarjetas, una para visión lejana (3 metros) y otra para visión próxima (40cm). Ambas contienen una secuencia de números horizontales y verticales distribuidos de modo que su separación corresponde 1Δ , utilizándolas a las distancias para las que están diseñadas, lo que permite la obtención del valor de la heterodoxia a cada distancia.

Procedimiento

El paciente, llevando su prescripción, debe fijar la tarjeta. Para la determinación de la heterodoxia horizontal, en uno de los dos ojos (generalmente el OD) se sitúa horizontalmente una varilla de Maddox roja, permaneciendo el ojo contralateral abierto, a la vez que se coloca una luz puntual por detrás de la abertura de la tarjeta, situada en el valor de 0. El paciente dirige la mirada hacia la luz situada en el centro de la tarjeta indicando si la línea vertical roja se encuentra sobre la luz puntual (ortoforia), a su derecha (endoforia) o a su izquierda (exoforia). Asimismo, debe pedirse al paciente que se esfuerce en mantener los

números nítidos. De este modo, el número sobre el que quede situada la línea roja representa la magnitud de la desviación.

El procedimiento para la medida vertical es el mismo, solo que en este caso la varilla Maddox debe colocarse verticalmente para la creación de una línea horizontal. En función de la observación de esta línea horizontal se determina la posible existencia de una foria vertical. Si el paciente ve centrada la línea en la abertura de la tarjeta, indica una ortoforia. Si se sitúa en posición superior, presenta una hipoforia del OD y si es en posición inferior, indica una hiperforia del OD.

Valores normativos

A pesar que actualmente diversos estudios han utilizado este método para la determinación de la heterodoxia, tan solo existen datos normativos para niños. En el estudio de Lyon et al sobre 879 niños se obtienen para visión lejana valores de $0 \pm 2\Delta$ en niños entre 6 y 8 años y de $0 \pm 1\Delta$ con edades entre 9 y 11 años mientras que para visión próxima en ambos grupos se alcanzan valores de $-1 \pm 4\Delta$. (Montés, 2011, págs. 299-300)

5. Fusión

Se evalúa con las luces de Worth, y nos permite saber si existe fusión y supresión, utilizando una luz roja, dos verdes y una blanca, se utiliza en visión próxima con gafas anaglifas utilizando el lente rojo en el ojo derecho y el verde en el ojo izquierdo.

“El objetivo es evaluar el segundo grado de la visión binocular tanto el visión lejana, como en visión próxima”... Las posibles respuestas si ve cuatro luces rojas: supresión de OI a la distancia del examen, ve tres luces verdes: supresión de OD a la distancia de examen, ve cinco luces: dos rojas a la derecha y tres verdes a la izquierda: endodesviación (existe diplopía homónima), ve cinco luces: dos rojas a la izquierda y tres verdes a la derecha: exodesviación (diplopía cruzada), unas veces ve dos rojas y otras veces tres verdes: supresión alternante. (Borrás García & Ondategui Parra, 2010, págs. 113-115)

6. Punto Próximo de Convergencia (PPC)

Con esta prueba podemos determinar la capacidad de convergencia mostrándole al paciente un punto de fijación de tal manera que ayude a la alineación de los ejes visuales. Borrás y otros, (1997), refiere que:

En la visión binocular, se determina el punto de ruptura y el de recuperación o recobro. Se debe colocar un punto de fijación que se aproxime al paciente y este deberá notificar cuando ve doble (ruptura) y se le alejará con una velocidad moderada, hasta el momento que vea un solo objeto, recuperando así la visión binocular simple (recobro). Los valores normales son considerados a partir de una distancia entre 6 y 10 centímetros para la ruptura y valores superiores a los 15 centímetros, notifica un diagnóstico de insuficiencia de convergencia. (Borrás, y otros, 1997, págs. 28-29)

En niños, algunos estudios recomiendan considerar un punto de corte para el PPC en ruptura mayor o igual de 6 cm, en el rango entre 6 y 10 cm, donde el punto de recobro se debe situar entre 3 y 6 cm más alejado respecto al valor de la ruptura, otros autores recomiendan el valor de 5 cm como punto de corte para la ruptura. (Montés, 2011, pág. 674)

7. Amplitud Acomodativa

Es una técnica subjetivo como Donders...Se realiza de forma monocular para descartar cualquier influencia de las condiciones binoculares en el resultado. Cabe recordar que el resultado debe compararse con las tablas existentes según la edad y la técnica utilizada. Valores inferiores a los esperados, del orden de 2 dioptrías, nos hace suponer la existencia de un problema acomodativo. (Borrás García & Ondategui Parra, 2010, pág. 51)

Los dos métodos clínicos más utilizados para la determinación de la AA son el método de acercamiento y el de las lentes negativas. (Montés, 2011, pág. 153)

Procedimiento

Acercamiento (push-up) Con el paciente correctamente emetropizado en visión lejana, se acerca monocularmente hacia el individuo en posición primaria de mirada un optotipo de agudeza visual (AV) 20/20, a razón de 2 o 3cm por segundo, hasta que se obtenga la primera borrosidad sostenida del test. Debe instruirse al paciente para que realice el máximo esfuerzo

por enfocar el optotipo y poder lograr la máxima acomodación. La posición final del test medida desde el plano de las gafas define la posición subjetiva del punto próximo, y su inversa expresada en dioptrías representa la amplitud de acomodación. Este procedimiento debe realizarse para cada uno de los ojos, manteniendo ocluido el ojo no examinado (Montés, 2011, pág. 153)

8. Flexibilidad acomodativa

Valorarla permite analizar la habilidad del sistema acomodativo para realizar cambios rápidos de acomodación y comprobar su resistencia a la fatiga en un tiempo determinado. Binocularmente, estos cambios ocurren al mantener constante el estímulo de vergencia, realizándose en saltos dióptricos mayores.

Procedimiento

El paciente observa con su corrección un optotipo a 40 cm de agudeza visual 20/40 para la prueba monocular y 20/30 para la prueba binocular⁴⁸. Utilizando un flipper con lentes esféricas de $\pm 2,00D$, al paciente se le presentan las lentes esféricas de $+2,00D$ hasta que refiere ver nítido el test, momento en el que se voltea rápidamente el flipper para presentar las lentes negativas de $-2,00D$. La visualización de la imagen nítida con las dos potencias representa un ciclo y en la prueba deben contarse el número de ciclos que el paciente es capaz de visualizar en un minuto completo (es necesario utilizar el minuto completo para calibrar la fatiga de los sistemas acomodativo y vergencial mientras se efectúa la prueba). Se señala cualquier dificultad presente durante la prueba.

La flexibilidad acomodativa debe valorarse de forma monocular (FAM) y binocular (FAB). En el examen binocular es necesario controlar que no exista supresión central de alguno de los ojos, ya que en esa situación los resultados no serían válidos. Para ello se puede utilizar un estímulo de control adicional, como un lápiz situado entre el paciente y el test que debe ser percibido en diplopía fisiológica durante el examen.

La medida de la FAM analiza fundamentalmente el funcionamiento de la acomodación rápida. La medida binocular implica el estudio de las relaciones con el sistema vergencial, por lo que también se analiza indirectamente el controlador de la vergencia mediante las

vergencias fusionales. Si los dos sistemas funcionan correctamente, los resultados de ambas pruebas estarán dentro de la normalidad, pero si existe alguna disfunción acomodativa o binocular las medidas se verán afectadas. Se recomienda efectuar la FAM cuando se sospeche la presencia de disfunciones acomodativas.

Valores normativos

La FAM medida mediante la técnica descrita debe situarse en 11 ± 5 cpm, mientras que la FAB debe ofrecer valores de 8 ± 5 cpm. Los valores anteriores no pueden considerarse válidos en niños, ya que se ha comprobado que se obtienen resultados inferiores a los establecidos por Zellers y además la técnica puede ser poco fiable en menores de 8 años.

9. Medida de AC/A

Se define como el cambio inducido en la vergencia acomodativa (expresado en dioptrías prismáticas por la variación de una dioptría de acomodación. Suele indicarse como relación AC/A o CA/A. Según estudios de Flor tiene un valor medio estadístico de 5,3Δ.

Existen dos métodos para determinar AC/A: Método del cálculo y método de gradiente. (Borrás García & Ondateggui Parra, 2010, pág. 220)

Procedimiento

Para la medida del AC/A calculado se compara la heteroforia en visión próxima con la obtenida en visión lejana teniendo en cuenta, además, la demanda de convergencia y el estímulo acomodativo. Se obtiene mediante la siguiente fórmula: $\frac{DIP}{D} = \frac{DIP}{D} + \frac{DIP}{D} - \frac{DIP}{D}$

Donde DIP representa la distancia interpupilar en centímetros y D es el estímulo de acomodación en dioptrías. Debe considerarse la exoforia con signo negativo y la Endoforia con signo positivo. Por otro lado, para la determinación del AC/A mediante el método gradiente, se debe calcular la variación del valor tórico inducido por una lente esférica. Por tanto, en este caso se determina la variación de la convergencia acomodaticia mientras se mantiene constante el estímulo de vergencias. Generalmente, se realiza midiendo la heterodoxia de cerca del paciente y repitiendo nuevamente este examen a través de una adición esférica de -1.00 D, de forma que el AC/A gradiente queda determinado de la siguiente forma:

$$\frac{\text{AC}}{\text{A}} = \frac{\text{Convergencia tónica} + \text{Convergencia proximal máxima} + \text{Esfuerzo requerido}}{\text{Convergencia tónica}}$$

Valores normativos

En cuanto a los valores normativos, para el AC/A calculado algunos autores consideran un valor bajo cuando es menor que 3/1 Δ/D y alto cuando es mayor de 7/1 Δ/D. En cuanto al método gradiente, la relación AC/A esperada es de 4/1 ± 2 Δ/D. (Montés, 2011, pág. 300)

En un estudio en el que se evaluó el AC/A de los pacientes por medio del método de gradiente, los valores normales fueron 2/1. (Jackson, 2017, pág. 125)

AC/A Alto:

Valores por encima de 6 según Grosvenor, (2005) (Citado por Tirado M. y Pérez S., 2009) es ACA alto debido a que hay mayor convergencia para la fijación en visión próxima que para la fijación en visión lejana. Se considera que estos hallazgos pueden ser debidos al aumento de convergencia tónica, convergencia proximal máxima o al esfuerzo requerido para crear suficiente acomodación. Se presenta en pacientes con Exceso de Convergencia, Exceso de Divergencia y Endotropías Acomodativas.

AC/A Bajo:

Valores por debajo de 4 (Grosvenor, 2005) es ACA bajo debido a que hay una menor convergencia para la fijación de cerca que para la fijación de lejos. Se presenta en pacientes con insuficiencia de convergencia y insuficiencia de divergencia. (pág.15)

10. Vergencia Fusional

“Es la componente de la vergencia inducida por la disparidad objeto (retiniana), es decir, cuando un objeto llega a verse doble.” (Pons Moreno & Martínez Verdú, 2004, pág. 74)

Las pruebas de vergencias fusional se hacen a 6 m y a 40 cm. Habitualmente las vergencias de base interna se examinan antes que las de base externa. La razón es que, dado que el examen de la vergencia de base externa es una prueba de estipulación, pueden producirse efectos posteriores que interferían con los resultados de la prueba de vergencia de base interna si se hiciera primero el examen de la vergencia de base externa.

Procedimiento

Podemos medir las vergencias suaves con prismas de Risley a partir de 8 ó 9 años. Antes sólo se pueden medir las vergencias a pasos, con la barra de prismas tanto en lejos como en cerca.

Para medir la vergencia a pasos le hacemos fijar un dibujo no muy grande o una línea vertical en lejos o cerca y le ponemos la barra de prismas delante de uno de los ojos empezando por el prisma de menor potencia. Observando el movimiento de los ojos obtendremos el punto de rotura y recobro. Cuando los ojos empiezan a moverse mirando las dos imágenes, tenemos el punto de rotura. Ahora movemos los prismas al revés y observamos cuando los ojos dejan de moverse, éste será el punto de recobro.

Así obtendremos las vergencias fusionales positivas al medir con prismas de base externa y las vergencias fusionales negativas al medir con prismas de base interna. (López A. , 2005, pág. 175)

Valores normativos

“Según estudio de Scheiman, los valores mínimos de visión próxima para niños de 6 años son: BN: 7/2 y BT 12/5, y para niños de entre 7 y 12 años: BN 7/3 y BT 15/10 (ruptura y recuperación.” (Borrás, y otros, 1997, pág. 259)

En el caso de los niños se han obtenido mediante barra de prismas valores de mayor variabilidad. En el estudio de Scheiman et al88 sobre 387 niños entre 6 y 12 años se obtienen para la VFP $23/16 \pm 8/6 \Delta$ y para la VFN $12/7 \pm 5/4 \Delta$. Más recientemente, en un estudio sobre 879 niños divididos en dos grupos de edad, Lyon et al78 encuentran los siguientes valores:

6-8 años: VFN lejos: $7/4 \pm 4/3 \Delta$, VFP lejos $12/6 \pm 7/4 \Delta$

VFN cerca: $16/10 \pm 7/5 \Delta$, VFP cerca: $21/13 \pm 11/8 \Delta$

• 9-11 años: VFN lejos: $8/5 \pm 4/3 \Delta$, VFP lejos $12/7 \pm 7/5$

VFN cerca: $13/9 \pm 6/4 \Delta$, VFP cerca: $20/14 \pm 11/8 \Delta$

(Montés, 2011, pág.
673)

11. Estereopsis

Nos permite ver las cosas en tridimensional y en relieves. La estereopsis es la capacidad para percibir la profundidad, o distancia relativa, a partir de los indicios de la disparidad retiniana. Una de las pruebas más habitualmente empleadas para evaluar la estereopsis es la estereoprueba Random Dot Lea Symbols, situado a una distancia de 40cm.

Valores normales normales varían de acuerdo a test a utilizar. (Álvarez González & Figueroa Olarte, 2012, pág. 40) (Cuadro No 4)

12. Evaluación de la salud ocular

1. Oftalmoscopía

Es de suma importancia evaluar el segmento posterior, realizando el fondo de ojo con la técnica de oftalmoscopía. “Este método nos permite explorar mediante la visualización el fondo de ojo, realizándolo con un instrumento óptico (oftalmoscopio) donde la retina es iluminada, a través de la luz reflejada”. (Hernandez Galilea & De Lourdes, 2013, pág. 42)

Existen dos métodos para evaluar, oftalmoscopía directa e indirecta, en la cual se enfocará en la técnica directa.

Oftalmoscopía directa:

- Se usa un oftalmoscopio con buena iluminación.
- Antes de examinar al paciente, se ajusta el oftalmoscopio en una posición hipermetrónica (más) baja, lo cual permite al examinador enfocar desde el frente hasta el fondo del ojo.
- La exploración retiniana requiere que el examinador esté cerca del sujeto.

- Se obtendrá una visión inadecuada si el examinador está muy alejado. (James & Bron, 2012, pág. 46)

8. HIPÓTESIS

Nos hemos planteado la siguiente hipótesis:

Los niños diagnosticados con el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, presentan Insuficiencia de Convergencia, la cual es detectada siempre y cuando sea remitido al optometrista para su adecuado diagnóstico en el área de eficacia visual.

9. DISEÑO METODOLÓGICO/METODOLOGÍA/MATERIAL Y MÉTODO

1. Diseño Metodológico

Por el método de investigación, el presente estudio es observacional, según el propósito del diseño metodológico, el tipo de estudio es descriptivo (Piura, 2006). El estudio es prospectivo por que se valora la ficha de recolección de datos diagnósticos y retrospectivo porque se toma en cuenta los expedientes anteriores de estos; según el período y secuencia del estudio es transversal (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Babptista Lucio, 2014). De acuerdo al alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 2008). En cuanto a su enfoque filosófico es de tipo cuantitativo (Pedroza 2016).

2. Área de estudio

Se evaluó a niños con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad que son captados del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”.

En el presente estudio se realizó la valoración optométrica mediante pruebas de la binocularidad en la Clínica Optométrica UNAN-MANAGUA ubicada en Recinto Universitario Rubén Darío, facultad de Ciencias Médicas, carrera de Optometría Médica, Pabellón 64; debido a que cuenta con el espacio y equipo adecuado para realizar dichos exámenes.

3. Universo

El universo está constituido por 93 niños entre las edades de 6-13 años con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad Diagnosticado en consulta externa del hospital Manuel de Jesús Rivera, “La Mascota” Managua, según expedientes de Junio a Diciembre del 2017.

El hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” es uno de los hospitales de referencia nacional, tratando a pacientes en edades pediátricas, de los cuales tomaremos como pacientes en estudio los evaluados en las áreas de Psiquiatría, Neurología y Psicología.

4. Muestra

De acuerdo a los requerido para el presente estudio la muestra dada es no probabilística por conveniencia, (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Babptista Lucio, 2014) afirma que: “En las muestras de este tipo, la elección de los casos no depende de que todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de personas que recolectan los datos”. (pág. 190) ya que se requerirá que cumplan criterios de inclusión específicos.

Pacientes con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad quienes cumplieron con los criterios de inclusión en este caso fueron 42 niños entre 6 y 13 años de edad. De los cuales se obtuvo como muestra final 30 pacientes, debido a que 9 no asistieron aún siendo citados y 3 con errores refractivos mayores de 3D.

Criterios de inclusión:

- ✓ Padres/tutores que autoricen participar en el estudio.
- ✓ Pacientes con edades entre 6-13 años

- ✓ Emétopes y con ametropías leves como: hipermetropías, miopía y astigmatismo (rango menor de ± 1.25 Dioptrías).
- ✓ Con diagnóstico del TDAH sin patologías neuro psiquiátricas.
- ✓ Pacientes con y sin tratamiento farmacológico.

Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes con patologías oculares (celulitis orbitaria y preorbitaria, catarata, tumores oculares y traumatismos oculares).
- ✓ Enfermedades sistémicas (diábetes, hipertensión arterial)
- ✓ Pacientes con estrabismo y ambliopía.
- ✓ Pacientes en tratamiento farmacológico que afecte la visión (antidepresivos, antiácidos, antibiotico (tetraciclina), anticoagulantes y antipsicóticos).

5. Operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variable	Dimensión O Sub variables	Indicador	Tecnica de recolección	Escala
1. Describir las características socio demográfico de los niños con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad.	Características sociodemográficas Conjunto de características que son propias de cada individuo.	1.Edad 2.Sexo 3.Procedencia 4.Escolaridad	1. Años cumplidos 2.Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer. 3. Lugar donde proviene o vive los niños. 4.Nivel academico del niño, grado que cursa actualmente.	Revisión de Expediente médico Ficha de Recolección de datos	1.Edad: 6-13 años 2.Sexo : Femenino y Masculino 3.Departamentos de Nicaragua y Costa Caribe de Nicaragua. 4.Primaria y secundaria de 1er grado a 3er año
2. Conocer la frecuencia de insuficiencia de convergencias en niños con TDAH.	Insuficiencia de convergencia Alteracion causadas por un mal funcionamientos de los movimientos disyuntivos binoculares.	1. PPC alejado 2. Corver Test 3.VFP reducidas 4. MEM Normal 5.ACA Exoforia de cerca mayor de lejos	1. Rotura-Recobro en Cm 2.Exoforia en cerca 3.Dioptrías 4. Dioptrías	Evaluación optometrica Ficha de reolección	

Objetivos específicos	Variable	Dimensión O Sub variables	Indicador	Técnica de recolección Revisión de Expediente médico Ficha de Recolección de datos Encuesta (CISS-V15)	Escala
3.Enumerar los síntomas oculares más frecuentes en los pacientes diagnosticados con insuficiencia de convergencia.	Síntomas oculares en px. Con insuficiencia de Convergencia		Síntomas		

6. Técnica, método e instrumentos de recolección de datos.

El método utilizado fue la observación directa, en el cual se realizó a todos los pacientes el instrumento de recolección de datos constando en los siguientes pasos:

1. Se aplicó el cuestionario Convergence Insufficiency Symptoms Survey, (CISS-V15) que es una herramienta para el diagnóstico y seguimiento del tratamiento de pacientes con insuficiencia de convergencia que se utiliza para diagnosticar disfunciones de vergencias el cual es validado por la Asociación Americana de Optometría. (Arenas Mejía & Talavera Perez, 2016)

2. Datos Generales: edad, sexo, escolaridad y procedencia.

3. Se hicieron los siguientes exámenes de valoración visual en la clínica optométrica UNAN-Managua, específicamente pruebas binoculares entre otras. Cada estación estuvo a cargo de un examinador, distribuidas de la siguiente manera:

- Anamnesis: antecedentes generales y oculares.
- Agudeza visual: Con corrección y sin corrección, visión lejana y cercana, cartillas a 3mts Lea Symbols, ocluser.
- Motilidad Ocular: Distancia interpupilar: regla y luz puntual.
- Movimientos extraoculares : tarjetas de estímulo acomodativo y ocluser.
- Punto Próximo de convergencia (PPC): Cinta métrica y tarjeta de estímulo acomodativo.
- Punto Próximo de acomodación (PPA): Cinta métrica y tarjeta de estímulo acomodativo.
- Cover test (Medida de forias: Barra de prisma vertical y horizontal, ocluser y estímulos visuales.
- Test de Thorington de cerca: Varilla de Maddox.
- Estereopsis: Ubicado a 40 cms el test Random Dot Lea Symbols.
- Vergencias fusionales: Prismas y ocluser.
- Refracción: Retinoscopio Welch Allyn, lentes sueltas y montura.

- Amplitud de acomodación (PPA): Estímulo y cinta métrica.
- Retinoscopía estática: Retinoscopio Welch Allyn y lentes sueltas
- Método de estimulación monocular (MEM): Cartillas para MEM y retinoscopio.
- Flexibilidad acomodativa Monocular (FAB): flippers y lentes sueltas
- Salud ocular: Oftalmoscopio.
- Medida AC/A (Relación acomodación-Convergencia)

7. Procesamiento de la información y plan de análisis

La Encuesta de Síntomas de Insuficiencia de Convergencia (CISS-V15) consta de 15 preguntas diseñadas para cuantificar los síntomas asociados con actividades o trabajo en visión cercana. La encuesta se usa para la evaluación prospectiva de síntomas en niños en edad escolar.

El desarrollo de cuestionarios mejora la capacidad de detectar y cuantificar los síntomas asociados con la anomalías de vergencia.

La encuesta es un instrumento válido y fiable que puede utilizarse clínicamente o como una medida de resultado para estudios de investigación para individuos con IC.

Sin embargo, este no ayuda a detectar al paciente en el diagnóstico además que los síntomas pueden ser pocos pero dramáticos (por ejemplo, diplopía constante sin síntomas).

El diagnóstico de Insuficiencia de convergencia hizo con base en los criterios dados en por (López A. , 2005) , mediante los valores de las pruebas como PPC, Cover test, VFP, VFN, MEM, A/CA y PPA.

El análisis descriptivo de los datos se llevó a cabo mediante frecuencias absolutas y relativas, a través del base estadístico SPSS v23 y Excell.

Una vez procesada la información se realizaron tablas de frecuencia y contingencia: edad, sexo, procedencia, residencia, escolaridad y pruebas optométricas.

8. Consideraciones éticas

Se consideró en este estudio como prioridad la realización de una carta al SILAIS-Managua para la aprobación de revisión de expedientes clínicos del Hospital Manuel de Jesús Rivera. De igual forma se solicitó de manera verbal la ayuda de la Dra. Mariela Mejía para la captación de los pacientes a la cual se le entregó tarjetas de presentación con la dirección de la Universidad y número telefónico para que pudiesen ser hablados sobre el examen visual y si ellos aceptaban se les dio la tarjeta para que ellos agendaran cita, esto debido a los horarios que se tuvieron disponibles para ocupar clínica e instrumento.

Para la investigación se pidió permiso a la coordinación de la carrera de Optometría Médica para recolectar la muestra en el lugar (UNAN) de análisis y luego para utilizar los instrumentos y la clínica Optométrica de la Unan-Managua.

Posterior, a los tutores de los pacientes en estudio se les notificó que la realización de las pruebas optométricas era de carácter voluntario y que al momento de las pruebas estaban en la libertad de abandonar en cualquier momento y se les facilitó el consentimiento informado para que fuese leído antes de tomar una decisión, procediendo a firmar y estar de acuerdo con lo planteado en el documento, donde se explica de forma clara el tema de investigación, objetivos, justificación, procedimientos, riesgos asociados y aclaraciones del estudio, asegurándoles que la información obtenida era meramente con fines académicos, la información que se obtuvo fue protegida y se resguardó la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. (Helsinki, 2013)

Se garantizó la seguridad a los pacientes en estudio, sin peligro de algún riesgo en los exámenes a realizar y algún tipo de invasión ocular. Los exámenes oculares se realizaron más de 3 veces cada una de las pruebas para corroborar los datos obtenidos.

10. RESULTADOS

De acuerdo con el presente estudio se evaluaron 30 pacientes con el diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en la clínica optométrica de la UNAN-Managua de los cuales las edades en estudio fueron de 6-13 años de edad.

Con respecto a la variable sociodemográfica de los 30 niños y adolescentes que se atendieron se encontró que la más frecuente edad corresponde a 8 años con un 30.0 % (9); Seguido la edad de 7 años con un 20.0 % (6) y la edad 9 años predominó un 16.7 % (5). Tenemos la edad de 6 años con un 13.3 % (4) Entre las edades menos frecuentes están: 10, 11 y 13 años con un 6.7 % (2). **(Ver tabla N°1, Grafica N° 1).**

En cuanto al sexo encontramos que el porcentaje predominante fue el sexo masculino con 77.7% (23), seguido del sexo femenino que presentó un 23.3 % (7) **(Ver tabla N° 2, Grafica N°1).**

Según el departamento de procedencia de los pacientes en estudio, se encontró que Managua prevaleció con un 76.7 % (23) . Los demás departamentos como Carazo predominaron en un **6.67 % (2)**; Granada tiene en 3.33 % (1) y obteniendo el menor porcentaje Matagalpa, Rivas y Masaya con un 3.33 % (1). **(Ver tabla N° 3 y Grafico N° 4).**

De acuerdo al grado de escolaridad de los pacientes en estudio, el de mayor porcentaje fue 3er grado con un 30.0 % (9). En segundo lugar, 1er grado con un 23.3 % (7), seguido de este tenemos 2do grado con un 23.3 % (7), seguido de 4to con un 10.0 % (3); tenemos además 6to grado con un 6.7 % (2) y por último el 5to grado con un 3.3 % (1) **(Ver tabla N°4 y Grafico N° 4)**

Referente a la prueba del Punto Próximo de Convergencia (PPC) tenemos los siguientes resultados: con 50.0 % (15) fue PPC alejado con rupturas mayores de 9 hasta 14 centímetros y el recobro entre 12 a 18 centímetros y el PPC en el rango de lo normal en un 46.7 % (14) y ppc próximo en un 3.3 % (1). **(Ver en tabla N° 5).**

La prueba del Cover Test en visión cercana tenemos que el 50.00 % (15) exoforia > entre 6 -10 Δ y exoforia < 4 Δ y el 50.0 % (15) fueron pacientes ortofóricos. No obstante, en el Cover Test en visión lejana, el 86.7 % (26) presentaron ortoforia y el 6.7 % (2) una exoforia

> 4 Δ de lejos 6.7% (2), seguido de igual porcentaje 6.7 % la exoforia < 4 Δ. **(Ver tabla N° 6).**

En cuanto a la realización del MEM se obtuvo valores +0.00 - +0.75 en el 86.7 % de la muestra, menor de 0 se encontró un 10.10 % (3) y Mayor de +1.00 un 3.3 % (1). **(Ver tabla N°7).**

Al evaluar Amplitud de Acomodación, tomando en cuenta el método de acercamiento, se obtuvo del 100% de la muestra el 86.7% (26) tienen amplitud normal, el 10 % (3) una amplitud baja y el 3.3% (1) una amplitud alta. **(Ver en tabla N° 8).**

Mediante las pruebas de vergencias fusionales positivas (VFP) en cerca tenemos que: El 53.3 % (16) presentan VFP normal según edad y el 46.7 % (14) presentan VFP reducidas. Las pruebas de vergencias fusionales negativas (VFN) tenemos que: El 100 % (30) son normales **(Ver Tabla N° 9 y N° 10).**

La relación Acomodación Convergencia (ACA) refiere que: el 50.0 % (15) presentan un ACA normal, el 50 % (15) presenta un ACA bajo. **(Ver tabla N°11).**

De acuerdo a los resultados obtenidos de las pruebas realizadas como PPC, Cover Test, MEM A/CA, VFP, VFN, AA y pruebas complementarias como estereopsis, Luces de Worth, se encontró que la Insuficiencia de Convergencia en un 43.3% (13), el 46.7 % (14) no presenta una alteración binocular. Se encontró la presencia de Pseudo insuficiencia de Convergencia en un 6.7 % y un caso de exceso acomodativo 3.3% (1). **(Ver Tabla N° 13)**

Los síntomas oculares más frecuentes en los pacientes en estudio fueron

Entre el 65.7%- 63.4% Cansancio ocular y pérdida de concentración

Entre el 50 % Somnolencia al hacer tareas de cerca, dificultad para recordar lo leído y se confunde al leer **(ver tabla N°16)**

Y en los que presentan Insuficiencia de convergencia los síntomas frecuentes fueron son:

Se confunden de lugar al leer y tener que releer la misma línea fueron el sintomas más frecuente en pacientes con IC presentándose en un 92% y 84 % el segundo sintoma.

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. **(Ver tabla N° 17)**

Del total de la muestra obtenida 30 pacientes la frecuencia de insuficiencia fué de 13 siendo en porcentaje un 43.3%. **(Ver tabla N° 13)**

Mediante el cruce realizado entre las características sociodemográficas de los pacientes en estudio y el diagnóstico visual referente a Insuficiencia de convergencia obtuvimos del 43.3 % (13) con Insuficiencia de convergencia el 0.84 % (11) es sexo masculino.

Con respecto a las edades predominantes son de 8 años de edad 0.38 % (5) y 9 con un 0.23 % (3), de 6 años hubo 2 pacientes equivalente a 0.15 % y las edades de 7,11 y 13 años presentaron 1 paciente respectivamente a un 0.7 %.

Según procedencia el 0.92 % de los niños con IC son de Managua

Según el grado escolar de los 13 pacientes con IC 6 de cursaban 3er grado, 2 estaban en segundo grado y 2 en 1er grado. **(Ver Tabla N° 1, N° 2 N° 3 y N° 4)**

11. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En los niños diagnosticados con el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), se encontró la presencia de Insuficiencia de Convergencia (IC). Los resultados de esta investigación científica confirman las literaturas empleadas como base del estudio, donde se plantean criterios diagnósticos que se tomaron en cuenta.

De los 13 pacientes diagnosticados con IC, 11 fueron del sexo masculino, predominó la edad de 8 años siendo 5 pacientes de esta edad y de 9 años 3 pacientes; según el grado 6 cursaban 3er grado, de estos, 4 de los pacientes de 8 años estaban en 3er grado y 1 de ellos en 2do grado, los de 9 años estaban en 3er grado. 2 de los pacientes con edad de 6 años en 1er grado.

El Punto Próximo de Convergencia tenía valores mayores de lo normal y exoforia mayor en visión cercana (XF), esto se afirma en la investigación de (Pardo María, 2009) al mostrar un PPC elevado, tanto la ruptura como el recobro que estaban fuera de la norma y demostrando que los niños con TDAH presentan exoforias elevadas, donde también lo confirma (López Conde, 2016).

Como parte del diagnóstico de Insuficiencia de Convergencia, el 43.3% de la población en estudio presentó el PPC alejado *con rupturas mayores de entre 9 hasta 14 centímetros* y el *recobro entre 12 hasta 18 centímetros*. En el cover test alternante se encontraron exoforias en visión cercana mayores a las 6 dioptrías prismáticas encontrándose hasta 10 dioptrías; lo contrario en cover test de visión lejana, en el que se encontró ortoforia en 86.7% y con exoforias menor de 4 Dioptrías en 6.7 (2) y mayor de 4 Dioptrías un 6.7%. Esta evaluación diagnóstica nos indica que, en insuficiencia de convergencia, hay una exoforia de cerca mayor que de lejos; siendo en la mayoría de casos de IC ortoforia de lejos en menor porcentaje se encontró exoforias, pero éstas eran menores que la exoforia en cerca en el caso de los pacientes que presentaron IC.

Con respecto al valor de AC/A encontramos que en la población en estudio obtuvieron de 1.2/1 hasta -2.8/1 dioptrías prismáticas, considerándolos como bajos dentro de los valores

normativos, siendo el total de 50.0 % (15). De igual manera se realizaron las pruebas de Vergencias Fusionales Positivas, donde el 46.7 % . estaban reducidas.

De acuerdo a las pruebas realizadas podemos afirmar que se encuentra presente la Insuficiencia de Convergencia en un 43.3% de los pacientes con TDAH, lo cual podemos comparar con el estudio de (López Conde, 2016) en el cual describe que más de la mitad de los niños con TDAH (60%) presentaban una buena visión binocular en el estudio que realizaron en 30 niños con TDAH.

Dentro del diagnóstico diferencial de Insuficiencia de Convergencia está la pseudo-insuficiencia de convergencia, para descartar se realizó la prueba de Punto Próximo de Acomodación (PPA) y el método de estimación monocular (MEM. donde el 86.7 % de la muestra obtuvo un PPA normal valorando los resultados con el método de Donders y la fórmula Hofstetter. De esa forma descartamos una pseudo-insuficiencia en los pacientes que presentaban un PPC alejado y exoforia en visión cercana (XF'). Cabe destacar que, durante la realización de estas pruebas, los pacientes no se encontraban activos en el período escolar, descartando que esto pudiera modificar y/o influir en los resultados de las mismas. En el caso de MEM se obtuvo valores +0.00 - +0.75 en el 86.7% de la muestra, menor de 0 se encontró un 10.10% y mayor de +1.00 un 3.3%., lo que nos indica que el 43% de pacientes diagnosticados con IC tenían un MEM normal. Para esta prueba se tomó las condiciones de luz necesarias.

Es importante destacar que se realizaron otras pruebas complementarias, entre las pruebas realizadas tenemos la de Motilidad Ocular y se encontró en todos los pacientes movimientos suaves, precisos, extensos y completos. De igual forma, se pudo encontrar durante la refracción pacientes emétopes en un 50 % y ametropías como hipermetropías de +0.25D - +1.50 D y astigmatismo de -1.00D a -1.75D, no se encontraron miopías. Al momento de realizar el examen subjetivo los pacientes obtuvieron una agudeza visual de 20/20. Se realizaron las luces de Worth donde la fusión estuvo presente en la población en estudio. La estereopsis tuvo valores de 32" a 50" de acuerdo a las edades de estos pacientes en el rango de lo normal. Además, se realizó el test de Thorington como prueba subjetiva al Cover Test, fondo de ojo, donde no se encontró ninguna alteración en las estructuras internas

del globo ocular por lo que se descartamos diagnósticos diferenciales asociados a patologías como se indica en (Piedad Molinna & Forero Mora, 2010) .

En cuanto a estereopsis, algunos estudios realizados sugieren tomarlo como criterio de inclusión lo que nosotros no tomamos en cuenta, sino que se valoró según la edad si presentaba valores normales.

Se realizó flexibilidad acomodativa binocular y monocular, siendo un signo de exactitud diagnóstica esta según (Montés, 2011), donde nos refiere que hay estudios mediante parámetros epidemiológicos de evaluación de validez diagnóstica, como las curvas ROC (Receiver Operator Characteristic), o los valores predictivos; se ha analizado la exactitud diagnóstica de las pruebas asociadas a dos de las disfunciones binoculares estrábicas sobre las que existe mayor información, la insuficiencia de convergencia y el exceso de convergencia. En el caso de la insuficiencia de convergencia, se ha encontrado que utilizando curvas ROC, las pruebas que demuestran mejor exactitud diagnóstica es el PPC alejado y la flexibilidad acomodativa binocular con dificultad al enfocar con lentes de +2,00D.

Se realizó flexibilidad acomodativa más de 3 veces y hubo variaciones en las mismas, tomando valores promedio de 4cpm - 8cpm , al final como tal no se pudieron tomar en cuenta a la hora de hacer el diagnóstico debido a que no se pudo realizar la prueba a todos los pacientes y a los que se les realizó (en edades de 6 años) no fueron confiables los datos obtenidos, ya que se obtuvo poca colaboración de parte de los pacientes y a pesar que se les citó para hacer la prueba otro día no asistieron, por tanto, se invalidó la prueba.

A pesar de no poder tomar en cuenta la flexibilidad acomodativa aún siendo importante, tuvimos los signos diagnósticos necesarios para determinar la insuficiencia de convergencia donde (Montés, 2011, pág. 689) en Tabla 14-3 *Frecuencia de signos clínicos utilizados en el diagnóstico de las anomalías binoculares no estrábicas según* (Cacho, García, & Ruiz-Cantero , 2008.) se comparan los signos diagnósticos utilizados en diversos estudios. El PPC, Cover Test, AA, MEM, VFP y VFN son los que más se utilizan para diagnosticar disfunciones binoculares y descartar problemas acomodativos, y en el caso de insuficiencia de convergencia, se han utilizado como referencia exoforia en cerca, PPC alejado y vergencias fusionales positivas reducidas, los cuales se tomaron en cuenta en nuestro estudio.

Los síntomas oculares más destacados por medio del cuestionario de síntomas de Insuficiencia de Convergencia (CISS-V15) fueron del 65.7% al 63.4% asociados con los síntomas del TDAH, cabe destacar que de 15 preguntas del cuestionario solo se tomaron los que fueron más frecuentes, al realizar tareas en visión cercana se ven afectados los siguientes: pérdida de concentración al realizar las tareas de cerca, tener los ojos cansados al momento de leer, releen la misma línea, dificultad para recordar lo leído. Estos, afectan la calidad del aprendizaje en los pacientes. (Granet, 2005) nos afirma que el TDAH afecta el aprendizaje y lleva asociados problemas de destreza visual. Se encontró una asociación entre disfunción de las vergencias denominada Déficit de Convergencia, y el TDAH; además, (Farrar, 2001) nos refiere en su estudio que los resultados mostraron que los sujetos con TDA/TDAH reportan y/o experimentan más síntomas de disfunción del sistema visual que las normas de la misma edad.

Partiendo de la sintomatología más frecuente de los pacientes con Insuficiencia de convergencia por medio del CISS-V15, como una herramienta para cuantificar los síntomas, podemos hacer relación con los síntomas del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad con respecto al DSM-V como criterio de la misma, demostrando que existen síntomas en ambos diagnósticos, la pérdida de concentración al realizar tareas de cerca, la dificultad para recordar lo leído, la necesidad de releer son similares a los comportamientos asociados con el TDAH (tipo inatento), eso lo afirma (Borstin E. y col. 2005) donde nos dice que una Insuficiencia de Convergencia puede causar comportamientos similares a los observados en en el TDAH (especialmente en el subtipo falta de atención). Creemos que la prueba del test o escala Connors que se utiliza también para diagnóstico del TDAH, tendría más impacto en la relación de los síntomas, ya que la IC y el test de Connors se aplican en una amplia gama de comportamientos relacionados a nivel escolar, este se aplica a los padres y profesores.

Se cumplió nuestro objetivo central de establecer la presencia de Insuficiencia de convergencia, lo que nos lleva a confirmar la hipótesis planteada en cuanto a que Insuficiencia de convergencia puede estar presente en niños y adolescentes de 6 a 13 años con diagnóstico de TDAH; y esta puede ser detectada a tiempo siempre y cuando sea atendido por un optometrista para su adecuado diagnóstico. Esto nos demuestra que una revisión visual

completa es indispensable más en trastornos de aprendizaje como TDAH que repercuten en el aprendizaje del niño o adolescente que lo presenta.

Al principio en cuanto a nuestro planteamiento del problema, se quiso identificar la correlación entre la Insuficiencia de convergencia y TDAH, desafortunadamente, a pesar de poder obtener datos necesarios no pudimos obtener el dato estadístico de correlación para afirmar como tal que existe una relación entre ellas; esto debido a que no se seleccionó la prueba correcta de correlación según el tipo de variable y cuando se tuvo asesoría en cuanto a la prueba correcta que deberíamos realizar no se pudo realizar por el tiempo.

A pesar de esto, logramos identificar los síntomas visuales más frecuentes en los pacientes con IC y sin IC, observar que como se dice en diversas literaturas, los síntomas propios de TDAH tienen mucha similitud con los de IC y la frecuencia de esto es alta.

Lo que puede causar confusión en el diagnóstico como tal de TDAH, a pesar que se aclara que este es un trastorno asociado a muchas afecciones, no se realiza el adecuado procedimiento para el diagnóstico ya que no se toma este dato visual.

El problema repercute en que un paciente que está presentando pérdida de concentración en óclases, no hace caso, no quiere ver al pizarrón y hacer las tareas, se confunde al leer, lee lento... (criterios diagnósticos DSM V, Marco teórico, pág 30)., puede tener TDAH, en igual proporción Insuficiencia de convergencia, o presentar ambas. De ahí la importancia de realizarse la evaluación visual a niños que estén siendo atendidos como posibles Trastorno de déficit de atención con hiperactividad. Esto para proporcionarle una mejor calidad de atención al paciente, interviniendo adecuadamente según la atención integral donde el optometrista debe formar parte.

12. CONCLUSIONES

Lo expuesto a lo largo del trabajo permite llegar a las siguientes conclusiones:

De acuerdo a las características sociodemográficas, la edad predominante de la muestra en estudio fue de 8 años de edad, en segundo lugar 7 años. El sexo masculino sobresalió, lo que concuerda con otros estudios que evalúan TDAH e insuficiencia de convergencia.

Se encontró presencia de insuficiencia de convergencia en el 43.3 % de los niños evaluados.

De los 13 niños y adolescentes diagnosticados con IC las edades que predominaron fueron de 8 años de edad 0.38 % (5) y 9 con un 0.23 % (3); El 92 % de los niños con IC son de Managua y según el grado escolar más de la mitad estaban 3er grado y en segundo grado y en 1er grado.

Los síntomas oculares más frecuentes (entre un rango de 50% y 76%) de los pacientes fueron: Pérdida de concentración al realizar tareas de cerca, cansancio ocular, falta de concentración, dificultad para recordar lo que se está leyendo, necesidad de releer en actividades realizadas en visión cercana y dolor de cabeza al hacer actividades de cerca como lectura.

Los niños diagnosticados con Trastorno de Déficit de Atención por Hiperactividad, pueden presentar Insuficiencia de Convergencia, la cual será detectada siempre y cuando sea remitido al optometrista para su diagnóstico.

13. RECOMENDACIONES

Es preciso asignar las siguientes recomendaciones, las cuales se basan en las observaciones y limitaciones del actual trabajo, son:

- Determinar en estudios subsiguientes la prevalencia de IC en pacientes con TDAH.
- Realizar investigaciones futuras de caso y control que integren pruebas visuoperceptivas y motriz, además Valoración el Test de Connors y el CISS, y utilizar los resultados para compararlos con el rendimiento escolar
- Contribuir con la implementación de seminarios informativos para padres y maestros con el objetivo de identificar con más facilidad síntomas de problemas binoculares (Insuficiencia de Convergencia) para un abordaje más temprano.
- Exhortar a los profesionales del Ministerio de Salud (MINSa) que atienden a pacientes diagnosticados con TDAH, que estos se refieran al optometrista para una evaluación visual.
- Crear un convenio de transferencia directa entre los profesionales de salud que atienden Trastornos de aprendizaje (TDAH) y la Clínica optométrica de la UNAN MANAGUA.
- Crear un plan de trabajo a través del programa de Prácticas Médicas de la Facultad de Ciencias Médicas, para el abordaje de problemas visuales en las escuelas que intervienen.

REFERENCIAS

- Álvarez González, A., & Figueroa Olarte, L. (2012). *Random Dot stereoscopic test with Lea Symbols*.
- Mardomingo, M. J. (2015). *TRATADO DE PSIQUIATRÍA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE*. Ediciones Díaz de Santos.
- (AAO), A. A. (2012). *Oftalmología pediátrica y estrabismo. 2011-2012: Sección 6*. Barcelona, España: Elsevier.
- Alda Diez, J., Boix Liuch, C., Colomé Roura, Fernández Anguiano, M., Izaguirre Eguren, J., Mena Pujol, B., . . . Torres Giménez , A. (2005). *Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en niños y adolescentes*. Recuperado el 10 de 9 de 2017, de <http://www.guiasalud.es/egpc/TDAH/resumida/apartado00/autoria.html>
- Álvarez, L., González-Castro, P., & José C. (2007). Programa de intervención multimodal para la mejora de los déficit de atención en estudiantes de 5 a 19 años. *Intra Med Medicina General, 19 No.4*, 591-596.
- Amador Campos , J., & Krieger , V. (Octubre de 2013). TDAH FUNCIONES EJECUTIVAS Y AtENCIÓN. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona .
- American Optometric Association. (2017). En *Evidence-Based Clinical Practice Guideline .Comprehensive Pediatric Eye and Vision Examination*.
- American Optometric Association. (2011). *Care of the patient with accommodative and vergence dysfunction*. San Luis (Estados Unidos). Obtenido de Disponible en: <https://www.aoa.org/documents/CPG-18.pdf>
- American Optometric Association. (2011). OPTOMETRIC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE CARE OF THE PATIENT WITH ACCOMMODATIVE AND VERGENCE DYSFUNCTION. Recuperado el 5 de 10 de 2017, de <http://aoa.uberflip.com/i/807465-cpg-pediatric-eye-and-vision-examination>
- AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION. (2017). En *Evidence-Based Clinical Practice Guideline .Comprehensive Pediatric Eye and Vision Examination*.
- Arenas Mejía, C., & Talavera Perez, I. (2016). Validez del cuestionario CISS-V15 para el diagnóstico de la insuficiencia de convergencia. *Revista Investig Salud, 3(2)*, 127-145. doi:ISSN 2389-7325
- Artigas-Pallares, J. (2004). Nuevas opciones terapéuticas en el tratamiento del trastorno por deficit de atencion con Hiperactividad. *Revista Neurologica, 38*,117-123.
- Asociación Española de Psiquiatría del niño y el adolescente (AEPNYA). (s.f.). *Manual de psiquiatría del niño y adolescente*. Editorial Médica Panamericana.
- Association, A. O. (2011). *Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction* . St. Louis: AOA Clinical Guidelines Coordinating Committee.
- Aznar Casanova, J., Amador Campos, J., Moreno Sánchez, M., & Súper, H. (2013). Onset time of binocular rivalry and duration of inter-dominance periods as psychophysical markers of ADHD. *Perception, 16 – 27*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/23678613/>

- Barragán-Pérez, E., de la Peña-Olvera, F., Ortiz-León, S., Ruíz-García, M., Hernández-Aguilar, J., Palacios-Cruz, L., & Suárez-Reynaga, A. (31 de Agosto de 2007). Primer consenso latinoamericano de trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Medigraphic*, 327. Obtenido de http://tdahlatinoamerica.org/documentos/05_CARPETA_5_Barragan_y_otros_Primer_Consenso.pdf
- Borrás García, R., & Ondategui Parra, J. C. (2010). *Optometría: Manual de exámenes clínicos*. Madrid: ES: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 1 de octubre de 2017, de ProQuest ebrary. Web. 1 October 2017.
- Borrás, M., Gispets, J., Ondategui, J., Pacheco, M., Sánchez, E., & Varón, C. (1997). *Visión Binocular . Diagnostico y tratamiento*. Barcelona: EDICIONES UPC.
- Borsting, E., Rouse, M., & Chu, R. (2005). Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. 592.
- Bucci, M. P., Stordeur, C., Septier, M., Acquaviva, E., & Peyre, H. (Abril de 2017). Oculomotor Abnormalities in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Are Improved by Methylphenidate. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology; New Rochelle*, 27(3), págs. 274-280. doi:<http://dx.doi.org/10.1089/cap.2016.0162>
- C. Shier, A., Reichenbacher, T., S. Ghuman, H., & K. Ghuman, J. (Mayo de 2013). Pharmacological Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents: Clinical Strategies. *Journal of Central Nervous System Disease*, pág. 18. doi:10.4137/JCNSD.S6691
- Cabestrero, R., Conde-Guzón, P., Crespo, A., Grzib, G., & Quirós , P. (2013). Fundamentos psicológicos de la actividad cardiovascular y oculomotora. Madrid: UNED Ediciones.
- Cacho, P., García, A., & Ruiz-Cantero , M. (2008.). *Criterios diagnósticos y prevalencia de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas: revisión sistemática*. 20 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid.
- Cooper, M.S.,O.D., j., & Jamal, OD., N. (2012). *Convergence insufficiency--a major review*. Estados Unidos: American Optometric Association. Recuperado el 12 de 8 de 2017, de <http://www.coopereyecare.com/studies/CI%20Major%20Review%20copy.pdf>
- De Carlo, D. (2014). Prevalencia de Trastorno por TDAH en niños con discapacidad visual. . 12.
- DeCarlo, D., Swanson, M., McGwin, G., Visscher, K., & Owsley, C. (Mayo de 2016). ADHD and Vision Problems in the National Survey of Childrens Health. *Optometry and Vision Science*, 93(5), págs. 459-465.
- Freitag, C. M., Hänig, S., Schneider, A., Seitz, C., Palmason, H., Retz, W., & Meyer, J. (Enero de 2012). Biological and psychosocial environmental risk factors influence symptom severity and psychiatric comorbidity in children with ADHD. *Journal of Neural Transmission*, págs. 81-94.
- Furlán, W., García Monreal, J., & Muñoz Escrivá, L. (2009). *Fundamentos de optometría. Refracción Ocular*. (Vol. 2da edición). Valencia: Universidad de Valencia.
- García, T., Rodríguez Pérez, C., González-Castro, P., Álvarez, L., & Cueli, M. (enero-junio de 2014). La atención y el sacádico: Efectos clínicos en el trastorno por déficit de

- atención con hiperactividad (TDAH). *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 1-21. Obtenido de www.redalyc.org/articulo.oa?id=245129173001
- Granet, D. (28 de Agosto de 2007). Is it vision trouble or TDAH? *Abbotsford Times*, 20.
- Granet, D. B. (20 de Oct de 2005). The Relationship between Convergence Insufficiency and ADHD. *Strabismus*, 13, págs. 163-168.
doi:<http://dx.doi.org/10.1080/09273970500455436>
- Grosvenor, T. (2005). *Optimetría de atención primaria*. Barcelona, España: MASSON, S.A.
- Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en niños y adolescentes. (s.f.).
- Gutiérrez, D. O. (2006). *Ortóptica*. Ciudad de la Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Hernandez Galilea, E., & De Lourdes, J. (2013). *Fndamentos de Oftalmología: para grados biosantarios en enfermería óptica y óptica. Terapia Ocupacional*. Salamanca: ES: Ediciones Universidad de Salamanca. Recuperado el 9 de 28 de 2017, de ProQues ebrary. Web
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Babptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México : Mc Graw Hill Education.
- Jackson, J. H. (Dic de 2017). The Gradient AC/A Ratio: What's Really Normal? *American Orthoptic Journal*, págs. 125-132.
- James, B., & Bron, A. (2012). *Oftalmología: diagnóstico y tratamiento*. México, D.F: Editorial El Manual Moderno. Obtenido de ProQuest ebrary. Web. 13 October 2017.
- Kanski, J. J. (2006). *Oftalmología Clínica*. España: Elsevier.
- Krieger , V., Amador, J., & Krieger, V. (Octubre de 2013). TDAH Funciones ejecutivas y atención. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.
- La Asociación Americana de Psiquiatría . (2013). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5ª ed.)*. Arlington: Virginia American Psychiatric Publishing.
- La Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5ª ed.)*. Arlington: Virginia American Psychiatric Publishing.
doi:<http://dx.doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- León, A., Medrano, S. M., Marquéz, M. M., & Núñez, S. M. (2016). Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años. *Non-strabismic binocular vision dysfunctions between 5 and 19 years of age*. Colombia.
doi:<http://dx.doi.org/10.19052/sv.3840>
- López Conde, B. (2016). *Dificultad de aprendizaje y visión*. Córdoba: Saera.
- López, A. (2005). *Optometría Pediátrica*. Valencia: Es: Ulleye.
- López, M., Miguel José, Jimeno, P., & Carlos, J. (2012). *Guiones de oftalmología: aprendizaje basado en competencia (Vol. 2a ed.)*. Madrid: ES; McGraw.Hill España. Recuperado el 1 de 2017 de October, de ProQuest ebrary. Web. 1 October 2017.
- Lorena, S. P. (2017). *PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE VERGENCIAS EN EL EXAMEN OPTOMÉTRICO*. Sevilla: Universida de Sevilla.
- Micheli, F., Nogués, M., Asconapé, J., Fernández Pardial, & Biller, J. (2002). *Tratado de Neurología Clínica*. Madrid, España: Editorial Panamericana.
- MINED. (26 de Agosto de 2016). *Unidos por mejorar la calidad de la educación especial inclusiva*. Obtenido de MINED:

- <https://www.mined.gob.ni/index.php/2016/08/26/unidos-por-mejorar-la-calidad-de-la-educacion-especial-inclusiva/>
- Montés, M. (2011). *Optometría Principios Básicos y aplicación clínica*. Barcelona: Es: Elsevier.
- Morales, M. E. (2015). *Incidencia del déficit de atención con Hiperactividad en el Rendimiento Académico de cinco estudiantes de segundo grado "B" de primaria del centro escolar República de Panamá, localizado en el distrito III del departamento de Managua durante el II semest. Managua.*
- Organización Mundial de la Salud. (1992). *CIE 10 Trastornos mentales y del comportamiento*. Madrid: MEDITOR.
- Pardo Pérez, M. (2009). *Trabajo final de Máster: Disfunciones visuo-perceptivas, oculomotoras, acomodativas y binoculares en niños con trastornos por deficit de atención e hiperactividad*. Terrassa: Departamento d' Óptica i optometria . Universitat Politecnica de catalunya. Recuperado el 8 de Marzo de 2017, de file:///C:/Users/Virgenza/Downloads/Disfunciones%20de%20vergenca%20en%20TDAH/TFM-M%20AA%20Carmen%20Pardo.pdf
- Pasmanik, S. (1975). Trastornos del desarrollo visual en el niño. (1. Sociedad Chilena de Pediatría, Ed.) *Revista Chilena de pediatría*, 46, 520-522. Obtenido de https://books.google.com.ni/books?id=3FFAQAAIAAJ&q=etapas+de+la+vision+binocular&dq=etapas+de+la+vision+binocular&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizspHzitnYAhUC4IMKHUv_C544ChDoAQg4MAM
- Peñas, L. S. (2017). *Protocolo de evaluación de la función de vergencias en el examen optométrico*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Perea, J. (s.f.). Fisiología Motora 2da Parte. Capítulo 2. En P. José, *Fisiología Motora* (pág. 121). Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-2.pdf>
- Piedad Molinna, N., & Forero Mora, C. (2010). Insuficiencia de Convergencia. En *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular* (Vol. 8). España.
- Pons Moreno, Á. M., & Martínez Verdú, F. M. (2004). *Fundamentos de visión binocular*. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia, Art Gráficas.
- Puell Marín, C. (2006). *Óptica Fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular*. Madrid: Editorial Complutense. Obtenido de ProQuest Ebrary Web 9 October 2017
- Puig, M. S., Zapata, L. P., Puigcerver, L., Iglesias, N. E., & Garcia, C. (Diciembre de 2015). Attention-Related Eye Vergence Measured in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *PLoS One; San Francisco*. Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/1751190782?accountid=171676>
- Puig, M., Pérez Zapata, L., Puigcerver, L., Esperalba Iglesias, N., Sanchez Garcia, C., Romeo, A., . . . Supèr, H. (22 de Abril de 2015). Attention-Related Eye Vergence Measured in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Plos One*, 1-16.
- Skounti, M., Philalithis, A., & Galanakis, E. (2007). Variations in prevalence of attention deficit hyperactivity disorder worldwide. *European Journal of Pediatrics*, págs. 117-123. doi:doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s00431-006-0299-5>
- Stidwill , D., & Fletcher, R. (2011). *Normal Binocular Vision; theory, investigation and practical aspects*. Blackwell publishing Ltd.

- Tirados, & Pérez. (2009). *Cambio de la relación acomodación convergencia (AC/A) y las forias después de la cirugía refractiva (tesis para optar al título de óptica)*. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Obtenido de Recuperada de <http://repository.lasalle.edu.co/b>
- Ubieto, J. R. (2014). *Hablar con el cuerpo*. Barcelona: UOC.
- Urtubia Vicario, C. (1999). *Neurología de la visión*. Barcelona: ES. Edicions Universitat Politècnica de Catalunya.
- Visser, S. N., Danielson, M. L., Bitsko, R. H., Holbrook, J. R., Kogan, M. D., Ghandour, R. M., & . . . Blumberg, S. J. (Enero de 2014). Trends in the parent-report of health care provider-diagnosed and medicated attention-Deficit/Hyperactivity disorder: United states, 2003-2011. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 53(1). Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/1474887300?accountid=171676>
- Willcutt, E. (Julio de 2012). The Prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Scholarly Journals*, 9(3), págs. 490-499. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>

14. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez González, A., & Figueroa Olarte, L. (2012). *Random Dot stereoscopic test with Lea Symbols*.
- Mardomingo, M. J. (2015). *TRATADO DE PSIQUIATRÍA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE*. Ediciones Díaz de Santos.
- (AAO), A. A. (2012). *Oftalmología pediátrica y estrabismo. 2011-2012: Sección 6*. Barcelona, España: Elsevier.
- Alda Diez, J., Boix Liuch, C., Colomé Roura, Fernández Anguiano, M., Izaguirre Eguren, J., Mena Pujol, B., . . . Torres Giménez, A. (2005). *Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en niños y adolescentes*. Recuperado el 10 de 9 de 2017, de <http://www.guiasalud.es/egpc/TDAH/resumida/apartado00/autoria.html>
- Álvarez, L., González-Castro, P., & José C. (2007). Programa de intervención multimodal para la mejora de los déficit de atención en estudiantes de 5 a 19 años. *Intra Med Medicina General, 19 No.4*, 591-596.
- Amador Campos, J., & Krieger, V. (Octubre de 2013). TDAH FUNCIONES EJECUTIVAS Y AtENCIÓN. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona .
- American Optometric Association. (2017). En *Evidence-Based Clinical Practice Guideline .Comprehensive Pediatric Eye and Vision Examination*.
- American Optometric Association. (2011). *Care of the patient with accommodative and vergence dysfunction*. San Luis (Estados Unidos). Obtenido de Disponible en: <https://www.aoa.org/documents/CPG-18.pdf>
- American Optometric Association. (2011). OPTOMETRIC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE CARE OF THE PATIENT WITH ACCOMMODATIVE AND VERGENCE DYSFUNCTION. Recuperado el 5 de 10 de 2017, de <http://aoa.uberflip.com/i/807465-cpg-pediatric-eye-and-vision-examination>
- AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION. (2017). En *Evidence-Based Clinical Practice Guideline .Comprehensive Pediatric Eye and Vision Examination*.
- Arenas Mejía, C., & Talavera Perez, I. (2016). Validez del cuestionario CISS-V15 para el diagnóstico de la insuficiencia de convergencia. *Revista Investig Salud, 3(2)*, 127-145. doi:ISSN 2389-7325
- Artigas-Pallares, J. (2004). Nuevas opciones terapéuticas en el tratamiento del trastorno por deficit de atencion con Hiperactividad. *Revista Neurologica, 38*,117-123.
- Asociación Española de Psiquiatría del niño y el adolescente (AEPNYA). (s.f.). *Manual de psiquiatría del niño y adolescente*. Editorial Médica Panamericana.
- Association, A. O. (2011). *Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction* . St. Louis: AOA Clinical Guidelines Coordinating Committee.
- Aznar Casanova, J., Amador Campos, J., Moreno Sánchez, M., & Súper, H. (2013). Onset time of binocular rivalry and duration of inter-dominance periods as psychophysical markers of ADHD. *Perception, 16 – 27*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/23678613/>
- Barragán-Pérez, E., de la Peña-Olvera, F., Ortiz-León, S., Ruíz-García, M., Hernández-Aguilar, J., Palacios-Cruz, L., & Suárez-Reynaga, A. (31 de Agosto de 2007). Primer consenso latinoamericano de trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Medigraphic, 327*. Obtenido de

- http://tdahlatinoamerica.org/documentos/05_CARPETA_5_Barragan_y_otros_Primer_Consenso.pdf
- Borrás García, R., & Ondategui Parra, J. C. (2010). *Optometría: Manual de exámenes clínicos*. Madrid: ES: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 1 de octubre de 2017, de ProQuest ebrary. Web. 1 October 2017.
- Borrás, M., Gispets, J., Ondategui, J., Pacheco, M., Sánchez, E., & Varón, C. (1997). *Visión Binocular. Diagnostico y tratamiento*. Barcelona: EDICIONES UPC.
- Borsting, E., Rouse, M., & Chu, R. (2005). Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. 592.
- Bucci, M. P., Stordeur, C., Septier, M., Acquaviva, E., & Peyre, H. (Abril de 2017). Oculomotor Abnormalities in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Are Improved by Methylphenidate. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology; New Rochelle*, 27(3), págs. 274-280. doi:<http://dx.doi.org/10.1089/cap.2016.0162>
- C. Shier, A., Reichenbacher, T., S. Ghuman, H., & K. Ghuman, J. (Mayo de 2013). Pharmacological Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents: Clinical Strategies. *Journal of Central Nervous System Disease*, pág. 18. doi:10.4137/JCNSD.S6691
- Cabestrero, R., Conde-Guzón, P., Crespo, A., Grzib, G., & Quirós, P. (2013). Fundamentos psicológicos de la actividad cardiovascular y oculomotora. Madrid: UNED Ediciones.
- Cacho, P., García, A., & Ruiz-Cantero, M. (2008.). *Criterios diagnósticos y prevalencia de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas: revisión sistemática. 20 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica*. Madrid.
- Cooper, M.S., O.D., J., & Jamal, O.D., N. (2012). *Convergence insufficiency--a major review*. Estados Unidos: American Optometric Association. Recuperado el 12 de 8 de 2017, de <http://www.coopereyecare.com/studies/CI%20Major%20Review%20copy.pdf>
- De Carlo, D. (2014). Prevalencia de Trastorno por TDAH en niños con discapacidad visual. . 12.
- DeCarlo, D., Swanson, M., McGwin, G., Visscher, K., & Owsley, C. (Mayo de 2016). ADHD and Vision Problems in the National Survey of Childrens Health. *Optometry and Vision Science*, 93(5), págs. 459-465.
- Freitag, C. M., Hänig, S., Schneider, A., Seitz, C., Palmason, H., Retz, W., & Meyer, J. (Enero de 2012). Biological and psychosocial environmental risk factors influence symptom severity and psychiatric comorbidity in children with ADHD. *Journal of Neural Transmission*, págs. 81-94.
- Furlán, W., García Monreal, J., & Muñoz Escrivá, L. (2009). *Fundamentos de optometría. Refracción Ocular*. (Vol. 2da edición). Valencia: Universidad de Valencia.
- García, T., Rodríguez Pérez, C., González-Castro, P., Álvarez, L., & Cueli, M. (enero-junio de 2014). La atención y el sacádico: Efectos clínicos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 1-21. Obtenido de www.redalyc.org/articulo.oa?id=245129173001
- Granet, D. (28 de Agosto de 2007). Is it vision trouble or TDAH? *Abbotsford Times*, 20.

- Granet, D. B. (20 de Oct de 2005). The Relationship between Convergence Insufficiency and ADHD. *Strabismus*, 13, págs. 163-168.
doi:<http://dx.doi.org/10.1080/09273970500455436>
- Grosvenor, T. (2005). *Optometría de atención primaria*. Barcelona, España: MASSON, S.A.
- Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en niños y adolescentes. (s.f.).
- Gutiérrez, D. O. (2006). *Ortóptica*. Ciudad de la Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Hernandez Galilea, E., & De Lourdes, J. (2013). *Fndamentos de Oftalmología: para grados biosantarios en enfermería óptica y óptometría. Terapia Ocupacional*. Salamanca: ES: Ediciones Universidad de Salamanca. Recuperado el 9 de 28 de 2017, de ProQuest ebrary. Web
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Babptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México : Mc Graw Hill Education.
- Jackson, J. H. (Dic de 2017). The Gradient AC/A Ratio: What's Really Normal? *American Orthoptic Journal*, págs. 125-132.
- James, B., & Bron, A. (2012). *Oftalmología: diagnóstico y tratamiento*. México, D.F: Editorial El Manual Moderno. Obtenido de ProQuest ebrary. Web. 13 October 2017.
- Kanski, J. J. (2006). *Oftalmología Clínica*. España: Elsevier.
- Krieger , V., Amador, J., & Krieger, V. (Octubre de 2013). TDAH Funciones ejecutivas y atención. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.
- La Asociación Americana de Psiquiatría . (2013). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5^a ed.). Arlington: Virginia American Psychiatric Publishing.
- La Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5^a ed.). Arlington: Virginia American Psychiatric Publishing.
doi:<http://dx.doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- León, A., Medrano, S. M., Marquéz, M. M., & Núñez, S. M. (2016). Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años. *Non-strabismic binocular vision dysfunctions between 5 and 19 years of age*. Colombia.
doi:<http://dx.doi.org/10.19052/sv.3840>
- López Conde, B. (2016). *Dificultad de aprendizaje y visión*. Córdoba: Saera.
- López, A. (2005). *Optometría Pediátrica*. Valencia: Es: Ulleye.
- López, M., Miguel José, Jimeno, P., & Carlos, J. (2012). *Guiones de oftalmología: aprendizaje basado en competencia* (Vol. 2a ed.). Madrid: ES; McGraw.Hill España. Recuperado el 1 de 2017 de October, de ProQuest ebrary. Web. 1 October 2017.
- Lorena, S. P. (2017). *PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE VERGENCIAS EN EL EXAMEN OPTOMÉTRICO*. Sevilla: Universida de Sevilla.
- Micheli, F., Nogués, M., Asconapé, J., Fernández Pardial, & Biller, J. (2002). *Tratado de Neurología Clínica*. Madrid, España: Editorial Panamericana.
- MINED. (26 de Agosto de 2016). *Unidos por mejorar la calidad de la educación especial inclusiva*. Obtenido de MINED:
<https://www.mined.gob.ni/index.php/2016/08/26/unidos-por-mejorar-la-calidad-de-la-educacion-especial-inclusiva/>
- Montés, M. (2011). *Optometría Principios Básicos y aplicación clínica*. Barcelona: Es: Elsevier.

- Morales, M. E. (2015). *Incidencia del déficit de atención con Hiperactividad en el Rendimiento Académico de cinco estudiantes de segundo grado "B" de primaria del centro escolar República de Panamá, localizado en el distrito III del departamento de Managua durante el II semest.* Managua.
- Organización Mundial de la Salud. (1992). *CIE 10 Trastornos mentales y del comportamiento.* Madrid: MEDITOR.
- Pardo Pérez, M. (2009). *Trabajo final de Máster: Disfunciones visuo-perceptivas, oculomotoras, acomodativas y binoculares en niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad.* Terrassa: Departamento d' Òptica i optometria . Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 8 de Marzo de 2017, de file:///C:/Users/Virgenza/Downloads/Disfunciones%20de%20vergencia%20en%20TDAH/TFM-M%C2%AA%20Carmen%20Pardo.pdf
- Pasmanik, S. (1975). Trastornos del desarrollo visual en el niño. (1. Sociedad Chilena de Pediatría, Ed.) *Revista Chilena de pediatría*, 46, 520-522. Obtenido de https://books.google.com.ni/books?id=-3FFAQAAIAAJ&q=etapas+de+la+vision+binocular&dq=etapas+de+la+vision+binocular&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizspHzitnYAhUC4IMKHUv_C544ChDoAQg4MAM
- Peñas, L. S. (2017). *Protocolo de evaluación de la función de vergencias en el examen optométrico.* Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Perea, J. (s.f.). Fisiología Motora 2da Parte. Capítulo 2. En P. José, *Fisiología Motora* (pág. 121). Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-2.pdf>
- Piedad Molinna, N., & Forero Mora, C. (2010). Insuficiencia de Convergencia. En *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular* (Vol. 8). España.
- Pons Moreno, Á. M., & Martínez Verdú, F. M. (2004). *Fundamentos de visión binocular.* Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia, Art Gráficas.
- Puell Marín, C. (2006). *Óptica Fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular.* Madrid: Editorial Complutense. Obtenido de ProQuest Ebrary Web 9 October 2017
- Puig, M. S., Zapata, L. P., Puigcerver, L., Iglesias, N. E., & Garcia, C. (Diciembre de 2015). Attention-Related Eye Vergence Measured in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *PLoS One; San Francisco.* Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/1751190782?accountid=171676>
- Puig, M., Pérez Zapata, L., Puigcerver, L., Esperalba Iglesias, N., Sanchez Garcia, C., Romeo, A., . . . Supèr, H. (22 de Abril de 2015). Attention-Related Eye Vergence Measured in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Plos One*, 1-16.
- Skounti, M., Philalithis, A., & Galanakis, E. (2007). Variations in prevalence of attention deficit hyperactivity disorder worldwide. *European Journal of Pediatrics*, págs. 117-123. doi:doi:http://dx.doi.org/10.1007/s00431-006-0299-5
- Stidwill, D., & Fletcher, R. (2011). *Normal Binocular Vision; theory, investigation and practical aspects.* Blackwell publishing Ltd.
- Tirados, & Pérez. (2009). *Cambio de la relación acomodación convergencia (AC/A) y las forias después de la cirugía refractiva (tesis para optar al título de optómetra.* Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Obtenido de Recuperada de <http://repository.lasalle.edu.co/b>
- Ubieto, J. R. (2014). *Hablar con el cuerpo.* Barcelona: UOC.

- Urtubia Vicario, C. (1999). *Neurología de la visión*. Barcelona: ES. Edicions Universitat Politècnica de Catalunya.
- Visser, S. N., Danielson, M. L., Bitsko, R. H., Holbrook, J. R., Kogan, M. D., Ghandour, R. M., & . . . Blumberg, S. J. (Enero de 2014). Trends in the parent-report of health care provider-diagnosed and medicated attention-Deficit/Hyperactivity disorder: United states, 2003-2011. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 53(1). Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/1474887300?accountid=171676>
- Willcut, E. (Julio de 2012). The Prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Scholarly Journals*, 9(3), págs. 490-499. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>

15. ANEXOS

GLOSARIO

Término	Definición
Acomodación	Habilidad del ojo para enfocar. Ajuste ocular para enfocar objetos vistos a diferentes distancias.
Amplitud de acomodación	La máxima variación dióptrica que puede haber en un ojo.
Agudeza Visual	Capacidad para ver distintivamente los detalles de un objeto.
Ametropía	Anomalía en el poder refractivo del ojo, que sin acomodar no forma la imagen del infinito en la retina.
Ambliopía	Estado caracterizado por una agudeza visual muy baja sin lesión aparente del ojo ni probado desorden en la vía visual.
Campo visual	Área de espacio visible de un ojo en una determinada posición mirando fijamente. Existe campo visual central que es el objetivo o blanco frente a nosotros y el campo visual periférico que es la visión lateral.
Cartillas de Snellen	Gráfico que se usa para medir la agudeza visual. Consiste en una serie de letras organizadas en líneas que va creciendo en tamaño hasta que termina con una letra “E” grande.
Convergencia/Divergencia	Movimiento de los ojos hacia dentro / hacia afuera de manera que ambos se dirigen hacia el objeto que se quiere ver.
Córnea	Superficie curva, frontal y transparente del ojo. Es dura, con cuatro capas de membranas que enfocan la luz.
Dioptría	Unidad propuesta por Monoyer para evaluar el poder refringente de un lente o sistema óptico.
Diplopía	Condición en la que se percibe un solo objeto como si fueran dos; también se le llama visión doble.

Dislexia	Incapacidad total o parcial para poder leer palabras, o entender su significado, aunque se puedan leer. De origen psicológico o neurológico.
Emétrope	Estado refractivo del ojo, en que con la acomodación relajada, el punto conjugado del infinito está en la retina.
Estereopsis	Visión directa de profundidad por disparidad retiniana.
Estrabismo	Término médico que se usa para referirse a la no alineación de los ojos. Es la falta de coordinación muscular o la habilidad de focalizar entre ambos ojos que provoca que los ojos se dirijan hacia puntos diferentes.
Exoforia	Giro del ojo hacia afuera, terminada su posición activa en la función binocular.
Endoforia	
Foria	Sinónimo de heteroforia u ortoforia.
Fusión sensorial	Proceso mediante el cual las imágenes formadas sobre las retinas de los dos ojos se combinan en una percepción única.
Haplopía	Visión binocular normal en la que el objeto observado se ve como un solo objeto a diferencia de lo que ocurre con la diplopía.
Hipermetropía	El ojo percibe la imagen más allá de la retina, haciendo que los objetos cercanos parezcan confusos.
Insuficiencia de Convergencia	
Miopía	Condición dióptrica del ojo en el que los rayos paralelos de luz del infinito vienen a enfocar frente a la retina. Una persona miope puede ver claramente los objetos de cerca, pero a la distancia todo es borroso.

Monocular	Perteneiente a un ojo.
Oftalmoscopio	Instrumento con luz usado para la inspección cercana de las estructuras del ojo y la región interior trasera del ojo.
Ortoforia	Estado en que los dos ejes visuales se dirigen hacia el punto de fijación binocular, estrabismos y ambliopía funcional binocular.
Percepción binocular	Percepción en la que interviene el uso simultáneo de ambos ojos.
Punto próximo de acomodación	Punto más cercano frente a los ojos de manera que un objeto pueda enfocarse claramente.
Punto próximo de convergencia	Extensión máxima a la que los ojos puedan acercarse.
Pupila	Centro oscuro en el medio del iris por donde pasa la luz hasta el fondo del ojo.
Refracción	Determinación de los errores refractarios ópticos del ojo. Es una prueba para medir la habilidad de los ojos para enfocar los rayos de luz exactamente en la retina a distancia o de cerca.
Relación acomodación convergencia	Relación entre la convergencia acomodativa en dioptrías prismáticas y la acomodación en dioptrías.
Retina	La capa del nervio sensible a la luz que bordea el fondo del ojo. La retina percibe la luz y crea impulsos que son enviados a través del nervio óptico al cerebro. La capa más interna del globo ocular; el tejido que transforma la luz en impulsos eléctricos que se transmiten al cerebro para crear el sentido de la visión.
Trastorno de déficit de atención por hiperactividad	Trastorno neuro conductual que afecta la etndiÓN del niño o niña
Vergencias	1. Término que indica la convergencia o divergencia de los rayos luminosos que emergen de un sistema óptico.

Visión binocular

2. Término referente a los movimientos disyuntivos del ojo, como convergencia, divergencia, ciclovergencia, infravergencia o suprevergencia.

Habilidad para usar los dos ojos a la vez. Uso simultáneo de los dos ojos. La visión binocular normal rinde una imagen esteroscópica y una percepción de paralaje-inducido profunda.

ABREVIATURAS

AA: Amplitud de acomodación

AV: Agudeza visual

AO: Ambos Ojos

ACA: relación acomodación convergencia

BT: Base temporal

BN: Base nasal

C: Cerca

Cm: Centimetro

Cpm: Ciclos por minuto

D: Dioptrías

EA: Exceso acomodativo

EFc: Endoforia de cerca

EF_L: Endoforia de Lejos

FAM: Flexibilidad acomodativa monocular

FAB: Flexibilidad acomodativa binocular

IA: Insuficiencia Acomodativa

MAVC: Máxima agudeza visual corregida

MEM: método de estimación monocular

L: Lejos

OD: Ojo derecho

OI: Ojo Izquierdo

X'- XF_C : Exoforia de cerca

X- XF_L: Exoforia de lejos

IC: Insuficiencia de convergencia

TDAH O ADHD: Trastornos de déficit de atención por hiperactividad

SÍNTOMAS DE DISFUNCIONES BINOCULARES

	<i>Insuficiencia de Divergencia</i>	<i>Insuficiencia de Convergencia</i>	<i>Exceso de Divergencia</i>	<i>Exceso de Convergencia</i>	<i>Endoforia básica</i>	<i>Exoforia básica</i>
ASOCIADOS CON LECTURAS Y TAREAS DE CERCA		X		X		
ASOCIADOS A TAREAS LEJANAS	X		X			
DIPLOPÍA INTERMITENTE	X	X	X	X	X	X
CEFALEAS	X	X		X	X	X
FATIGA OCULAR	X	X				
NÁUSEA	X					
VÉRTIGOS	X					
VISIÓN BORROSA	X	X		X	X	X
DIFICULTADES PARA CAMBIAR DE VISIÓN LEJANA A PRÓXIMA	X					
ASTENOPIA		X	X	X	X	X
PERDIDA DE CONCENTRACIÓN		X		X		

RECHAZO A LAS TAREAS DE VISIÓN PRÓXIMA	X	X
DISMINUCIÓN DE LA COMPRENSIÓN LECTORA, LECTOR LENTO	X	X
FRACASO ESCOLAR		X
SOMNOLENCIA	X	
DOLOR	X	
PICOR	X	X
MOVIMIENTOS DE LETRAS	X	X

Cuadro No 1 fuente: Elaboración propia

ARTÍCULO	CPM
Gall y cols. (1998)	15
Melville y Firth (2002)	12 ± 4
McDaniel y Fogt (2010)	14 ± 6
Momeni-Moghaddam y cols. (2014)	10

Cuadro No 2 Fuente: Protocolo de evaluación de la función de vergencias en el examen optométrico

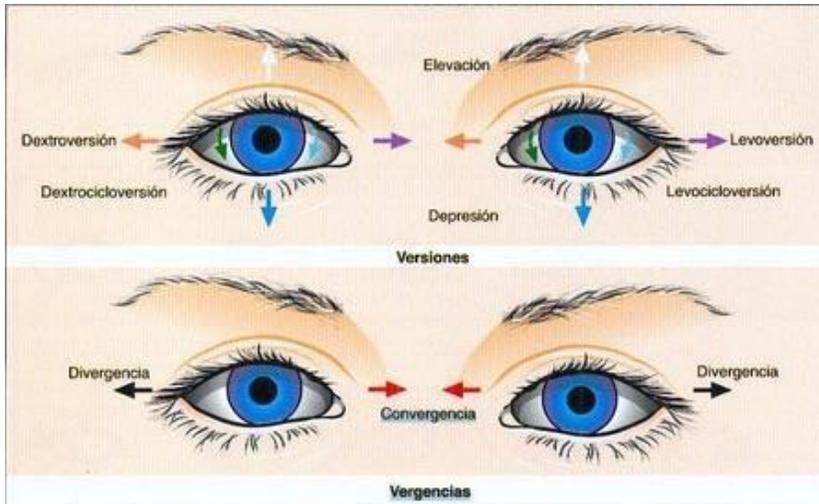


Imagen 1 Fuente: Kansky (cortesía Wilmer eyes institute)

TABLA 1. Valores normales de estereopsis en niños y adultos

GRUPO ETÁREO (AÑOS)	N	MEDIA (S DE ARCO)*	LÍMITE INFERIOR (S DE ARCO)**
3 años	138	100	400
4 años	217	100	200
5 años	104	60	200
6 años	46	60	100
7 a 8 años	44	40	60
8 a 9 años	56	40	60
11 a 18 años	50	40	60
19 a 38 años	39	40	40

* Redondeado al próximo nivel de desigualdad más grande disponible en la prueba Randot ® Preschool.

** El límite inferior se define como el límite de tolerancia, que se calcula como 2 desviaciones estándar de la media.

Fuente: Birch et ál. (2008).

Cuadro No 4 Fuente: González A. y Figueroa L. (pág. 40)

Evaluación de pacientes con TDAH en clínica optométrica

Imagen 2



Imagen 4

Imagen 3



Imagen 5





Consentimiento informado



Título de investigación: INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA EN NIÑOS DE 6 A 13 AÑOS DE EDAD DIAGNOSTICADOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD, DURANTE EL PERIODO DE JUNIO-DICIEMBRE, 2017. EN EL HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA, “LA MASCOTA”.

Investigadores:

Br. Ebeling González Guzmán, Br. Cindy Hernández Alvarado y Br. Allison Maradiaga Pozo

Sede donde se realizará el estudio: Clínica optométrica de atención visual de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- Managua

Nombre del paciente:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El hospital Manuel de Jesús Rivera “La mascota” es uno de los hospitales de referencia nacional, tratando a pacientes en edades pediátricas, por lo tanto este estudio permitirá que la información obtenida, aporte elementos teóricos relevantes donde se comprenderá la relación entre el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) y la Insuficiencia de Convergencia; debido a esto, se facilitará un mejor abordaje médico-optometrista y demostrará al personal de salud, la necesidad de cumplir con rigurosidad el protocolo de atención integral a los pacientes con TDAH, permitiendo que la valoración visual sea realizada por el optometrista de forma sistémica donde pueda asignar un tratamiento adecuado.

De igual manera aportará elementos teóricos en cuanto al comportamiento de estas afecciones en la edad escolar, proporcionando a los directores y maestros de nuestras escuelas públicas señales de alarma con respecto a la presencia de síntomas que sugieran la atención de la salud visual de sus alumnos, debiendo ser incluida con anticipo antes que la atención

psiquiátrica, neurológica y psicológica. Cabe destacar que es de suma importancia el incluir a los padres de familia dentro de la misma, donde ellos puedan reconocer los signos y síntomas y de esta forma les ayudará actuar con rapidez.

En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua, la facultad de Optometría y alumnos, podrán ser beneficiados al proporcionarles un panorama general de lo que pasa en estos niños con este diagnóstico y su visión, sirviendo de insumo para la elaboración de un plan de intervención escolar que en conjunto con los otros profesionales de la salud y maestros lo lleven a cabo como un equipo multidisciplinario de atención y vigilancia a la salud visual.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Establecer la presencia de **insuficiencia de convergencia** en niños y adolescentes entre 6 y 15 años con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, que asisten a la clínica optométrica de la UNAN-Managua del mes de agosto a Diciembre del año 2017.

Objetivos específicos:

- Describir las características socio demográficas de los niños y adolescentes con diagnóstico de Trastorno por déficit de Atención con hiperactividad en el hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”.
- Determinar los síntomas oculares más frecuentes en los pacientes con TDAH basados en la Prueba estandarizada de Síntomas de Insuficiencia de Convergencia (CISS-V15).
- Identificar la presencia de insuficiencia de convergencia en los niños con y sin tratamiento farmacológico. (presentarlo en un cuadro)
- Relacionar las características clínicas presentes en los niños y adolescentes en estudio y la insuficiencia de convergencia.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

Se realizarán un test el que consiste en un conjunto de preguntas en escala de Likert el cual valora la sintomatología que está vinculada a Insuficiencia de Convergencia, luego se realizará un conjunto de exámenes para valoración de la salud visual, específicamente identificar problemas binoculares (Insuficiencia de Convergencia) que estén causando síntomas.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

- No hay riesgos de muerte.
- No habrá prescripciones y/o administración de fármacos sin la aprobación del tutor/profesor (Dr. Rommel Izaguirre) y su autorización.
- Posibles fotofobias (sensibilidad a la luz) y dolores de cabezas.

ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, la razón de su decisión, la cual se respetará.
- No tendrá que ser gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- El estudio se realizará en un tiempo aproximado de 30 minutos a 1 hora, por posibles descansos o falta de colaboración del paciente.
- Es posible que se vuelva a citar al paciente si las pruebas no han sido realizadas completamente si este se siente cansado.
- En el tiempo de estudio usted puede pedir información actualizada sobre el mismo, a los investigadores encargados.
- Las pruebas no son invasivas.
- La información de este estudio es confidencial con fines meramente académicos.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento

Se ha explicado al Sr(a).

_____ la naturaleza y propósitos; se le ha explicado acerca de los beneficios, la información que se requerirá de ellos así como el tiempo del estudio.

He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Aceptamos que hemos leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar la investigación presente y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del participante o del padre o tutor _____ Fecha: _____

Firma del investigador

Br. Ebeling González Guzmán (N. Carnet:13030814) _____

Br. Cindy Hernández Alvarado (N. Carnet 13202356) _____

Br. Allison Maradiaga Pozo (N. carnet 13032021) _____

Prueba estandarizada de Síntomas de Insuficiencia de Convergencia

(CISS-V15)

Instrucciones para el médico: Lea las siguientes instrucciones de la materia y luego cada artículo exactamente como está escrito Si el sujeto responde con "sí", califique con opciones de frecuencia. No den ejemplos.

Instrucciones para el tema: Responda las siguientes preguntas sobre cómo sus ojos se sienten cuando leen o hacen un trabajo cercano.

		Nunca	Infrecuente mente (casi nunca)	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	¿Sus ojos se sienten cansados al hacer tareas de cerca?					
2.	¿Sus ojos se sienten incómodos al hacer tareas de cerca?					
3.	¿Tiene dolores de cabeza al hacer tareas de cerca?					

4.	¿Se siente somnoliento al hacer tareas de cerca?					
5.	¿Pierde la concentración al leer o hacer tareas de cerca?					
6.	¿Tiene dificultad para recordar lo que acaba de leer?					
7.	¿Tiene visión doble al leer o hacer tareas de cerca?					

8.	<p>¿Ve que las palabras se mueven, se saltan, nadan o aparentan Flotar al leer o al hacer tareas de cerca?</p>					
9.	<p>¿Siente que lee lento?</p>					
10.	<p>¿Sus ojos le duelen al hacer trabajos de cerca?</p>					

11.	¿Siente sus ojos lastimados al leer o hacer trabajos de cerca?					
12.	¿Siente una sensación de tirón alrededor de sus ojos al leer o al hacer un trabajo de cerca?					
13.	¿Nota las palabras borrosas o desenfocadas al leer o al hacer trabajos de cerca?					

14.	¿Se confunde de lugar al leer o al hacer trabajos de cerca?					
15.	¿Tiene que releer la misma línea de letras cuando está leyendo?					
		__ × 0	__ × 1	__ × 2	__ × 3	__ × 4
	NOTA TOTAL					

Ficha de recolección de expedientes clínicos

Número de Expediente:

Sexo: () Femenino () Masculino

Edad: _____ **Precedencia:**

Teléfono:

Subtipo de TDAH: No se especificó el subtipo ()

a. Inatento

b. Hiperactivo

c. Mixto

Comorbilidades asociadas al TDAH: () No se documentaron comorbilidades

Factores de riesgo:

Tratamiento: Sí () No () Tipo

Síntomas por los cuales acudió:

Ficha de recolección de datos de valoración Optométrico

Datos generales

Nombres y Apellidos:

Edad:

Sexo: F ___ M ___

Procedencia: _____

Escolaridad: _____

Síntomas:

I. Antecedentes

Antecedentes oculares:

Antecedentes patológicos personales:

Antecedentes prenatales:

Antecedentes familiares generales y oculares:

II. Agudeza visual

AV VL	C/C	S/C	AV VC	C/C	S/C
OD			OD		
OI			OI		
AO			AO		

Cartilla:

Ojo dominante:

AV Con Estenopeico:

III. Motilidad ocular

Movimientos Extraoculares			Observaciones
Ducciones	OD		
	OI		
Versiones	AO		

PPC: / /

DIP: DNP:

Reflejos Pupilares:

Iv.Refracción / Subjetivo

Esfera	Cilindro	Eje	AV A0
OD:			

OI:			
OD:			
OI:			

Cover test
VL:
VP:
Comitancia:

MEM:

PPA: OD: OI:

IV. Evaluación binocular

Thorinton: VC: VL:

Luces de worth:

FO:

Vergencias fusiónales positivas Cerca BE o Temporal Lejos BE o Temporal	Borrosidad / Rotura / Recobro Rotura / Recobro
Vergencias fusiónales negativas Cerca BI o nasal Lejos BI o nasal	Rotura / Recobro
FAB	CPM
FAM	
AC/A	
Estereopsis	

CRONOGRAMA

FECHA	ACTIVIDADES
Febrero-Marzo	Elección del tema
Abril-Mayo	Planteamiento del tema, elaboración de objetivos y planteamiento del problema
Junio-Julio	Recopilación de antecedentes
Agosto-Septiembre	Elaboración de contenido del marco teórico
Octubre	Elaboración del diseño metodológico
Noviembre-Enero	Realización de evaluaciones a los pacientes
Febrero	Relaización de evaluaciones y procesamiento de datos
Marzo	Presentación de informe final

PRESUPUESTO

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Total
--------------------	-----------------------	-----------------	--------------

Bibliografía (Impresiones, fotocopias)	1.00	52	1019
Transportes y viáticos de pacientes	26.00 (por paciente aprox.)	30	780.00
Cyber	15.00	21 (horas)	315.00
Transporte de participantes	2.50	60	150.00
Recargas telefónicas para llamar a pacientes	-	.	1000
Varios e imprevistos	-	-	1150
Total			4,414

Tablas y gráficos de datos estadísticos

➤ **Objetivo 1**

Tabla 1
Cruce de la edad de los niños y adolescentes con TDAH / Diagnóstico visual de niños y adolescentes con TDAH

Edad de los niños y adolescentes con TDAH	Insuficiencia de convergencia	Pseudo Insuficiencia de convergencia	Sin alteración binocular	Exceso acomodativo	Total
6 años	2	0	2	0	4
7 años	1	1	3	0	6
8 años	5	0	4	0	9
9 años	3	1	1	0	5
10 años	0	0	2	0	2
11 años	1	0	1	0	2
13 años	1	0	1	13	2
Total	13	2	14	1	30

Tabla N° 1 Fuente: Expedientes clínicos del paciente en el Hospital Infantil La Mascota y ficha optométrica

Tabla 2
Cruce del sexo de los niños y adolescentes con TDAH / Diagnóstico visual de niños y adolescentes con TDAH

Diagnostico visual de niños y adolescentes con TDAH	Recuento	Sexo de los niños y adolescentes con TDAH		Total
		Masculino	Femenino	
		Insuficiencia de convergencia	11	
Pseudo insuficiencia de convergencia	2	0	2	
Sin alteración Binocular	9	5	14	
Exceso acomodativo	1	0	1	
Total		23	7	30

Fuente: Expedientes clínicos del paciente en el Hospital Infantil La Mascota y ficha optométrica

Tabla 3
Cruce de la procedencia de los niños y adolescentes con TDAH / Diagnóstico visual de niños y adolescentes con TDAH

Diagnóstico visual de niños y adolescentes con TDAH

Procedencia	Insuficiencia de convergencia	Pseudo insuficiencia de Convergencia	Sin alteración binocular	Exceso acomodativo	Total
Managua	12	1	9	1	23
Masaya	0	0	1	0	1
Granada	1	1	1	0	2
Matagalpa	0	0	1	0	1
Carazo	0	0	1	0	2
Rivas	0	0	1	0	1
Total	13	2	14	1	30

Tabla N° 3 Fuente: Expedientes clínicos del paciente en el Hospital Infantil La Mascota y ficha optométrica

Tabla 4

Cruce de escolaridad de Niños y adolescentes con diagnóstico de TDAH y Diagnóstico Visual

Diagnóstico visual de niños y adolescentes con TDAH					
Escolaridad	Insuficiencia de convergencia	Pseudo insuficiencia de Convergencia	Sin alteración binocular	Exceso acomodativo	Total
1° grado	2	0	4	1	7
2° grado	2	1	4	0	7
3° grado	6	1	2	0	9
4° grado	1	0	2	0	3
5° grado	1	0	0	0	1
6° grado	0	0	2	0	2
7° grado	1	0	0	0	1
Total	13	2	14	1	30

Tabla N° 4 Fuente: Expedientes clínicos del paciente en el Hospital Infantil La Mascota y ficha optométrica

➤ **Objetivo 2**

Tabla 5

Punto próximo de Convergencia (PPC) en niños y adolescentes con TDAH

Punto Próximo de convergencia en niños y adolescentes con TDAH

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Próximo	1	3.3	3.3
	Normal	14	46.7	50.0
	Alejado	15	50.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 6 Cruce Cover Test Visión lejana y Cercana en niños y adolescentes con TDAH

		Cover Test visión lejana en niños y adolescentes con TDAH			Total
		Ortoforia	Exoforia > entre 6 y 10D	Exoforia Entre > 15 y 20 D	
Cover Test visión cercana en niños y adolescentes con TDAH	Ortoforia	15	11	1	27
	Exoforia > 4 D	0	2	0	2
	Endoforia > entre 3 y 4D	0	1	0	1
	Total	15	14	1	30

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 7 Retraso Acomodativo (MEM) en niños y adolescentes con TDAH

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Normal (+0.25 - +0.75)	26	86.7%
Insuficiencia acomodativa (Mayor de +1.00)	1	3.3%
Posible espasmo acomodativo (Menor de 0)	3	10%
Total	30	100%

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 8
Amplitud de Acomodación en niños y adolescentes con TDAH

		Frecuen cia	Porcentaj e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	26	86.7	86.7	86.7
	Baja	3	10.0	10.0	96.7
	Alta	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 9
Vergencias Fusionales Negativas en niños y adolescentes con TDAH

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Reducidas	0	0.0%
Normal	30	1.00%
Total	30	100%

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 10
Vergencias fusionales Positivas (VFP) en niños y adolescentes con TDAH

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Reducidas	14	46.7	46.7
	Normal	16	53.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 11
AC/A en niños y adolescentes con TDAH

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Normal (4 -5)	15	50.0%
Bajo (3 o menos)	15	50.0%
Alto (6 o más)	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 12 Problemas refractivos en niños y adolescentes con TDAH

Problema refractivo	Frecuencia	Porcentaje
---------------------	------------	------------

Hipermetropía	9	30%
Miopía	1	3.3%
Astigmatismo	3	10%
Astigmatismo hipermetrope	3	10%
Emétrope	14	46.7%
Total	30	100%

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 13 Diagnóstico Visual de niños y adolescentes con TDAH

Diagnostico visual de niños y adolescentes con TDAH				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
	Insuficiencia de convergencia	13	43.3	43.3
	Pseudo insuficiencia de convergencia	2	6.7	50.0
	Sin alteración Binocular	14	46.7	96.7
	Exceso acomodativo	1	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 14

Cruce de tratamiento de TDAH en niños y adolescentes con trastornos de déficit de atención con hiperactividad y el diagnóstico visual

Diagnostico visual de niños y adolescentes con TDAH						
		Insuficiencia de convergencia	Pseudo insuficiencia de convergencia	Sin alteración Binocular	Exceso acomodativo	Total
Tratamiento TDAH	SI	8	2	10	1	21
	Total	8	2	10	1	21

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

➤ **Objetivo 3**

Tabla 15
Puntuación CISS en niños y adolescentes con TDAH

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Mayor de 20 positivo	18	60%
Mayor de 20 negativo	12	40%
Total	30	100%

Fuente: encuesta CISS

Tabla 16
Síntomas más frecuentes en niños y adolescentes con TDAH

Síntomas	Frecuencia				Porcentaje				Total positivo para IC
	Sí	No	A veces	Casi nunca	Sí	No	A veces	Casi nunca	
Ojos cansados al leer	17	10	1	2	56.7%	33.3%	3.3%	6.7%	56.7%
Dolor de cabeza al leer o al hacer tareas de cerca	15	7	9	4	50.0%	23.3%	30%	13.3%	33.7%
Somnoliento al hacer tareas de cerca	15	4	7	4	50%	13.3%	23.3%	13.3%	50%
Pérdida de concentración al hacer tareas de cerca	19	3	7	1	63.4%	10%	23.3%	3.3%	63.4%
Dificultad para recordar lo que acaba de leer	19	5	2	4	63.4%	16.7%	6.7%	13.3%	63.4%
Visión doble al leer o hacer tareas de cerca	10	6	3	6	33.7%	20%	10%	20%	50%
Dolor en los ojos al hacer trabajos de cerca	4	17	5	4	13.3%	56.7%	16.7%	13.3%	13.3%
Confundirse de lugar al leer o al	15	3	10	2	50%	10%	30%	6.7%	50%

hacer trabajos
de cerca

Total

30 pacientes

100%

47.56%

Fuente: Pruebas de evaluación anotadas en ficha optométrica

Tabla 17

Px	Sintomas presentes de IC	Si tiene IC	Porcentaje	No tiene IC	Porcentaje
	▪ Pérdida de concentración al leer o hacer tareas en cerca	9	0.69%	9	0.52%
	▪ Dificultad para recordar lo leído	10	0.76%	12	0.70%
	▪ Leer lento	10	0.76%	11	0.64%
	▪ Somnoliento al hacer tareas de cerca	9	0.69%	10	0.58%
	▪ Visión doble	4	0.30%	2	0.34%
	▪ Las palabras se mueven	7	0.53%	5	0.29%
	▪ Dolor de cabeza	8	0.61%	12	0.70%
	▪ Ojos cansados al leer	10	0.76%	7	0.41%
	▪ Se confunde de lugar al hacer tareas	12	0.92%	13	0.76%
	▪ Releer la misma línea al hacer tareas	11	0.84%	15	0.88%
Total	30 px	13		17	

Fuente: Prueba estandarizada CISS

Gráfico N° 1 Fuente: Expedientes clínicos, anamnesis visual y evaluación visual **Tabla N° 1**

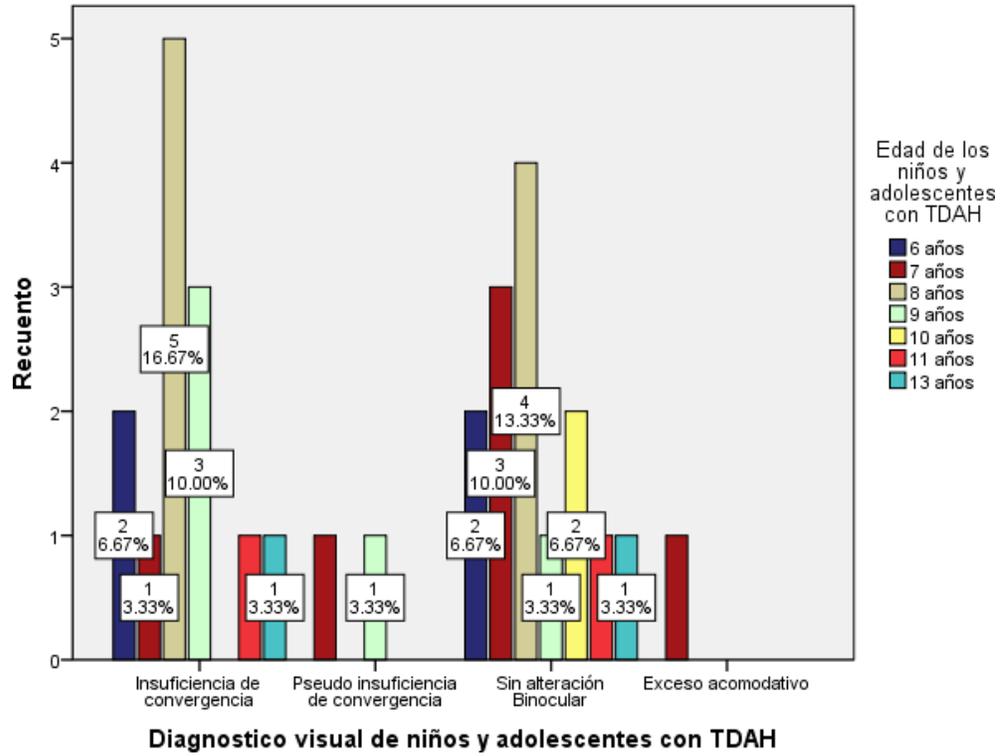


Gráfico N° 2 Características sociodemográficas de niños y adolescentes con Trastorno de déficit de atención por Hiperactividad

Fuente: **Tabla N° 2**

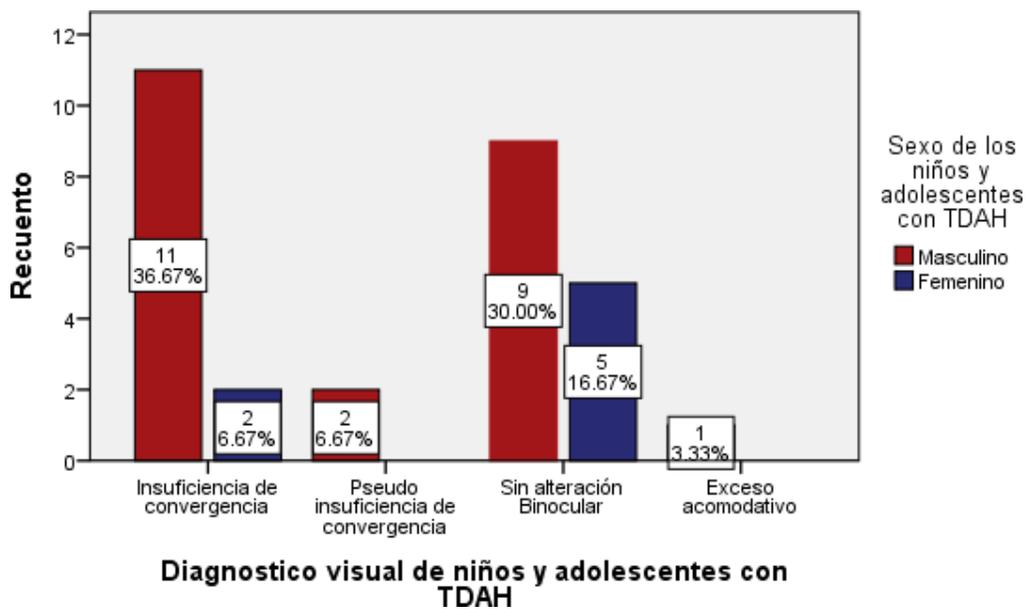


Gráfico N° 3 Procedencia de los niños y adolescentes con TDAH
Fuente: Tabla N° 3

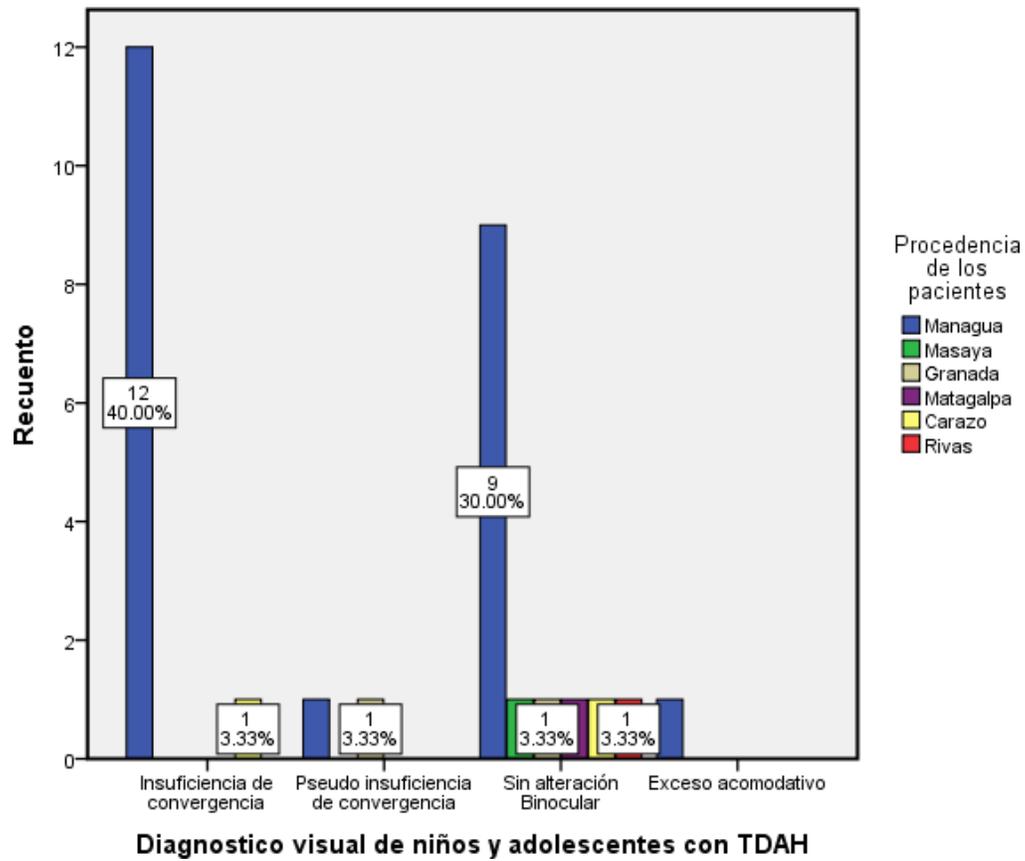


Gráfico N° 4: Escolaridad de los niños y adolescentes con TDAH
Fuente: Tabla N° 4

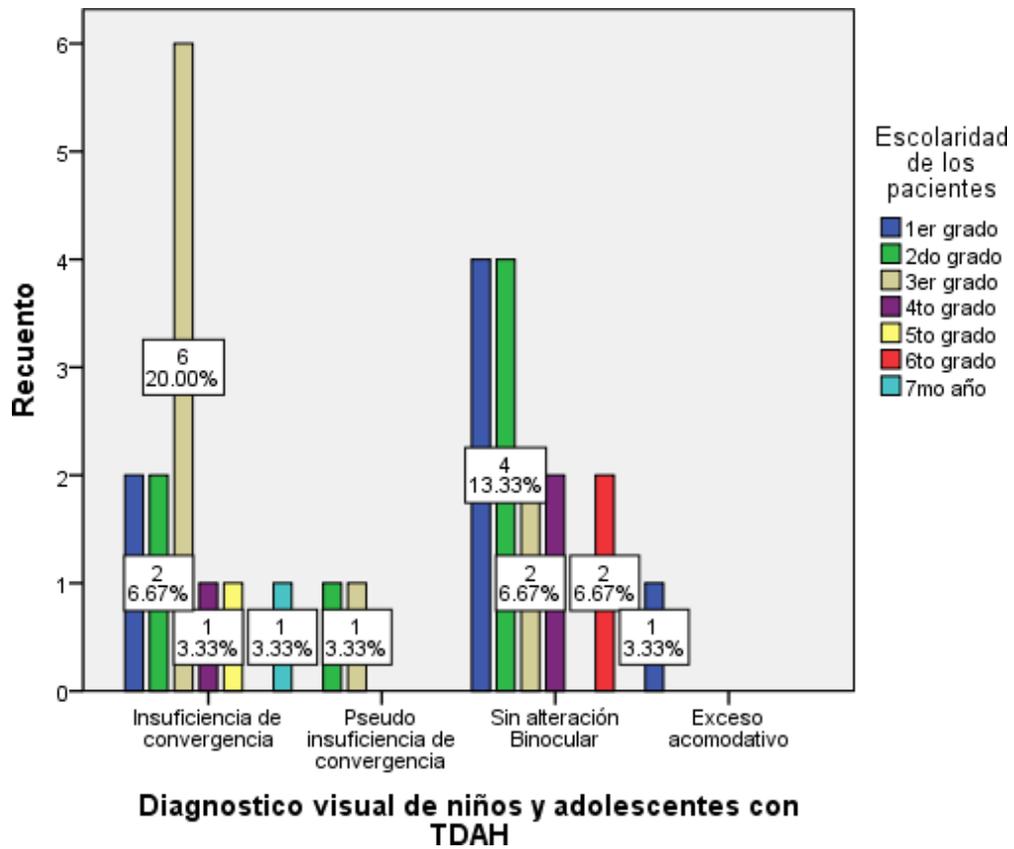


Gráfico N° 5: Punto próximo de convergencia (PPC) en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: Tabla N° 5

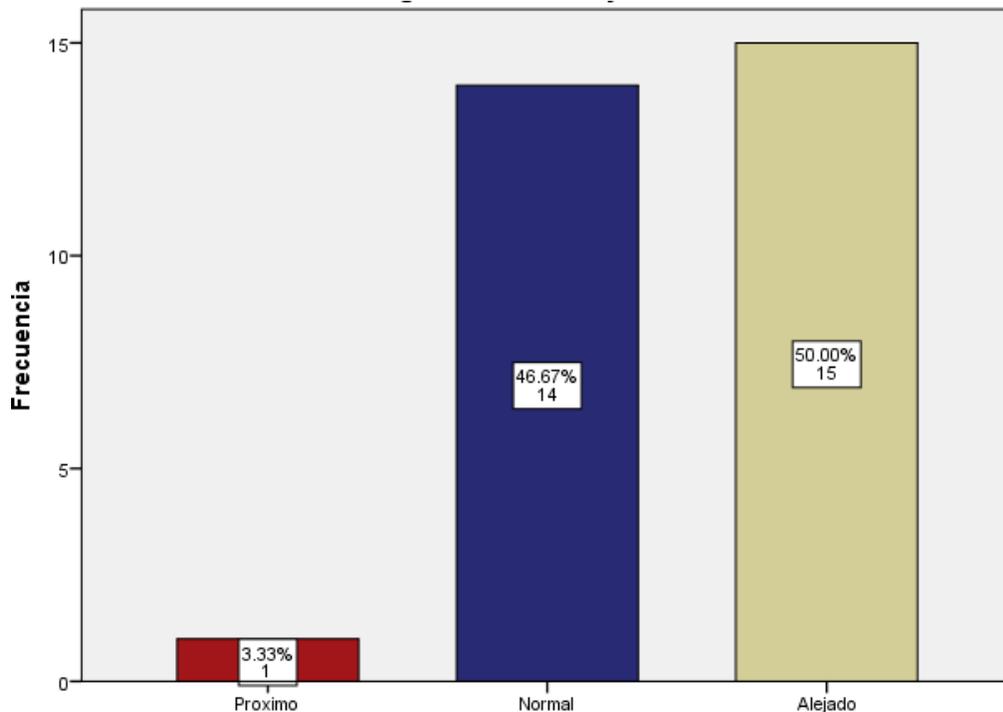


Gráfico N° 6 Cover test en visión cercana y visión lejana en niños y adolescentes con TDAH.

Fuente: Tabla N° 6

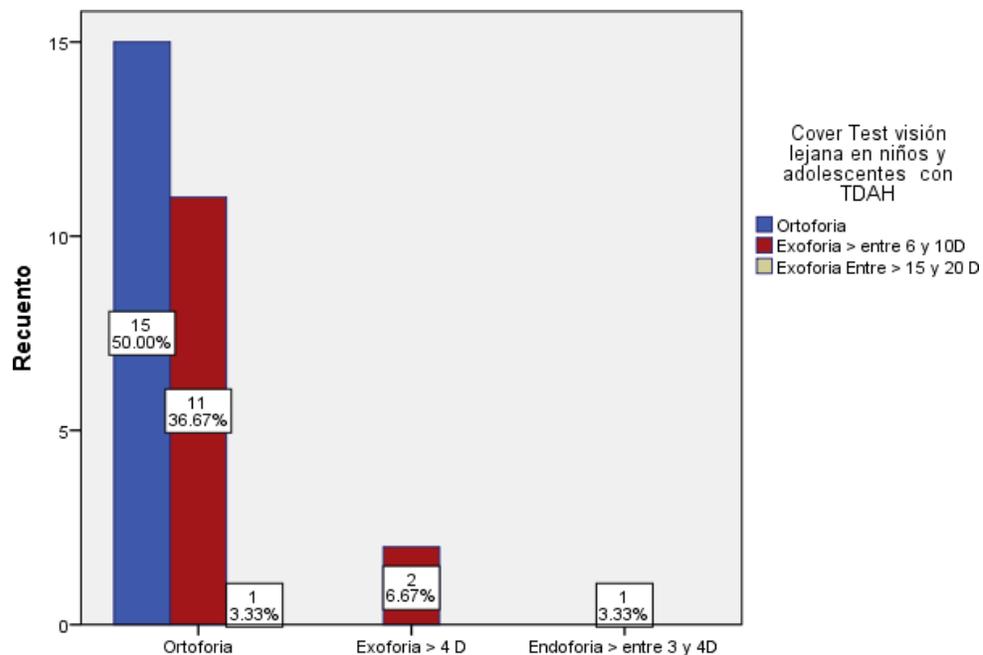


Gráfico N° 8 Amplitud de acomodación en niños y adolescentes con TDAH
Fuente: Tabla N° 8

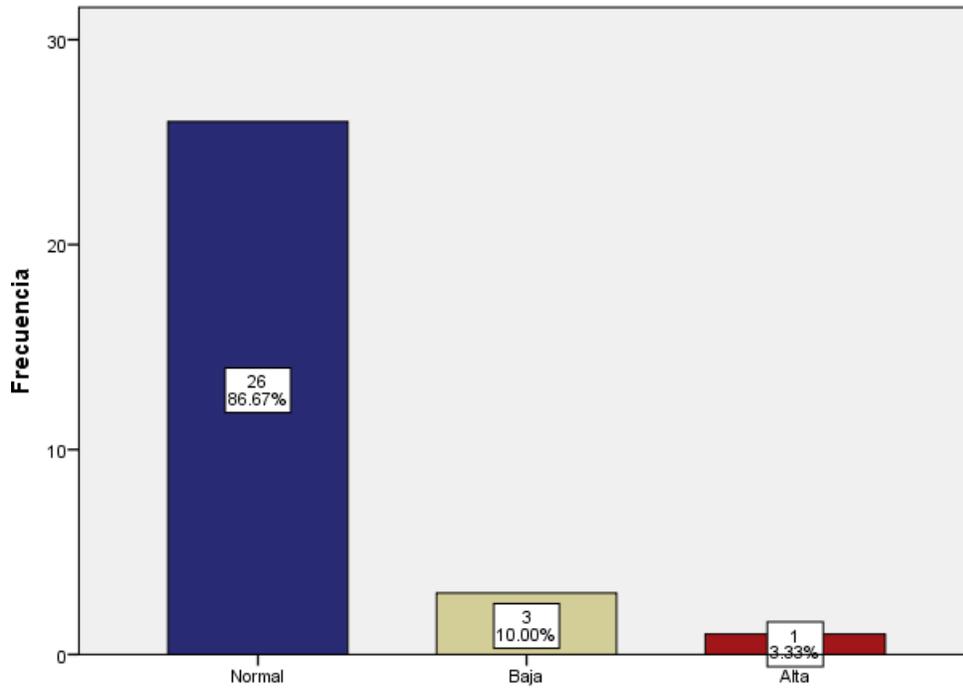
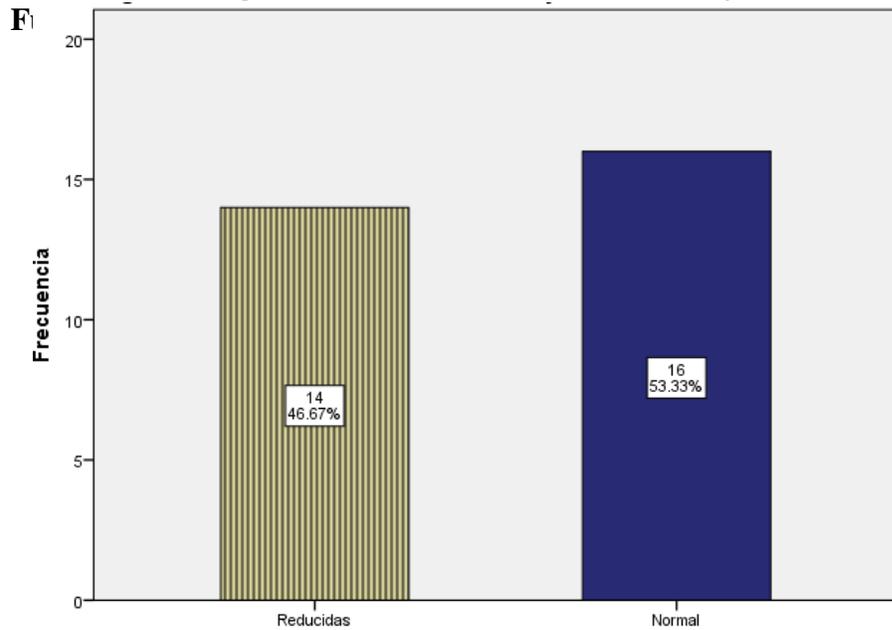


Gráfico N° 9 Vergencias Fusionales Positivas en niños y adolescentes con TDAH



Vergencias Fusionales Positivas en niños y adolescentes con TDAH

Grafica N° 10 Vergencias fusionales negativas de Niños y adolescentes evaluados con TDAH

Fuente: Tabla N 10

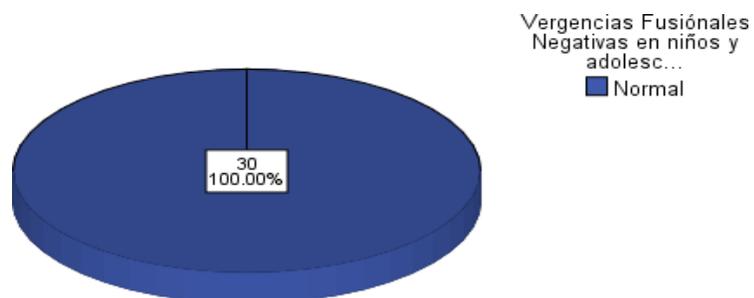


Gráfico N° 11 AC/A en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: Tabla N° 11

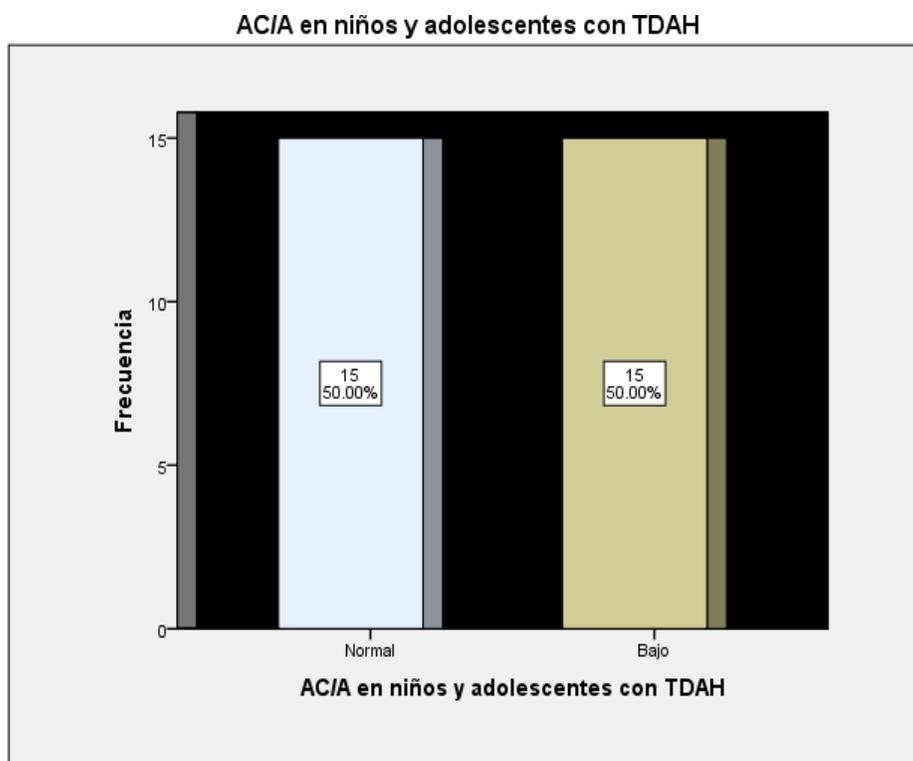
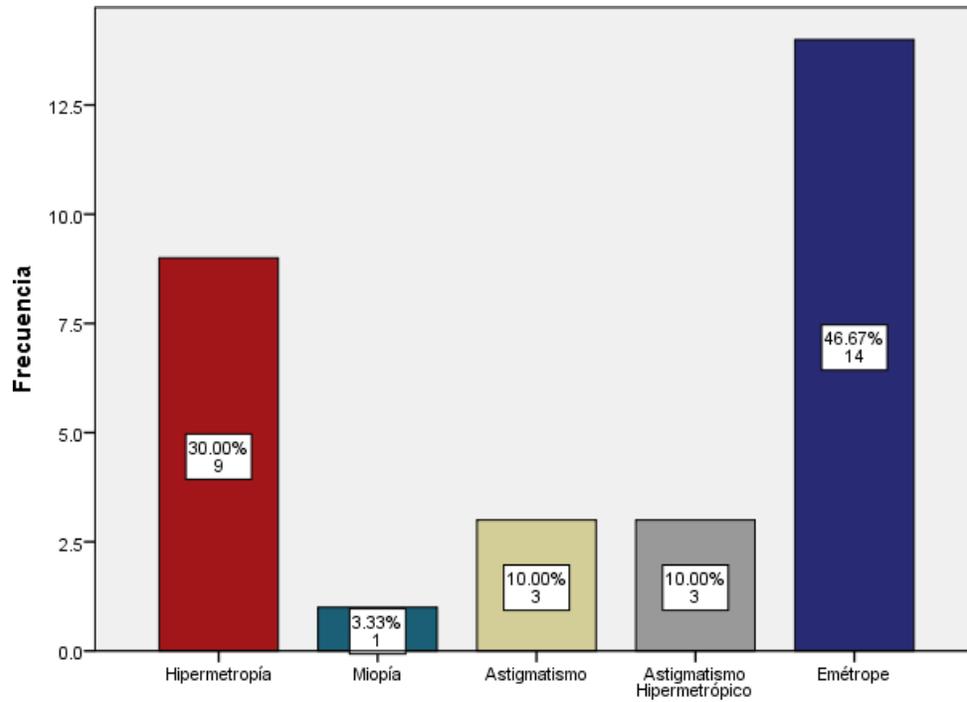


Grafico N° 12 Problemas refractivos en niños y adolescentes con TDAH
 Fuente: Tabla N 12



Grafica N° 13 Diagnostico visual de niños y adolescentes con TDAH
 Fuente: Tabla N° 13

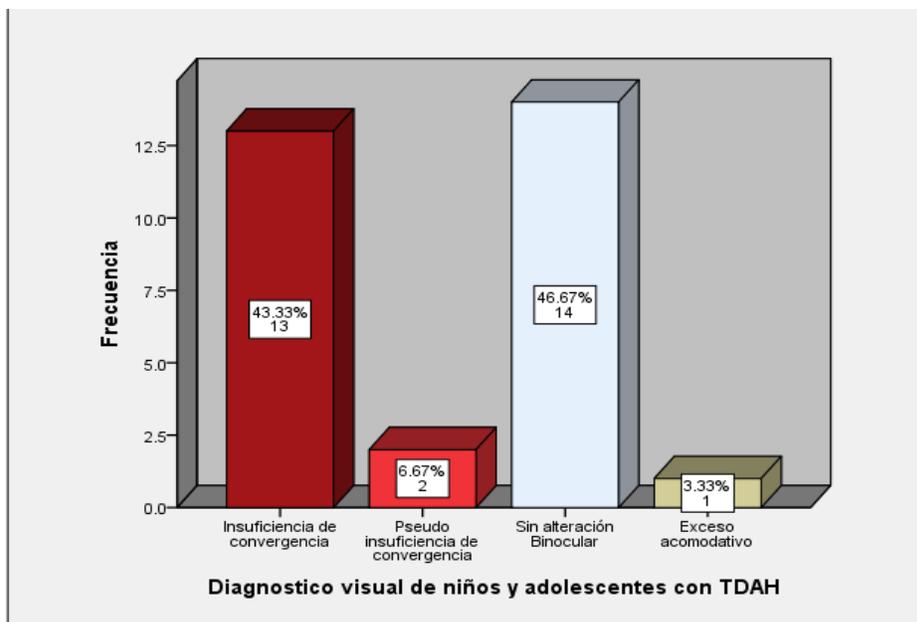


Grafico N° 14 Cruce de diagnostico visual y el tratamiento que tomaban actualmente pacientes con TDAH

Fuente: Tabla 14

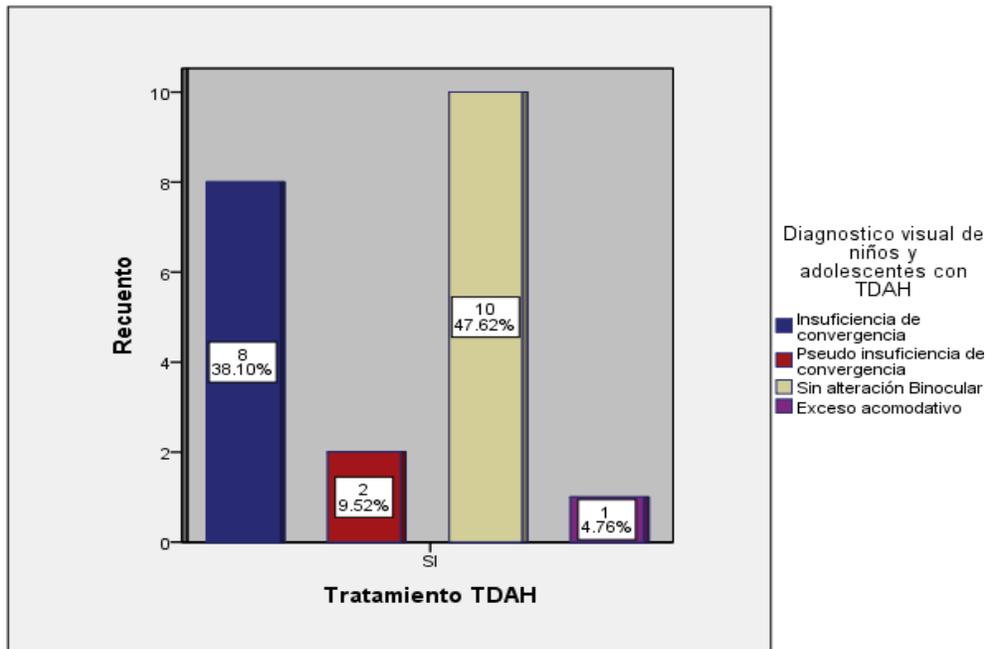


Gráfico N° 15 Puntuación CISS en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: Tabla N° 15

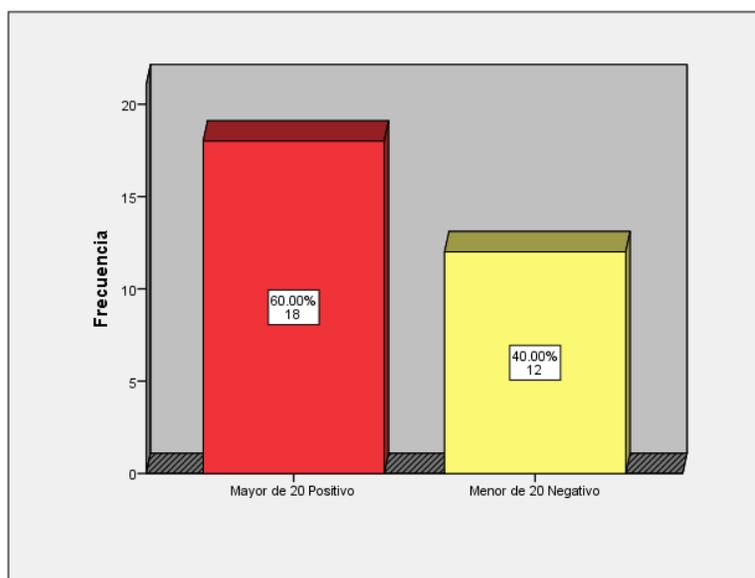


Grafico N°17 Síntomas visuales de pacientes diagnosticados con IC y sin IC.

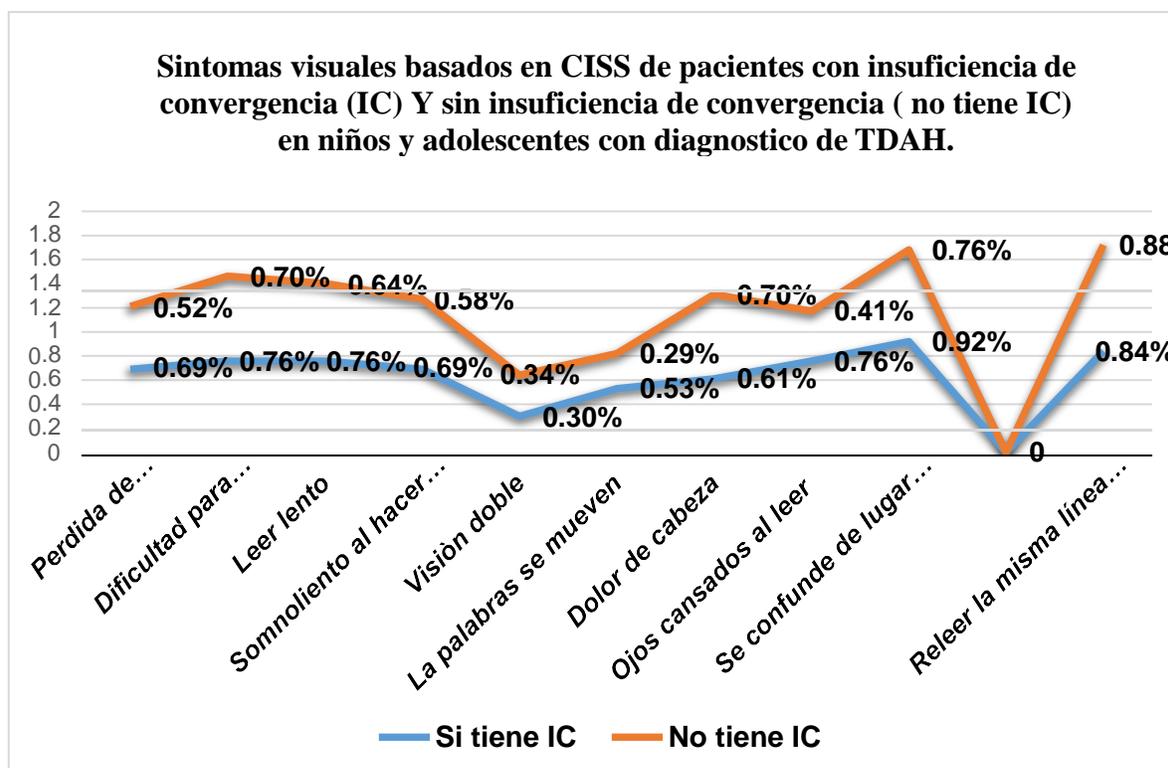


Gráfico Representativo N° 18 Puntuación comparación de signo de TDAH y síntomas de Insuficiencia en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: CISS YDSMV

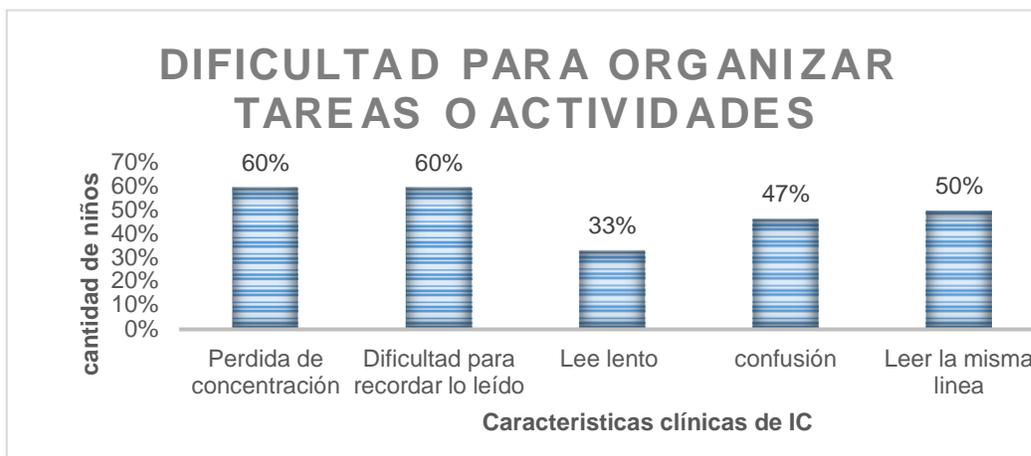


Gráfico Representativo N° 19 Puntuación comparación de signo de TDAH y síntomas de Insuficiencia en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: CISS, DSMV

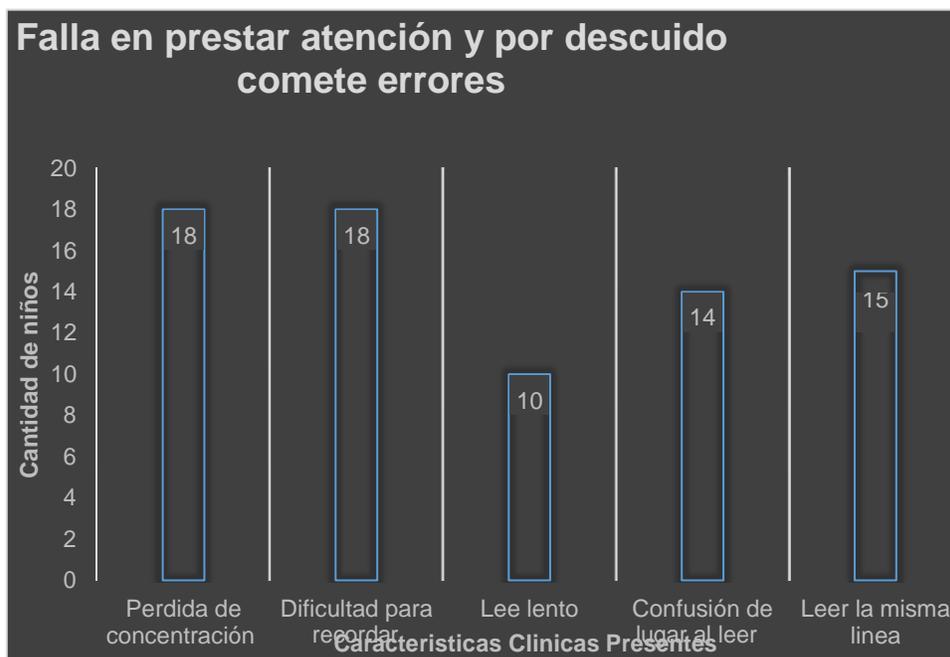


Gráfico Representativo N° 20 Puntuación comparación de signo de TDAH y síntomas de Insuficiencia en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: CISS y DSMV

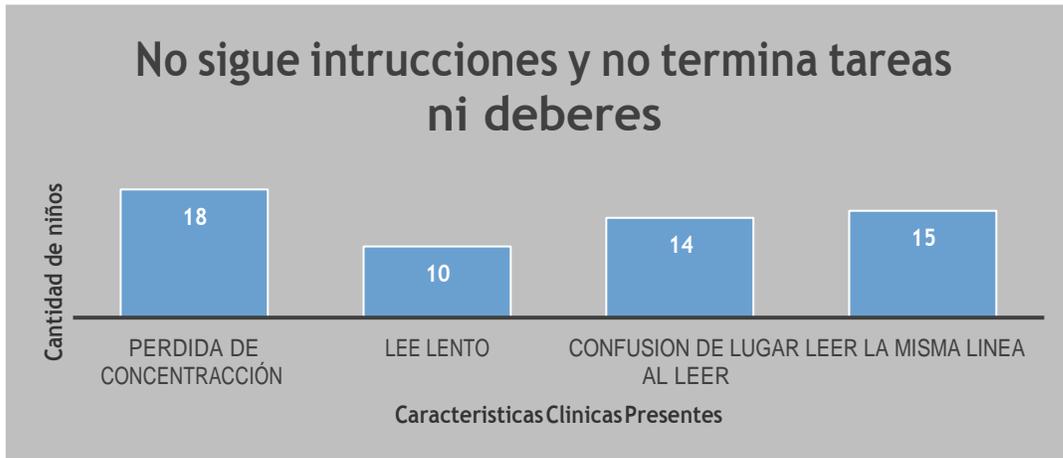


Gráfico Representativo N° 21 Puntuación comparación de signo de TDAH y síntomas de Insuficiencia en niños y adolescentes con TDAH

Fuente: CISS V15 yDSMV

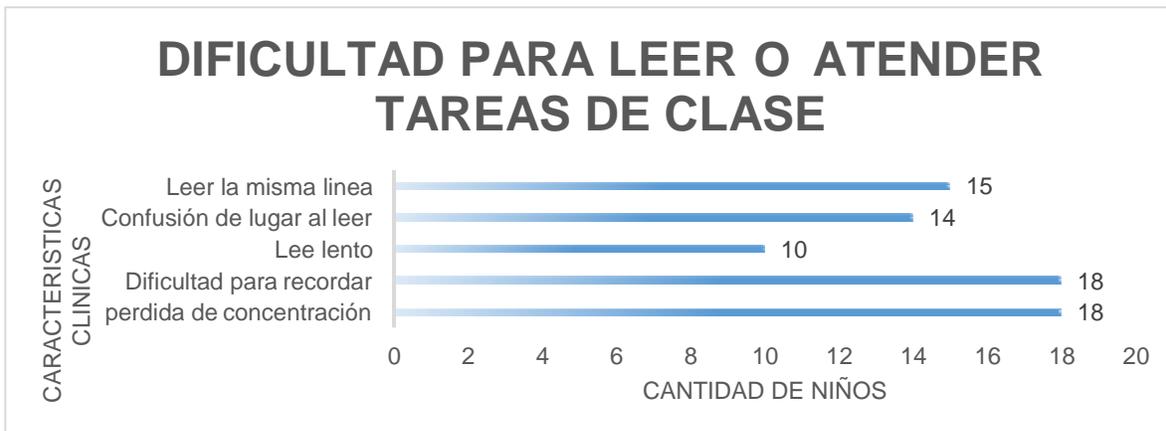


Gráfico N° 16 Puntuación CISS en niños y adolescentes con TDAH
Fuente: Tabla N°

