



Memoria de Trabajo Fin de Máster

“Dificultad de Aprendizaje y Visión”

Máster en Optometría Clínica y Terapia Visual. SAERA.

Curso 2016-2017

Alumno/a:

Beatriz López Conde

Tutor académico / Tutores Académicos:

Vicente Fernández Sánchez

Córdoba, a 1 de octubre de 2017



Declaración de originalidad de los Trabajos Fin de Máster

Máster en Optometría Clínica y Terapia Visual. SAERA.

Curso 2016-2017

Alumno/a: Beatriz López Conde

Título del TFG: Dificultad de Aprendizaje y Visión.

Tutor académico: Vicente Fernández Sánchez

Declaro explícitamente que el Trabajo Fin de Máster presentado es original, entendido en el sentido de que no he utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

En Córdoba, a 1 de octubre de 2017

Firmado: Beatriz López Conde

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| 2. RESUMEN..... | 8 |
| 3. OBJETIVOS..... | 8 |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS | 9 |
| 4.1. Muestra..... | 8 |
| 4.2. Material | 10 |
| 4.3. Metodología | 12 |
| 4.3.1. Examen Optométrico..... | 13 |
| 4.3.1.1. Historia clínica..... | 13 |
| 4.3.1.2. Refracción..... | 14 |
| 4.3.1.2.1. Autorrefractómetro | 14 |
| 4.3.1.2.2. Retinoscopía | 14 |
| 4.3.1.2.3. Método subjetivo | 15 |
| 4.3.1.2.4. Biomicroscopía..... | 15 |
| 4.3.1.4. Visión binocular | 16 |
| 4.3.1.4.1. Cover test..... | 16 |
| 4.3.1.4.2. Punto Próximo de Convergencia (PPC) | 17 |
| 4.3.1.4.3. Filtro rojo..... | 17 |
| 4.3.1.4.4. Luces de Worth..... | 17 |
| 4.3.1.4.5. Estereopsis..... | 18 |
| 4.3.1.4.6. Vergencia fusional negativa y vergencia fusional positiva (VFN y VFP) | 19 |
| 4.3.1.5. Acomodación..... | 19 |
| 4.3.1.5.1. Amplitud de acomodación (AA) | 20 |
| 4.3.1.5.2. Flexibilidad acomodativa | 20 |
| 4.3.1.6. Oculomotricidad..... | 20 |

| | |
|--|----|
| 4.3.1.6.1. Movimientos extraoculares (MOE)..... | 20 |
| 4.3.2. Examen de procesamiento de la información visual..... | 22 |
| 4.3.2.1. Examen psicomotor..... | 22 |
| 4.3.2.1.1. Dominancia ocular..... | 22 |
| 4.3.2.1.2. Test de Piaget..... | 23 |
| 4.3.2.1.3. Análisis de Wachs..... | 24 |
| 4.3.2.2. Examen de rendimiento perceptual..... | 24 |
| 4.3.2.2.1. Test de Gardner..... | 24 |
| 4.3.2.2.2. VMI..... | 24 |
| 4.3.2.2.3. TVPS..... | 25 |
| 4.3.3. Métodos estadísticos..... | 26 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 28 |
| 5.1. Distribución de los pacientes TDAH..... | 28 |
| 5.2. Distribución de los pacientes dislexia..... | 38 |
| 5.3. Relaciones y comparativas..... | 48 |
| 5.4. Tratamiento..... | 52 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 54 |
| 7. REFERENCIAS..... | 57 |
| 8. ANEXOS..... | 62 |
| 8.1. Ficha optométrica..... | 62 |
| 8.2. Plantilla de protección de datos..... | 63 |
| 8.3. Plantilla de consentimiento informado..... | 64 |
| 8.4. Cuestionario de Sintomatología..... | 65 |

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, uno de los asuntos que más conciernen en la educación es el rendimiento escolar. En algunas ocasiones, se llega a pensar que hay niños con un nivel intelectual bajo o que son inconstantes por fracasar en el ámbito educativo. Pero no es descabellado pensar que la visión sea un factor de vital importancia en este aspecto, puesto que un 80% de la información que se recibe es visual. Además, los niños desde muy pequeños realizan numerosas actividades que reclaman una elevada demanda visual, sobre todo en cerca, por lo que si el sistema visual es deficiente condicionaría su aprendizaje.

Una de las causas más comunes de fracaso escolar son los problemas de aprendizaje. Sus etiologías son multifactoriales con influencias genéticas y disfunciones del sistema cerebral (Handler y Fierson, 2011).

El término dificultades de aprendizaje fue utilizado por Kirk y Baterman (1962) para referirse a un trastorno en el desarrollo de uno o más de los procesos de habla, lenguaje, lectura, escritura, aritmética u otras materias escolares resultantes de una discapacidad psicológica causada por una posible disfunción cerebral y/o trastornos emocionales o de comportamiento.

Este estudio se centrará en dos de las principales dificultades de aprendizaje como son la dislexia y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), valorando si presentan alguna deficiencia visual o de percepción visual que pueda agravar los síntomas o que les impida concentrarse adecuadamente.

Según Hulme y Snowling (2016) los niños con dislexia encuentran difícil reconocer las palabras impresas, tienen grandes dificultades para "sondear" palabras desconocidas y, a menudo, también leen lentamente. Las personas que presentan esta dificultad de aprendizaje confunden letras parecidas, permutan sílabas, les cuesta entender lo que leen y presentan una lectura silábica, a pesar de tener un nivel intelectual normal,

desarrollo sociocultural correcto y buenas oportunidades académicas. Además, se puede decir que este trastorno afecta alrededor del 5-7% de la población (Carboni-Román, del Río, Capilla, Maestú y Ortiz, 2006), al 80 % de las personas con problemas de aprendizaje (Handler y Fierson, 2011) y es más común en varones.

En cuanto al TDAH se dice que tiene una prevalencia del 5,3 % y al igual que la dislexia es más común en varones (Polanczyk y Jensen, 2008). Según Kaplan, Dewey, Crawford y Wilson (2001) el TDAH se puede solapar con otras dificultades o trastornos del desarrollo y al presentar un déficit en el control de impulsos o dificultad atencional, es probable que se refleje en la composición escrita (Alamargot y Chanquoy, 2001).

En un estudio realizado por DeCarlo, Swanson, McGwin, Visscher y Owsley (2016) se concluyó que la prevalencia de TDAH es mayor en niños con problemas de visión no corregibles con gafas o lentes de contacto.

Por otra parte, según Hoffman (1980) hay una relación directa entre los problemas de aprendizaje y las disfunciones oculomotoras, sin embargo, los niños que tenían un buen rendimiento académico tenían menos problemas al realizar los movimientos sacádicos. Además, Helveston et. al (1985) encontraron una relación positiva entre los niveles de lectura y el rendimiento al realizar un test visuoperceptivo/visuomotor.

Según un estudio realizado por Létourneau, Lapierre y Lamont (1979) a 735 niños, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niños que tenían insuficiencia de convergencia y los que no, con respecto a los resultados académicos (GPA $t = 0,15$). No obstante, según Granet, Gomi, Ventura y Miller-Scholte (2005) mostraron que había un 15,9% de incidencia de insuficiencia de convergencia en niños con TDAH. Asimismo Latvala, Korhonen, Penttinen y Laippala (1994) comentaron que el 12,7% de disléxicos tenía insuficiencia de convergencia y el 25% una exoforia en cerca mayor de 6Δ .

Por otro lado, se puede pensar que los trastornos en el aprendizaje pueden estar influenciados por la lateralidad. Según Pumfrey y Reason (2013) hay numerosos estudios de grandes muestras de personas con dislexia que ponen en duda el pensamiento de que la lateralidad cruzada o ser zurdo sea más común en personas con dificultades de aprendizaje.

Si pensamos en el error refractivo, se puede decir que según Metzger y Werner (1984) la hipermetropía estaba asociada con dificultades de aprendizaje. Asimismo, Rosner (1997) concluyó que había resultados estadísticamente significativos en cuanto a rendimiento académico y niños cuyos errores de refracción superaban +1,25D ($p = 0,014$).

2. RESUMEN

En este proyecto se muestra una clasificación sistemática de las anomalías visuales y de procesamiento visual encontradas en un estudio realizado a una muestra de niños entre 9 y 10 años diagnosticados previamente por psicólogos de alguna dificultad de aprendizaje como TDAH y dislexia, presentando los resultados y valorando si hay relación directa o indirecta de niños con dificultad en el aprendizaje y la visión. Se observa cómo hay algunas anomalías en la visión de estos niños que pueden obstaculizar su aprendizaje. Se revisan las aportaciones de diversos autores sobre este tema encontrados en Pubmed y Google Scholar y se concluye describiendo un tratamiento y cómo los optometristas podemos ayudar a estos pacientes.

3. OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es la posible implicación en la dificultad de aprendizaje (dislexia, TDAH) y la visión del niño al realizar un examen visual completo. Por tanto, ¿se ve afectada la dificultad de aprendizaje por las anomalías visuales?

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Muestra

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 se encuentran comprendidas entre 9 y 10 años y la proporción de sexo (niños o niñas) se escogió aleatoriamente. Las pruebas se realizaron en diversas clínicas oftalmológicas y ópticas, en dos sesiones diferentes (una hora cada sesión) para no fatigar al paciente y fue el mismo optometrista el que examinó a todos los niños.

A continuación se muestra una gráfica según la distribución de sexo y edad para cada uno de los grupos TDAH y dislexia.

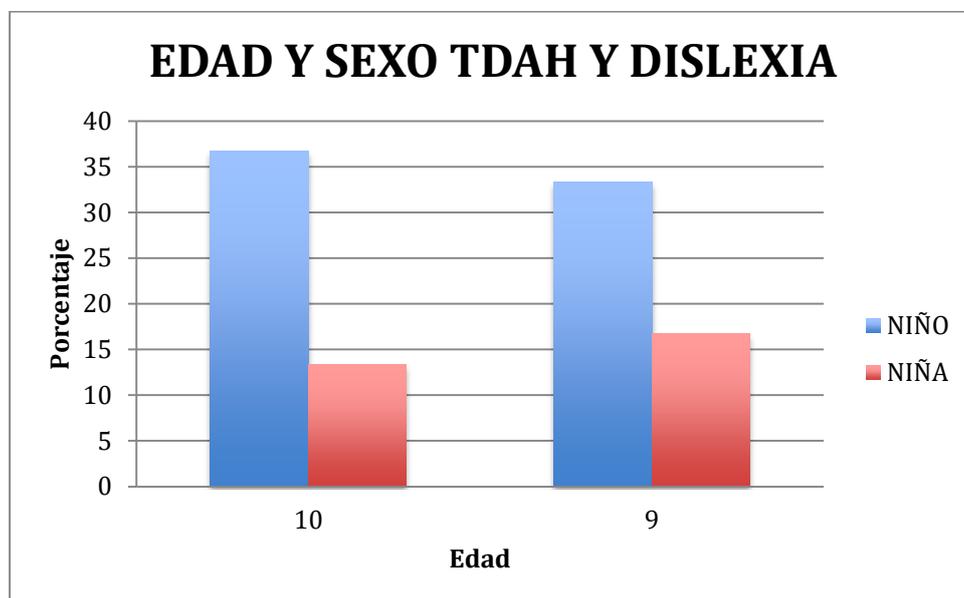


Tabla 1. Edad y sexo en los grupos de pacientes con TDAH y dislexia.

La edad media del grupo de TDAH era 9,45 años con una desviación estándar de 0,51 y siendo el rango de 1.

La edad media del grupo de dislexia era 9,33 años con una desviación estándar de 0,48 y siendo el rango de 1.

4.2. Material

A continuación se procede a enumerar el material utilizado para ambos grupos (TDAH y dislexia) durante todo el estudio:

- Optotipos letras para VL y VC.
- Frontofocómetro.
- Autorrefractómetro.
- Caja con lentes de prueba y gafa de prueba modelo oculus.
- Retinoscopio Welch Allyn.



Imagen 1. *Retinoscopio Welch Allyn*

- Reglas de esquiascopia.
- Ocluidores translúcidos.
- Lámpara de hendidura.
- Puntero de fijación acomodativo.



Imagen 2. *Barra de Lang*

- Regla milimetrada.
- Filtro rojo.
- Linterna puntual.
- Luces de Worth VL.
- Linterna de Worth VC.
- Barras de primas.
- Flippers $\pm 2,00D$.
- TNO estereopsis.
- Gafas anaglifas.



Imagen 3. TNO y gafas anaglifas

- Test DEM.
- Cronómetro.
- Test de Gardner.



Imagen 4. Test de Gardner

- Test VMI.
- Test TVPS.

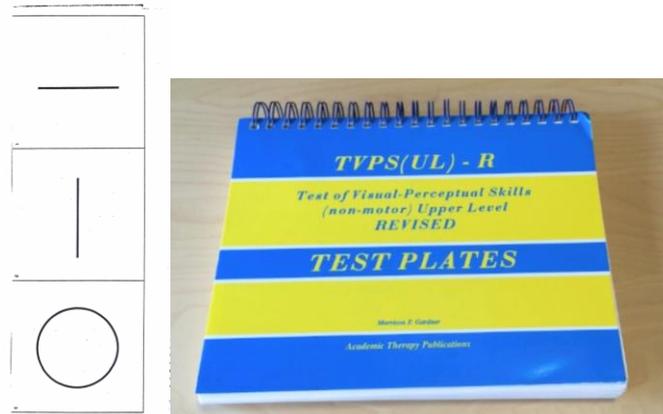


Imagen 5. VMI y TVPS

4.3. Metodología

Antes de iniciar las dos sesiones destinadas a evaluar el estado visual y perceptual de los pacientes se pidió la colaboración y autorización por parte de los padres de los niños a través de un consentimiento informado.

La evaluación de los niños tuvo una duración de dos horas (una hora para el examen optométrico y otra hora para el examen de procesamiento de la información visual). Se utilizaron los mismos optotipos en todos los centros y una iluminación mesópica. Los resultados de las pruebas y tests se apuntaron en una ficha diseñada para tal fin.

4.3.1. Examen Optométrico

Para comenzar este examen optométrico se elaboró una historia clínica, se evaluó el estado refractivo del paciente, así como el binocular, acomodativo y oculomotor.

Se realizaron todas las pruebas y finalmente se anotan los datos obtenidos para su debido procesamiento estadístico.

A continuación, se muestran las pruebas que se ejecutaron en este examen optométrico para la obtención de datos del estudio.

4.3.1.1. Historia clínica

Es un documento que nos permite la disposición a seguir en el examen visual. Recoge los datos relacionados con la filiación del paciente (datos de contacto, edad, sexo, ocupación y lugar de nacimiento y de residencia). También debe ser apuntado el motivo de la consulta, siendo éste el problema que requiere solución. Se preguntan la intensidad y características de la sintomatología así como cuándo y cómo apareció.

Es muy importante hacer una buena anamnesis donde se consiga captar la mayor cantidad de información con el objetivo de resolver un caso clínico. En este interrogatorio, entre otras cosas, se preguntan los antecedentes clínicos personales y familiares tanto a nivel sistémico como ocular. Se realizan cuestiones como si él o algún familiar han tenido problemas oculares graves, si es alérgico a algo o si toma algún medicamento de forma habitual. Este proceso puede facilitar el diagnóstico considerablemente, ya que nos ayuda a la selección de pruebas diagnósticas y ser más precisos en la confirmación de la posible disfunción.

Además, es fundamental la asignación de un número de historia clínica que facilite la localización de la misma en una base de datos electrónica y la fecha de cada consulta que permite estudiar la evolución del cuadro clínico.

4.3.1.2. Refracción

La refracción es el procedimiento cuyo objetivo es determinar el error refractivo ocular del sujeto mediante técnicas objetivas y subjetivas para así poder decretar cuál sería la compensación óptica apropiada con base en diversos factores como la acomodación, vergencias y sintomatología entre otros para la obtención de la mejor imagen retiniana.

La medida objetiva de la refracción, como cualquier otra prueba objetiva,

implica la obtención del resultado sin la participación o interpretación por parte del paciente, en este caso la retinoscopia o autorefracción. Sin embargo, al realizar un examen subjetivo se confronta el dato objetivo con la interpretación en la calidad de imagen retiniana que refiere el paciente.

4.3.1.2.1. Autorrefractómetro

El Autorrefractómetro es un instrumento complejo de refracción objetiva que funciona de manera automática realizando medidas del error refractivo ocular en los diferentes meridianos y proyectando luz en la retina y analizando el reflejo o la imagen que se forma en la misma. Nos muestra el resultado en potencia esférica, cilíndrica y eje. Según Sheppard y Davies (2009), entre las ventajas del autorrefractómetro se encuentran la velocidad de medición, la repetitividad y una exactitud razonable (mejor en el componente cilíndrico que en el esférico). En cuanto a los inconvenientes, se destaca que con frecuencia este instrumento sobre-estima la miopía y lo opuesto sucede con la hipermetropía. Además, habitualmente son difíciles de transportar y costosos.

4.3.1.2.2. Retinoscopia

Con la retinoscopia es posible determinar el error refractivo de forma objetiva mediante el estudio del haz de luz reflejado difusamente en la retina, que se puede ver al proyectar una franja o cono de luz a través de la pupila.

En esta técnica la acomodación debe estar en reposo. Por tanto, el paciente debe mirar a un objeto situado a 6 metros de distancia, realizar un fogging óptico con lentes positivas de alta potencia o instalar ciclopléjico al sujeto. También es posible realizar retinoscopia Mohindra, ya que con su experimento obtiene una fórmula por la que compensa la acomodación.

Se puede comentar que la retinoscopía reduce el tiempo y posibles errores en la refracción. Es muy útil en situaciones en las que es difícil la comunicación y además es un instrumento ligero. Podría resultar complicada su utilización en grandes miosis u opacidades.

4.3.1.2.3. Método subjetivo

El examen subjetivo monocular consiste en el estudio del error refractivo del paciente basándose en las respuestas dadas por él mismo. De esta manera, será el sujeto quien guiará al optometrista en la determinación de la mejor compensación. Son la modificación o confirmación de los valores de refracción objetiva.

Tras encontrar la esfera de visión óptima o MPMVA, se coloca el cilindro obtenido mediante los métodos objetivos y se realiza el test de los cilindros cruzados de Jackson.

Al finalizar este procedimiento se mide la AV monocular con compensación tanto en visión lejana como en visión cercana. Para finalizar, se afina la posible sobreacomodación con el balance binocular.

4.3.1.2.4 Biomicroscopía

La Biomicroscopía es uno de los exámenes más importantes para la exploración del polo anterior del ojo así como sus tejidos oculares. El biomicroscopio consta de un sistema de iluminación (lámpara de hendidura) y un sistema de observación (microscopio binocular).

Se realiza la exploración de fuera hacia dentro (empezando por las estructuras oculares más externas y finalizando por las más internas con ayuda de lentes especiales). En nuestro caso, con este instrumento, se va a observar la película lagrimal, los párpados, la conjuntiva bulbar y tarsal, la córnea y el segmento anterior.

Se emplean diferentes iluminaciones según lo que se quiera examinar. Se empieza con iluminación difusa (haz circular, ángulo de 45° y aumentos medios) para una observación general del segmento anterior y los anejos oculares. Posteriormente, mediante iluminación directa, se realiza la técnica del paralelepípedo de Vogt (aumentos bajos, ángulo de 45° y hendidura de 2-4mm) y se estudia el aspecto que tiene el corte óptico de la córnea para detectar cualquier alteración de la transparencia corneal. Finalmente, se realiza una sección óptica (aumentos medios, ángulo de 45° y hendidura de 1-2mm) donde se valora el edema epitelial y alteraciones de la córnea. Además mediante la técnica de Van Herick (sección óptica en el limbo y ángulo de 60°) se hace una estimación del ángulo irido-corneal.

4.3.1.4. Visión binocular

4.3.1.4.1. Cover test

El cover test es el método más preciso para detectar y cuantificar una desviación ocular desde un punto de vista objetivo.

Esta prueba se realizará tanto en visión cercana (con estímulo acomodativo) como en visión lejana (con un optotipo). El niño debe tener su compensación y se utilizará un ocluser translúcido. Por último, cabe mencionar que se estima la magnitud de la desviación por la cantidad de movimiento en lugar de medir la desviación con prismas. Así, la prueba se realizará con mayor rapidez y se evita que la barra de prismas distraiga al niño.

4.3.1.4.2. Punto próximo de convergencia (PPC)

Con esta prueba se determina la habilidad de converger que tiene el paciente manteniendo la fusión. El niño debe tener su compensación en el momento de la medida. Se realiza la medida binocularmente y se utiliza un test de AV para cerca de una línea por debajo de su AV a 50 cm de distancia. Posteriormente, se acerca lentamente la barra de Lang y

cuando el niño refiere diplopía en binocular, se mide la distancia desde esta barra de Lang al plano de la gafa y así se obtiene el PPC.

4.3.1.4.3. Filtro rojo

Con este test se puede evaluar la fusión sensorial y detectar si hay supresión. El paciente debe llevar su compensación y un filtro rojo delante de su ojo derecho. Se utiliza una linterna puntual y se realizará tanto en visión de lejos como de cerca.

Si el paciente ve una única luz superpuesta rojo-blanco tendría fusión. Si ve dos luces no habría fusión aunque sí visión simultánea. Si ve en ocasiones una luz blanca y otras otra roja, tendrá supresión alternante y si ve dos luces y luego una, tendrá una fusión frágil. Asimismo, se puede saber qué tipo de desviación presenta el niño (endo, exo, hiper o hipo) según la situación de la luz roja con respecto a la blanca, al fin y al cabo se está provocando una disociación.

4.3.1.4.4. Luces de Worth

Se utiliza este test para evaluar la fusión plana del paciente y la detección de la supresión tanto en lejos y cerca como en distancias intermedias. Para realizar la prueba, el niño debe tener su compensación y unas gafas anaglifas, con el filtro rojo en el ojo derecho. Si el paciente ve 4 figuras, quiere decir que no está suprimiendo. Si ve 5 figuras tendrá diplopía. Si ve solo 2 imágenes rojas quiere decir que suprime el ojo izquierdo. Si ve 3 figuras verdes, quiere decir que está suprimiendo las imágenes correspondientes a su ojo derecho. También se puede dar la posibilidad de ver 2 o 3 figuras alternativamente, por lo que tendrá una dominancia alternante.

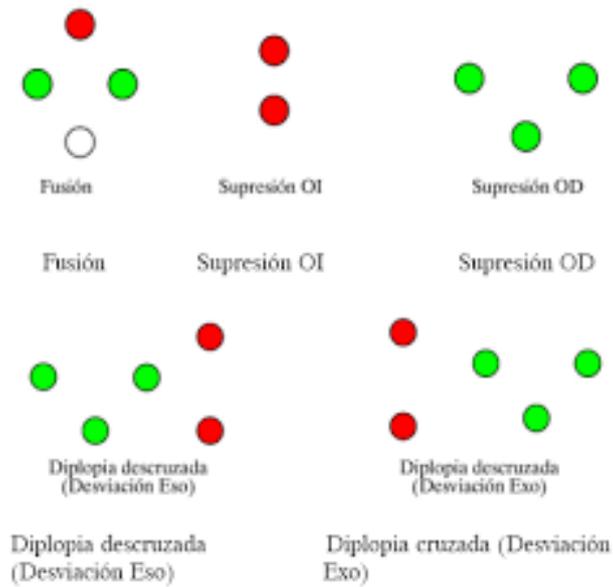


Imagen 6. Posibles respuestas en luces de Worth

4.3.1.4.5. Estereopsis

La evaluación de la estereopsis se trata de una exploración subjetiva, por lo que requiere cierta colaboración por parte del paciente. En este estudio se utilizó el test TNO con gafas anaglifas, puesto que los niños de la muestra tienen más de 3 años y medio y este test no presenta ninguna guía monocular que pueda ayudarle a falsear la medida. Las disparidades de fijación del test van desde los 480” a los 15” de arco.



Imagen 7. Niña realizando el test TNO. De: Clínica dyto.

4.3.1.4.6. Vergencia fusional negativa y vergencia fusional positiva (VFN y VFP)

Con esta prueba se mide la capacidad del niño de mantener la vergencia fusional (divergir y converger) para mantener la fusión. Se realiza tanto en visión lejana como en visión próxima y se comienza con la medida de divergencia para así no favorecer una convergencia excesiva que disminuiría el valor de la divergencia. Asimismo se utilizaría un optotipo de una línea por debajo de la AV del paciente y se utiliza una barra de prismas horizontales en el ojo derecho desplazándola a 1Δ por segundo.

Se anotará como resultado la borrosidad, rotura y recobro o la supresión del ojo que no fusiona en caso que ocurra.

4.3.1.5. Acomodación

4.3.1.5.1. Amplitud de acomodación (AA)

Al medir la AA se determina la capacidad máxima de un paciente para acomodar. Existen varios métodos para medirla pero en este estudio se usó el método de Donders o de acercamiento. El niño debe tener su compensación en el momento de la medida. Se realiza monocularmente para evitar el efecto de convergencia. Se ocluye el ojo izquierdo buscando borrosidad mantenida no diplopía y se convierte la distancia donde detecta la primera borrosidad sostenida en dioptrías. Se repite tres veces la medida y se toma como valor la media. Finalmente se ocluye el ojo derecho y se repite el proceso.

Asimismo se evalúa la postura acomodativa buscando un LAG o Lead con el método objetivo MEM, y comprobando que el cambio de sentido de las sombras debe coincidir con el punto de borrosidad. Finalmente se comparan los resultados de la AA con las expresiones de Hofstetter.

4.3.1.5.2. Flexibilidad acomodativa (FA)

Esta medida evalúa la habilidad de un paciente para realizar cambios repentinos de acomodación de manera precisa, efectiva y rápida. Al igual que el método anterior, el niño debe estar compensado y se utiliza un test de cerca de una AV de una línea por debajo de su AV. Se coloca el test a 40 cm de distancia del plano de la gafa del niño y se realiza monocularmente para posteriormente realizarlo binocularmente. Se colocan los flippers de +/-2,00D delante del paciente, se empieza por las lentes positivas para relajar la acomodación, y se voltea el flipper cada vez que consigue nitidez. La prueba dura un minuto y se anotan los ciclos realizados durante ese minuto (cpm).

4.3.1.6. Oculomotricidad

4.3.1.6.1. Movimientos extraoculares (MOE)

Al explorar la motilidad ocular se pretende descartar restricciones en los movimientos que impliquen una alteración de los músculos extraoculares. Se utiliza un puntero acomodativo a 50 cm de distancia y es movido lentamente en las nueve posiciones de mirada. Se evalúa en monocular y luego en binocular sacádicos y seguimientos. Se anota si los movimientos son suaves, si los ojos llegan bien a cada posición de mirada y si existen restricciones o desviaciones aparentes. Además, se anota con el acrónimo SPEC (movimientos suaves, precisos, extensos y completos).

Para evaluar los sacádicos se realizan dos tipos de pruebas:

- *Dos puntos de fijación:* Se utilizan dos punteros acomodativos separados unos 30 grados. El niño (con su compensación) deberá mirar un estímulo y otro consecutivamente para examinar la precisión y calidad de los movimientos, así como si son hipométricos (se quedan “cortos”) o hipermétricos (se pasan del objeto).
- *Test DEM (Desarrollo del Movimiento Ocular):* Es un test visuo-verbal con el

que se puede estudiar y cuantificar los sacádicos de lectura. Con este test se evita el error diagnóstico ocasionado por los problemas de automatización del aprendizaje de los números. Consta de un pretest, dos subtests verticales y un subtest horizontal; además se debe cronometrar el tiempo así como anotar los errores cometidos (omisiones, adiciones, sustituciones o trasposiciones). El niño debe llevar su compensación.

Se pueden identificar 4 tipos de respuesta clínica:

- *Tipo 1:* Rendimiento normal en todos los subtests, tanto los verticales como el horizontal. Ratio y tiempo horizontal y vertical normal.
- *Tipo 2:* Rendimiento normal en la prueba vertical pero ratio y tiempo horizontal altos. Es un comportamiento característico de una disfunción oculomotora.
- *Tipo 3:* Ratio normal a pesar de obtener un tiempo horizontal y vertical altos. Esto representa un caso de problema de automatización en el aprendizaje de los números y no de motilidad ocular.
- *Tipo 4:* Ratio y tiempo horizontal y vertical altos. Este es un caso de combinación del tipo 2 y 3, por lo que hay deficiencias tanto en la automaticidad como en las habilidades oculomotoras.

4.3.2. Examen de procesamiento de la información visual

El procesamiento de la información visual es el uso de las habilidades cognitivas que son necesarias para extraer y organizar la información visual de nuestro entorno y cómo integrarla con otras modalidades sensoriales y funciones cognitivas superiores. Además, Sheiman y Rouse (1994) de forma didáctica separaron el procesamiento de la información visual en diferentes áreas:

- Habilidades visuoespaciales (lateralidad, direccionalidad e integración bilateral).

- Análisis visual (discriminación visual, memoria visual, cerramiento visual, figura-fondo, constancia de forma, memoria visual secuencial y relaciones visuoespaciales).
- Integración visual (integración visual-motora).

4.3.2.1. Examen psicomotor

4.3.2.1.1. Dominancia ocular

La dominancia ocular es la preferencia por el uso de uno de los ojos frente al otro en tareas perceptuales o motoras. En nuestro caso, se realizó la dominancia oculomotora a partir del test del punto próximo de convergencia. Se sitúa un puntero de fijación a unos 50 cm de distancia y a la altura de los ojos del paciente. A medida que se va acercando el puntero los ojos convergen hasta que se rompe la fusión y se manifiesta diplopía. En ese instante, el ojo dominante oculomotor se queda mirando al puntero, mientras que el otro ojo aparece en una posición de desviación. Si no se presenta una dominancia evidente, el niño estará mirando al puntero con un ojo y otro alternativamente. Se repite la prueba 3 veces para confirmar el ojo dominante.

4.3.2.1.2. Test de Piaget

En este test se observa la lateralidad y direccionalidad del paciente. Consta de 4 pruebas en las que se realizan preguntas acerca del reconocimiento derecha-izquierda sobre si mismo, sobre otra persona situada en frente y en el reconocimiento de la posición relativa de objetos.

TEST A: Estando al lado del niño se le pide:

- Enséñame tu mano derecha, enséñame tu oreja izquierda, enséñame tu pierna izquierda, enséñame tu oreja derecha, enséñame tu pierna derecha y enséñame tu mano

izquierda.

TEST B: Estando frente al niño se le pide:

- Enséñame mi mano izquierda, mi oreja izquierda, mi pierna derecha, mi mano derecha, mi pie izquierdo y mi pierna derecha.

TEST C: Estando al lado del niño, se coloca un lápiz y una moneda sobre la mesa uno al lado del otro se le dice:

- ¿El lápiz está a la derecha o a la izquierda? Y la moneda, ¿está a la derecha o a la izquierda?

TEST D: Estando frente al niño con una moneda en la mano derecha y un reloj en la izquierda se le dice:

- ¿La moneda está en mi mano derecha o en mi mano izquierda? ¿El reloj está en mi mano derecha o en mi mano izquierda?

Los niños de entre 8 y 10 años deben hacer bien estos 4 tests. Se da un punto por cada respuesta acertada y cero puntos por las incorrectas.

4.3.2.1.3. Análisis de Wachs

Este test nos permite analizar el equilibrio, la coordinación motora y la integración bilateral. Se le pide al niño que realice una serie de pruebas como, por ejemplo saltar con el pie derecho, con el izquierdo, andar en línea, etc.

Finalmente, se obtiene una puntuación en edad cronológica para saber si el niño presenta un buen desarrollo motor para su edad.

4.3.2.2. Examen de rendimiento perceptual

4.3.2.2.1. Test de Gardner

Este test consta de 3 subtest que sirven para evaluar diferentes aspectos de la direccionalidad.

- *Subtest de reconocimiento:* Evalúa la existencia y frecuencia de inversiones en determinadas letras y números.
- *Subtest de ejecución:* Evalúa la existencia y frecuencias de inversiones cuando el paciente escribe. Se le tienen que dictar una serie de números y letras.
- *Subtest de relación:* El paciente debe relacionar un dibujo con otro igual incluido en una serie de 4 dibujos semejantes.

Cabe mencionar que no hay un tiempo predeterminado para realizar el test y que el niño puede borrar tantas veces como desee.

Finalmente se obtiene el número total de errores (raw score) y se convierte en percentiles.

4.3.2.2.2. VMI

Con este test se puede evaluar como el paciente integra o relaciona sus habilidades visuales y motoras. Consta de una secuencia de formas geométricas basada en el desarrollo que el niño debe copiar en un papel. Se dispone de todo el tiempo necesario para realizar el test pero solo se permite un intento y no se puede borrar. Para obtener el raw score, que posteriormente se convertirá en percentiles, se deben seguir unos criterios de corrección.

4.3.2.2.3. TVPS

Es un test no motor y no verbal con preguntas multirespuesta que sirve para evaluar distintas habilidades visuales por separado. Las habilidades evaluadas en los subtests son: discriminación visual, memoria visual, relaciones visuoespaciales, constancia de forma, memoria visual secuencial, figura fondo y cerramiento visual. Las habilidades para el análisis

visual nos ayudan a analizar y discriminar visualmente la información que nos llega de nuestro alrededor y son necesarias en muchas tareas cotidianas como la lectura. En este estudio nos vamos a centrar en tres de ellas:

- *Discriminación visual:* nos permite discriminar las características dominantes de los objetos. Si hay un déficit en esta habilidad se pueden tener problemas para identificar semejanzas o diferencias entre diferentes estímulos visuales, se puede reducir la velocidad y comprensión al leer o escribir, etc.
- *Memoria visual:* nos permite reconocer estímulos después de un breve intervalo de tiempo. Cuando hay problemas en esta habilidad puede haber dificultad en tareas como la lectura, copiar de la pizarra o incluso en la atención.
- *Figura fondo:* nos permite identificar un estímulo que se encuentra en un fondo complejo o rodeado de objetos. Si hay dificultades en esta habilidad se tiene problemas al querer identificar información relevante de la que no lo es, por lo tanto les cuesta concentrarse, se distraen con facilidad, etc.

El paciente dispone de tiempo ilimitado para responder, excepto en los subtests de memoria. Se debe tener en cuenta el comportamiento del niño al realizar la prueba para ver, por ejemplo, si hay pérdidas de atención.

Por último, se transformarán los resultados en percentiles y edad ajustada.

4.3.3. Métodos estadísticos

Tras la evaluación de los exámenes, se procedió a analizar los datos del estudio mediante un análisis estadístico con el programa informático SPSS v.14.0. Este programa permite realizar, para la relación entre dos variables, tablas de contingencia o contraste de hipótesis, con lo cual se puede aceptar o rechazar la hipótesis que se emite (hipótesis nula). En este estudio, en una estimación con un nivel de confianza del 95%, el nivel de

significación es 0,05. Por tanto, si $P < 0,05$ se puede afirmar que hay una dependencia entre las variables con un nivel de confianza del 95%.

Para poder realizar este análisis estadístico se decidió dividir a los pacientes según unos criterios y los resultados obtenidos en las diferentes pruebas y tests.

- *Estado refractivo:* se clasificaron los pacientes según su ametropía y se estaban compensados o no.
- *Visión binocular:* Se dividieron en pacientes sin alteración o con alteración y se siguieron los criterios de Scheiman y Wick, 1994.

| Cover Test | PPC | F. Rojo | L. Worth | Estereopsis | VFN | VFP |
|---|---------|-----------|----------|--------------|----------------|----------------|
| Lejos: | 2,5/4,5 | Fusión / | | $\cong 40''$ | Lejos: | Lejos: |
| 1 xf \pm 2Δ | \pm | Supresión | | | x/7/4 \pm | 9/19/10 \pm |
| Cerca: | 2,5/3,0 | | | | x/3/2 | 4/8/4 |
| 3 xf \pm 3Δ | | | | | Cerca: | Cerca: |
| | | | | | 13/21/13 \pm | 17/21/11 \pm |
| | | | | | 4/4/5 | 5/6/7 |

Tabla 2. Valores esperados para la evaluación de la visión binocular.

- *Acomodación:* Se consideró si la amplitud de acomodación y la flexibilidad acomodativa eran adecuadas para la edad del niño, si la amplitud de acomodación estaba alterada, la flexibilidad acomodativa o ambas. Para ello se utilizó la fórmula de Hoffstetter para la amplitud de acomodación ($AA = 18,5 - 1/3 \text{ edad} \pm 2D$) y para la flexibilidad acomodativa nos basamos asimismo en los criterios de Scheiman y Wick,

1994. Por tanto, para niños de 8 -12 años la flexibilidad acomodativa debe ser 5,0 cpm \pm 2,5 cpm.

- *Oculomotricidad:* Se clasificaron los sacádicos según su tipología en el test DEM y además si eran hipométricos, hiperométricos o normales. Por otra parte, se evaluaron los seguimientos según el acrónimo SPEC y se tuvieron en cuenta posibles movimientos de cabeza y dificultades para inhibirlo.

En cuanto a los resultados de las pruebas y test de procesamiento de la información visual, para su corrección, se utilizó el manual de cada una de las pruebas teniendo en cuenta, por tanto, la edad de cada uno de los niños y los errores cometidos. Al hablar de percentiles, se puede deducir fácilmente si esa habilidad del paciente es adecuada para su edad.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que la muestra es de 60 pacientes (30 diagnosticados previamente de TDAH y 30 de dislexia) se muestran los siguientes resultados:

5.1. Distribución de los pacientes TDAH

Como se puede observar, al clasificar a los niños y niñas según el error refractivo, lo más habitual fue encontrar niños emétopes (54%), seguido de hipermétropes sin compensación (siendo la ametropía más relevante con un 33%) y que además, los que tenían una hipermetropía mayor de +1,50D coinciden con los pacientes que no se habían realizado con anterioridad un examen visual. Además, como se ha comentado anteriormente Rosner (1997) mostró la relación estadística entre los niños con hipermetropía y el rendimiento académico siendo ésta significativa.

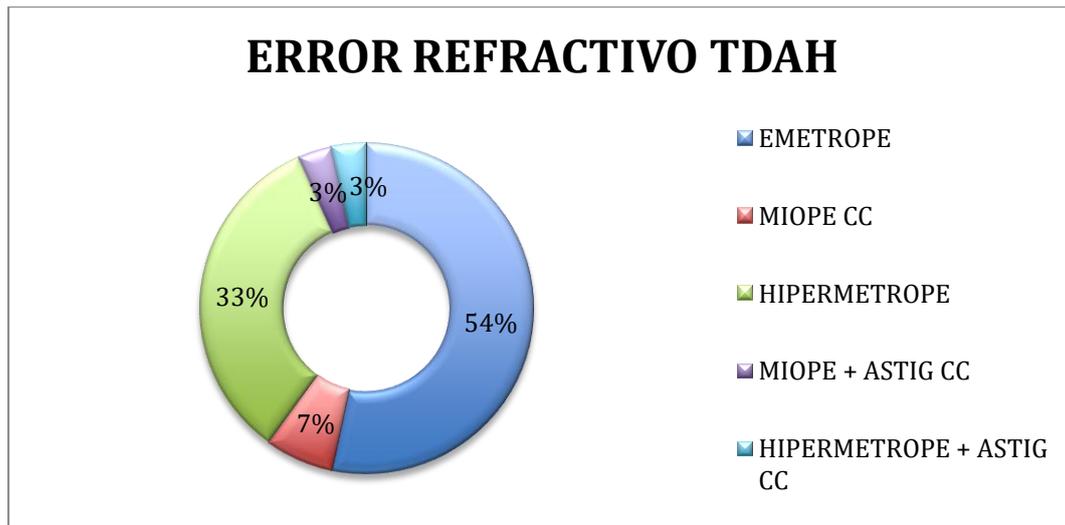


Tabla 3. Distribución del error refractivo en pacientes con TDAH con cc y sin corrección.

Para analizar la agudeza visual se realizó un análisis estadístico y se encontró una curtosis positiva que indica que la homogeneidad de la muestra es elevada y que los niños que no poseen esta característica se alejan radicalmente. Asimismo, hay pacientes que tienen agudezas visuales mucho más bajas que la mayoría como se puede observar en la siguiente tabla, pues la asimetría es negativa.

| | AV _L OD | AV _L OI | AV _C OD | AV _C OI |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MEDIA | 0,88 | 0,88 | 0,89 | 0,89 |
| MODA | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ASIMETRÍA | -1,58 | -1,36 | -1,72 | -1,33 |
| CURTOSIS | 2,08 | 1,1 | 2,11 | 0,77 |
| RANGO | 0,55 | 0,45 | 0,55 | 0,4 |
| MÍNIMO | 0,45 | 0,55 | 0,45 | 0,6 |
| MÁXIMO | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabla 4. Análisis estadístico de agudeza visual en pacientes con TDAH.

Como se puede observar en la siguiente gráfica, el 60% de los niños con TDAH no presentaban ningún problema de visión binocular. Del 40% restante se puede decir

que tienden a presentar un PPC elevado, incluso con insuficiencia de convergencia (ya que tenían mayor exoforia en cerca, VFP disminuida en cerca, AC/A bajo, en ocasiones fallaban con flippers binoculares con lentes positivas y presentaban síntomas como visión borrosa intermitente en cerca o astenopia y cefaleas). De igual manera, Borsting, Rouse y Ray (2005) encontraron relación entre ambos y García (2008) comentó que el 16% de los niños con TDAH tienen problemas de insuficiencia de convergencia. Asimismo, Granet et. al (2005) añade que hay una aparente incidencia de insuficiencia de convergencia en la población con déficit de atención aunque esto puede ser una asociación y no una relación causal. Además, Granet et. al (2005) encontraron en una revisión de 266 pacientes con insuficiencia de convergencia que el TDAH era tres veces más común de lo que se esperaría entre los pacientes en general.

Por otro lado, dentro de los pacientes con alteración de la visión binocular ese encuentran algunos casos con altas exoforia, incluso en uno de los casos se llegó a descompensar. Según Chung et. al (2012) TDAH era frecuentemente encontrado en niños con exotropías intermitentes.

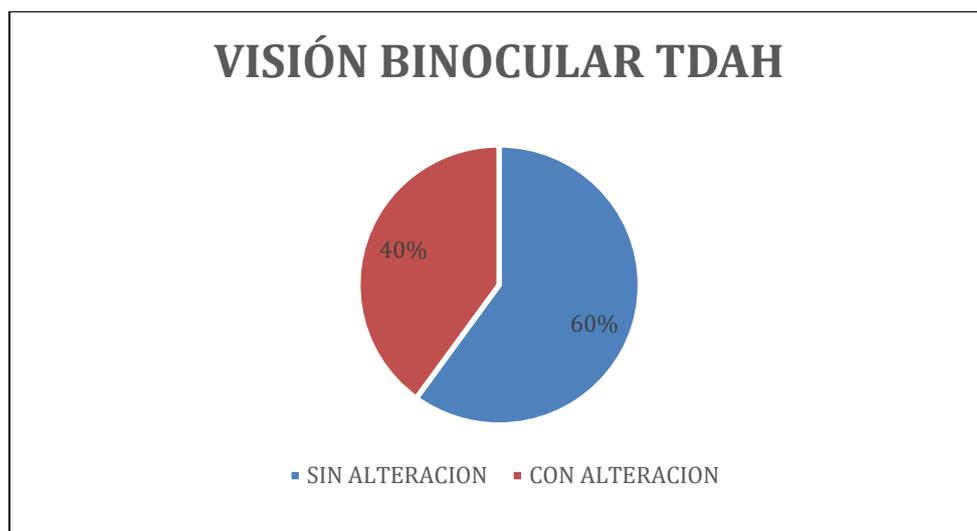


Tabla 5. *Porcentaje de pacientes con y sin alteración de la visión binocular en TDAH.*

En cuanto a la acomodación, se puede decir que había un 43,33% (13 niños) que tenían tanto la amplitud como la flexibilidad de acomodación bien, mientras que un 26,67% de la muestra (8 niños) tenían ambas medidas de acomodación reducidas. Es importante tener una buena flexibilidad acomodativa y amplitud de acomodación, o que al menos esté dentro de los límites normales, puesto que las demandas escolares lo exigen para realizar las diferentes tareas. A pesar de los resultados obtenidos se considera que es una prueba con una fiabilidad relativa en niños pequeños puesto que se trata de un método subjetivo.

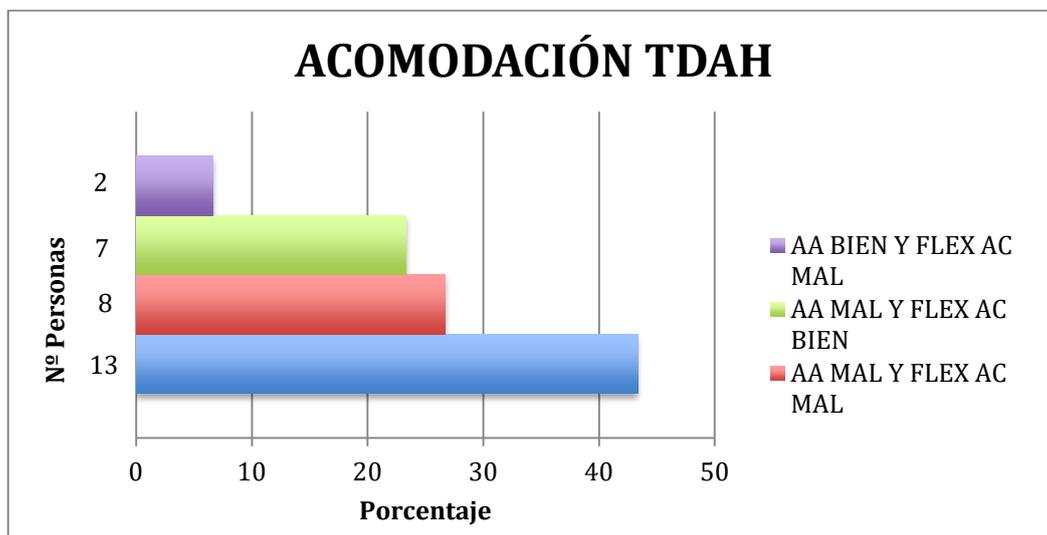


Tabla 6. Porcentaje de pacientes con y sin alteración de la amplitud y flexibilidad acomodativa en TDAH.

Al valorar el Desarrollo de los Movimientos Oculares (test DEM) se pudo observar que el 73,33% (22 niños) presentaban un ratio y tiempo horizontal y vertical normal. Mientras que el 26,67% del grupo (8 niños) tenían un ratio y tiempo horizontal altos. Esta muestra de niños con TDAH no presentó ninguno de los dos tipos de respuesta clínica restantes. También cabe comentar que la atención puede influir en los resultados encontrados en el test DEM de los movimientos sacádicos y por tanto se tuvo que observar que no hubiese

patrones marcados de desatención, pues estos movimientos oculares son importante si se desea realizar tareas como realizar copias, transcribir lecciones escritas, leer libros, escribir y concentrarse en las actividades que requieren la integridad de las funciones oculomotoras, aspectos en los cuales la integración visomotora desempeña un papel importante (Ventura, Ganato, Mitre y Mor, 2009). Además, estos 8 pacientes que presentaban un ratio y tiempo horizontal altos también obtuvieron un bajo percentil en el test visuomotor VMI. Asimismo, Brodney y Kehoe (2006) deducen en su estudio al medir las pruebas DEM y VMI a 31 pacientes en el grupo control y 33 en el grupo experimental que los niños que presentaban una baja puntuación en el test DEM también obtuvieron un percentil bajo en esta segunda prueba.

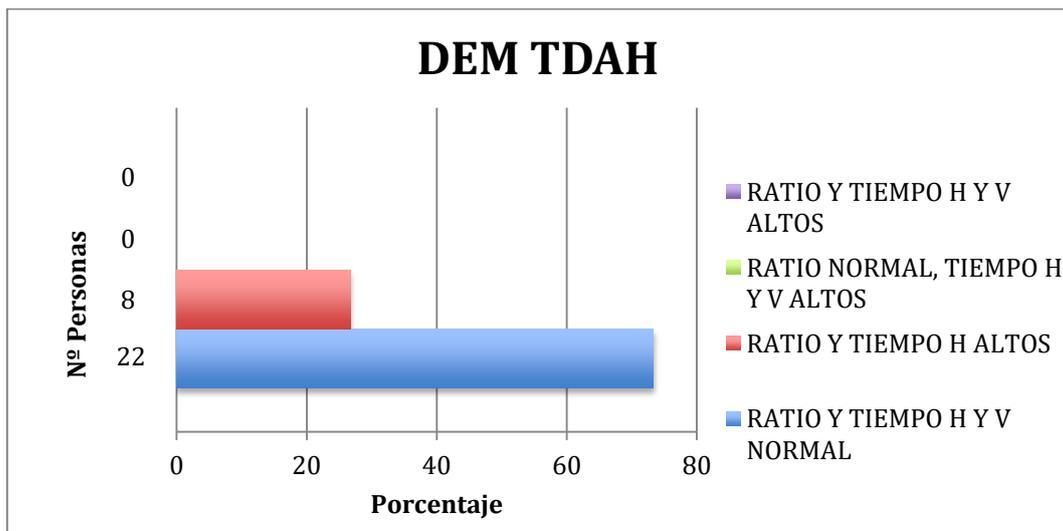


Tabla 7. *Porcentaje de pacientes con y sin alteración del ratio y tiempo horizontal y vertical valorado en el test DEM en niños con TDAH.*

Al hablar de la lateralidad, como se comentó anteriormente, se realizó la dominancia ocular con el test del punto próximo de convergencia y se decidió que la mano dominante era la que utilizaba el niño a la hora de escribir o dibujar en las pruebas de percepción. Por consiguiente, cabe comentar que predominaron los zurdos con un 47% de la

muestra, mientras que se encontraron un 40% de diestros y un 13% con lateralidad cruzada (dominancia de ojo izquierdo – mano derecha o dominancia ojo derecho – mano izquierda). Aunque según Pumfrey y Reason (2013) el hecho de ser zurdo o presentar una lateralidad cruzada no tiene porqué ser más frecuente en personas con problemas de aprendizaje.

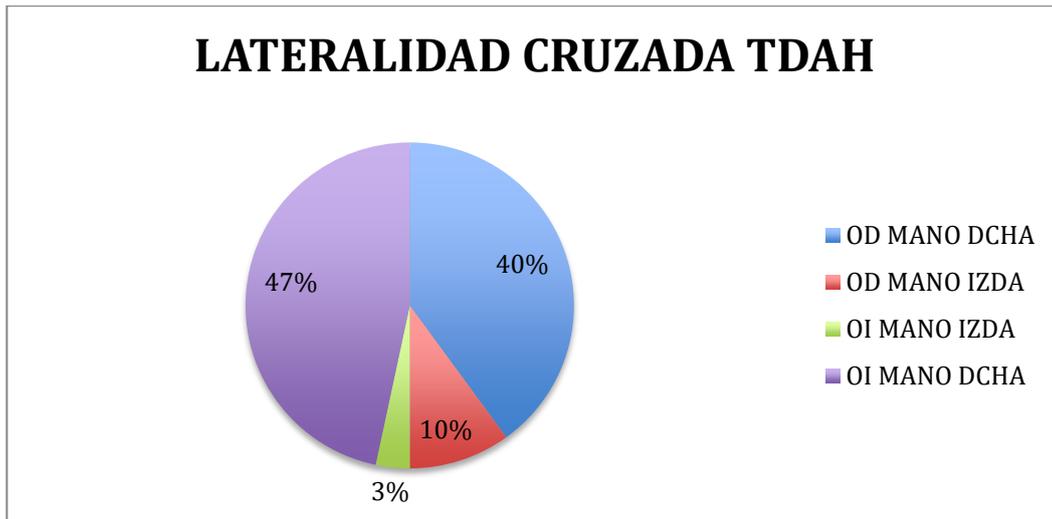


Tabla 8. Porcentaje de pacientes con y sin lateralidad cruzada según su ojo y mano dominante en niños con TDAH.

Cuando se realizaron las 4 pruebas de reconocimiento derecha-izquierda del test de Piaget se obtuvo que el nivel evolutivo, en niños con TDAH, es incorrecto en un 53,33% (16 pacientes). Como consecuencia, se puede decir que es muy similar el porcentaje de niños que pueden tener el nivel evolutivo correcto o incorrecto. Por tanto, no se puede afirmar que los niños diagnosticados de TDAH tengan más prevalencia a un mayor índice de error en el reconocimiento derecha-izquierda.

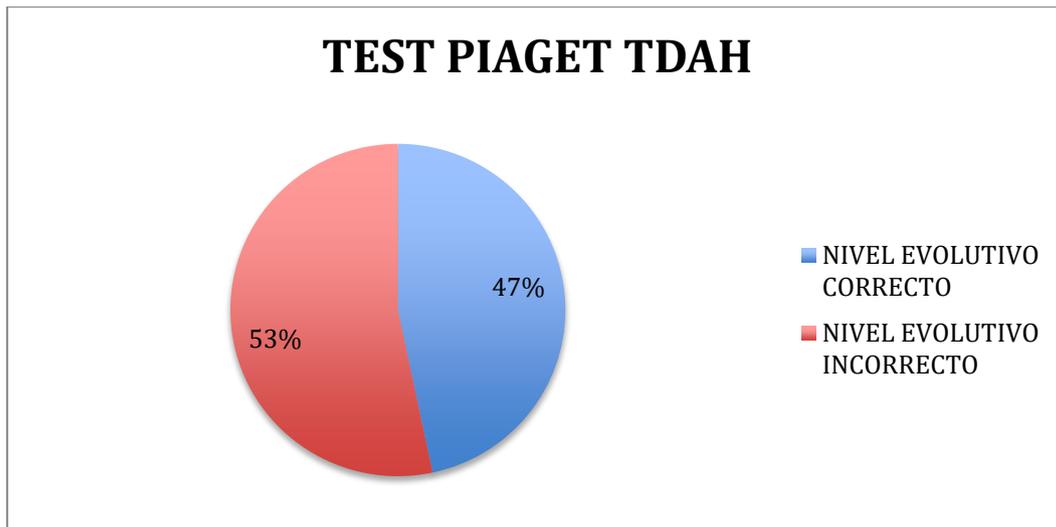


Tabla 9. *Porcentaje de pacientes con nivel evolutivo correcto e incorrecto al realizar el test de Piaget en niños con TDAH.*

En cuanto a la evaluación de la integración bilateral con el análisis de Wachs se pudo apreciar una diferencia algo mayor. Al obtener la puntuación en función de la edad del niño se observó que el nivel motor es correcto en un 40% de la muestra, por lo que el 60% restante (18 pacientes) no presentaba un buen desarrollo motor.

Para que un niño tenga buenas habilidades académicas de lectura y escritura debe haber una buena integración bilateral y la capacidad de cruzar la línea media por lo que los pacientes que obtuvieron un nivel motor incorrecto en este análisis de Wachs es probable que tengan un peor rendimiento académico y eviten esas tareas de lectura y escritura.

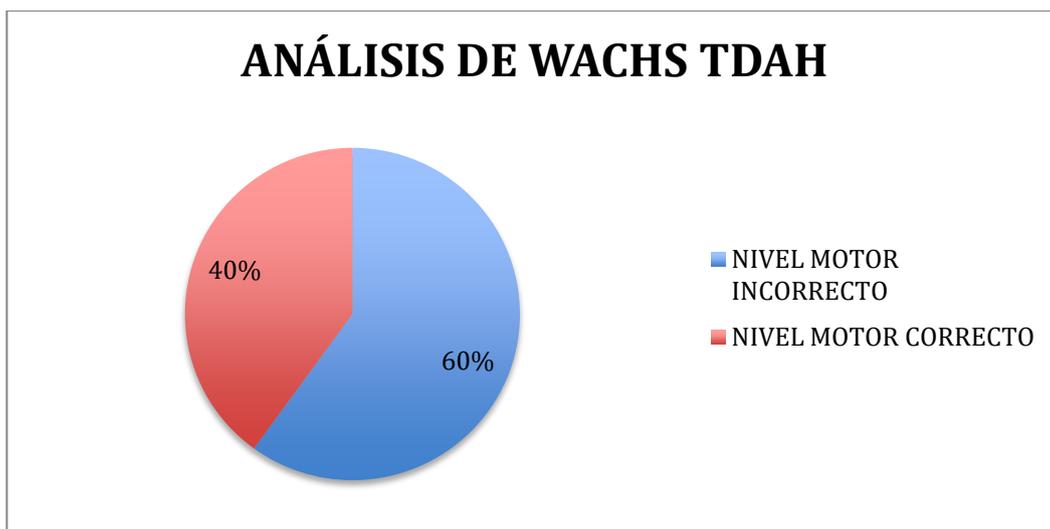


Tabla 10. *Porcentaje de pacientes con nivel motor correcto e incorrecto al realizar el análisis de Wachs en niños con TDAH.*

Por otra parte, en la evaluación de la integración de las habilidades visuales y motoras con el test VMI cabe destacar que ninguno de los pacientes alcanzó un percentil mayor de 50 y que un amplio porcentaje 30% (9 niños) presentaba un percentil igual o menor a 5. Por lo que, se puede comentar que los niños de esta muestra tienen dificultades para mirar un dibujo y poder representarlo y por tanto, problemas de coordinación ojo-mano. Esto puede ser debido a factores como la dificultad para mantener la atención y para organizar las tareas o incluso a una alteración en la grafomotricidad debido a una alteración de la motricidad fina en estos pacientes con TDAH como comentaban en su estudio Lorenzo, Díaz, Ramirez y Cabrera (2013).

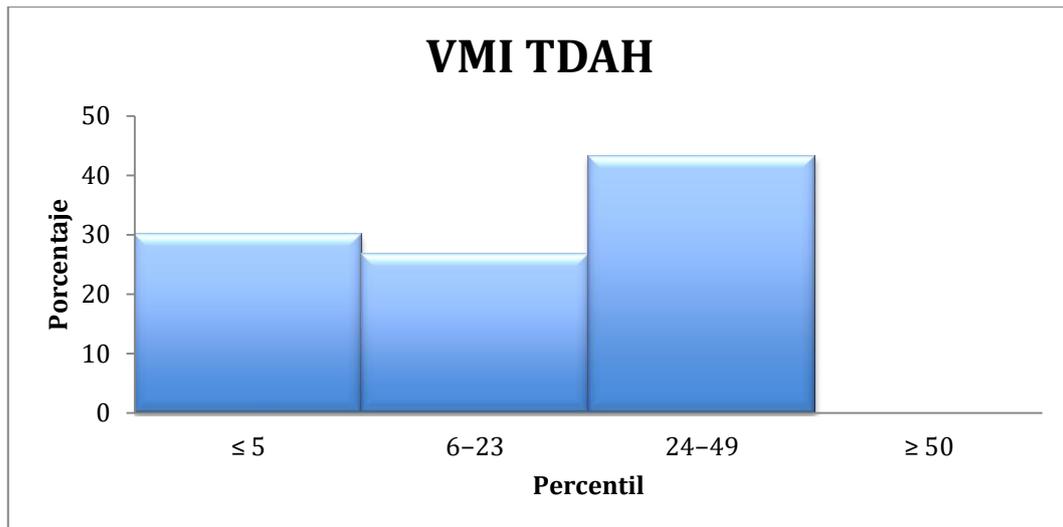


Tabla 11. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test VMI en niños diagnosticados de TDAH.*

Tras la realización de los 3 subtests (reconocimiento, ejecución y relación) para la evaluación de la direccionalidad se observó que la mitad de la muestra obtuvo un percentil menor de 50. Además, es de vital importancia comentar que todos los niños que obtuvieron un percentil menor de 5 no eran diestros, sino que eran pacientes con lateralidad cruzada o zurdos.

Por otro lado, como comentan Espina y Ortego (2006) se observan serias dificultades en el área de matemáticas en niños con TDAH debido a la complicada orientación y cambios de dirección de las operaciones aritméticas.

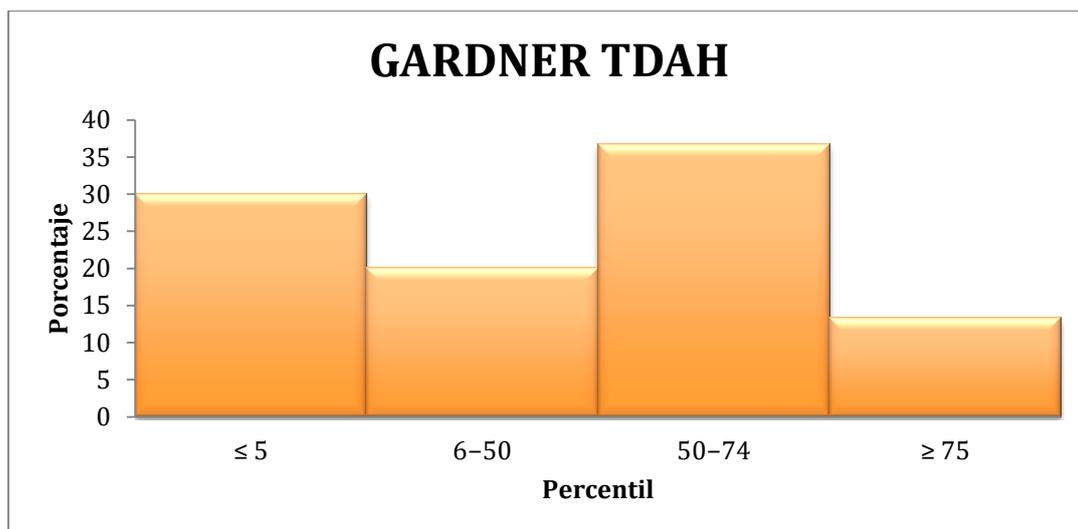


Tabla 12. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test de Gardner en niños diagnosticados de TDAH.*

Al evaluar la habilidad de discriminación visual con el test TVPS para determinar las similitudes y diferencias de los distintos aspectos como forma, tamaño, color y orientación se obtuvo que la mayoría de niños con TDAH (66,67% de la muestra) presentaban un percentil mayor de 50, por lo que es mayor que la media basada en la edad cronológica del niño.

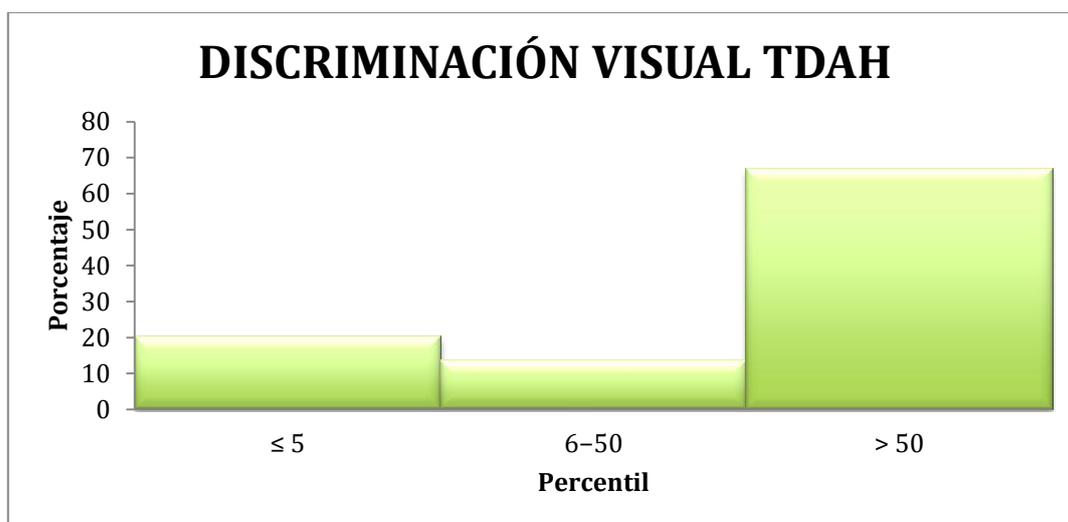


Tabla 13. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de discriminación visual en niños diagnosticados de TDAH.*

Los resultados obtenidos tras evaluar la habilidad para recordar los objetos visualmente presentados (memoria visual) muestran que en pacientes diagnosticados con TDAH, la gran generalidad, obtienen un percentil mayor de 50 (73,33%) y que en tan solo un 10% el percentil era igual o menor de 5.

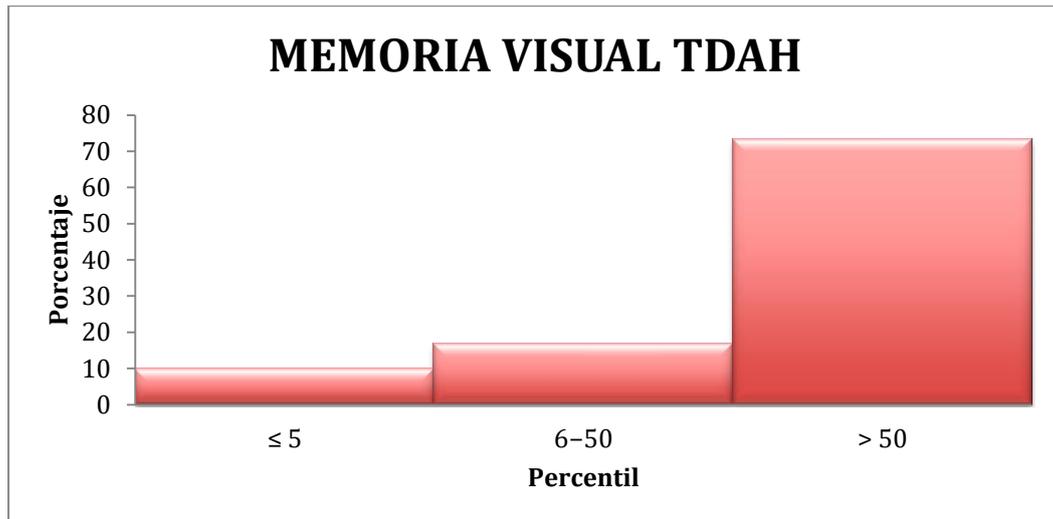


Tabla 14. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de memoria visual en niños diagnosticados de TDAH.*

En cuanto a la habilidad de figura-fondo (en la que se tiene que prestar atención a un aspecto específico de la forma), como se puede apreciar en la siguiente gráfica, muy pocos pacientes (6,67%) presentaban un percentil superior a la media esperada para su edad y sin embargo, un gran porcentaje (76,67%) poseía un percentil entre 26 y 50.

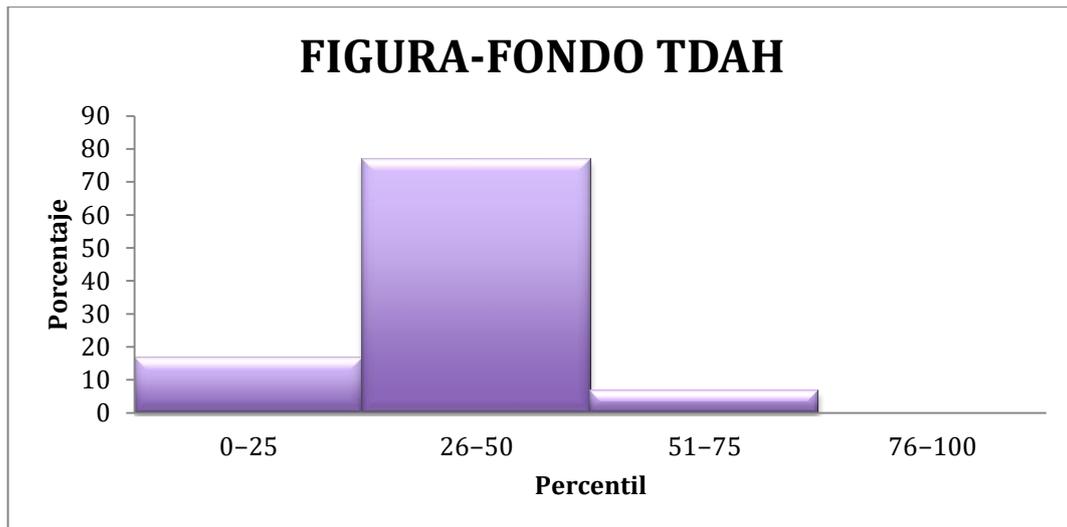


Tabla 15. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de figura-fondo en niños diagnosticados de TDAH.*

Asimismo, Morales (2016) mostró a través del coeficiente de correlación de Pearson la relación entre la atención y las habilidades de percepción visual y encontró una correlación inversa débil en la discriminación visual y la memoria visual mientras que en figura-fondo la correlación fue directa débil.

5.2. Distribución de los pacientes con dislexia

Como se puede observar la hipermetropía supone casi la totalidad de las ametropías no compensadas (23,33%), aunque la gran mayoría eran errores refractivos leves. Esto era de esperar puesto que los niños deben tener una buena acomodación y no suelen llevar compensación a no ser que aparezcan síntomas debidos a ese esfuerzo de acomodación.

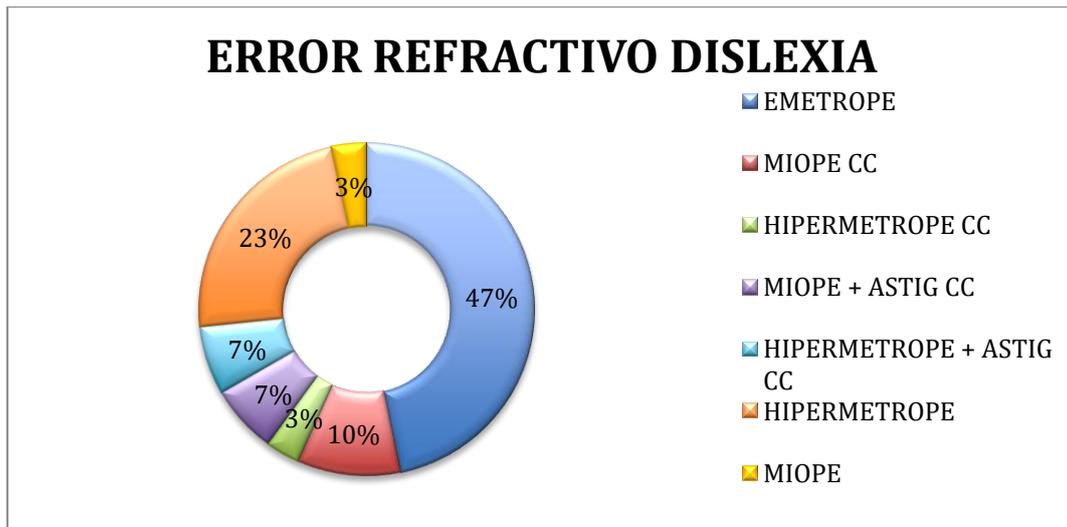


Tabla 16. Distribución del error refractivo en pacientes con dislexia con cc y sin corrección.

Al igual que en la muestra de los pacientes diagnosticados con TDAH, para comentar la agudeza visual, se realizó un análisis estadístico y se obtuvo asimismo una curtosis positiva por lo que el grupo analizado es bastante homogéneo aunque hay datos de agudezas visuales considerablemente más bajas que la generalidad, pues como se puede apreciar en la siguiente tabla, la asimetría es negativa.

| | AV _L OD | AV _L OI | AV _C OD | AV _C OI |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MEDIA | 0,91 | 0,89 | 0,92 | 0,91 |
| MODA | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ASIMETRÍA | -1,81 | -1,90 | -1,89 | -1,67 |
| CURTOSIS | 2,58 | 3,74 | 2,39 | 1,71 |
| RANGO | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,4 |
| MÍNIMO | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,6 |
| MÁXIMO | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabla 17. Análisis estadístico de agudeza visual en pacientes con Dislexia.

En cuanto a la visión binocular, se puede decir que la gran mayoría (73,33%) no presentaba ningún problema de visión binocular. Sin embargo, el 26,67% restante tenía algún tipo de anomalía. En este aspecto, cabe destacar que 7 personas de este grupo (23,33% de la muestra total de disléxicos) presentaban una elevada exoforia en cerca y 6 de ellos acompañada de una insuficiencia de convergencia (debido a los síntomas que poseían, AC/A bajo, VFP disminuida en cerca, etc.).

Por tanto, a pesar de que Létourneau et. al (1979) no encontraran diferencias estadísticamente significativas entre la insuficiencia de convergencia y los resultados académicos es necesario hacer hincapié en una evaluación apropiada pues parece ser que una proporción de personas con dificultades de aprendizaje poseen esta anomalía binocular. Como además comentaba Latvala et. al (2014) en el estudio que realizó, el 12,7% de disléxicos tenía insuficiencia de convergencia y el 25% una exoforia en cerca mayor de 6Δ.

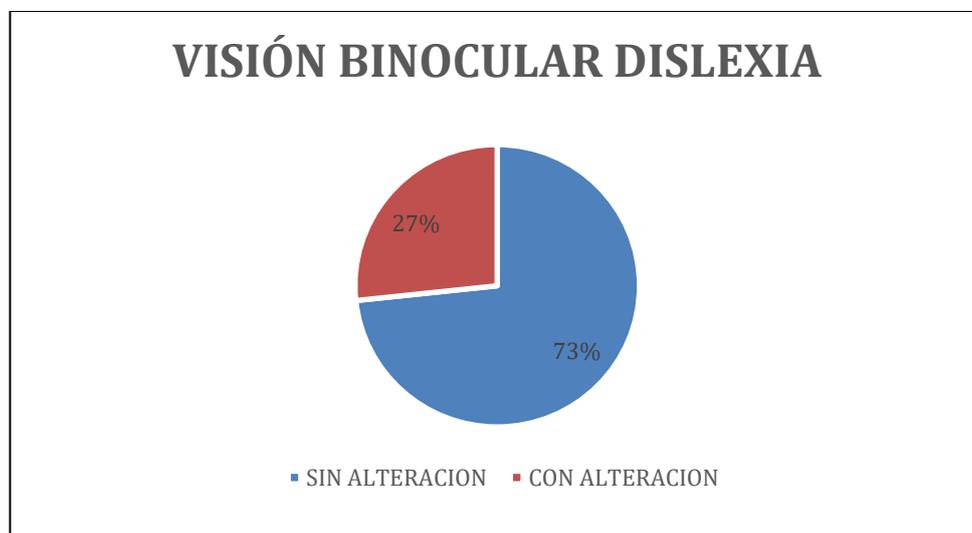


Tabla 18. *Porcentaje de pacientes con y sin alteración de la visión binocular en Dislexia.*

Al hablar de acomodación, se puede comentar que en esta muestra 12 niños (40%) tenían una buena amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa mientras que 10 niños (33,33%) las tenían reducidas. Estos pacientes tienden a presentar insuficiencia de

acomodación (AA y flexibilidad acomodativa baja y MEM elevado), además poseen frecuentes dolores de cabeza, visión borrosa en cerca y atención y concentración reducidas al leer entre otros síntomas.

Según Handler y Fierson (2011) las dificultades en la acomodación no interfieren en la decodificación pero puede interferir en la capacidad del niño para concentrarse en la lectura durante un periodo prolongado de tiempo. Aunque, a pesar de ello, no existe una diferencia en la capacidad de acomodación ente los lectores normales y los que no lo son. Por otro lado, los hallazgos de insuficiencia acomodativa pueden incluir además del retardo acomodativo, una exoforia; siendo está anomalía la más frecuente encontrada en los niños disléxicos de este estudio.

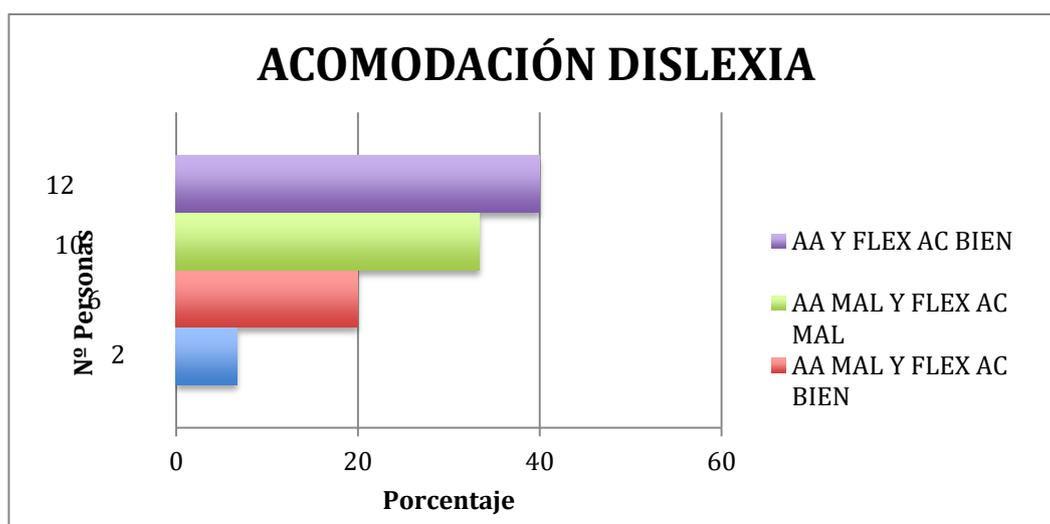


Tabla 19. Porcentaje de pacientes con y sin alteración de la amplitud y flexibilidad acomodativa en Dislexia.

Como se puede observar en la siguiente gráfica al realizar el test DEM ninguno de los niños evaluados obtuvo un ratio ni tiempo horizontal y vertical normal. Asimismo, tampoco había niños con ratio y tiempo horizontal altos. Sin embargo el 50% de la muestra obtuvo un respuesta clínica tipo 3 y el otro 50% restante tipo 4. A pesar de los resultados

obtenidos, Handler y Fierson (2011), comenta en su estudio que los patrones sacádicos vistos en los lectores con dislexia no aparecen como una causa sino como resultado de su discapacidad de lectura. Las dificultades de decodificación y comprensión, en lugar de una anomalía primaria del sistema de control oculomotor, son responsables de la lectura lenta, el aumento de la duración de las fijaciones y de los sacádicos hipométricos. Además, según Hutzle, Kronbichler, Jacobs y Wimmer (2006) revelaron en su estudio que no había diferencias entre lectores disléxicos y el grupo control en cuanto a motilidad se refiere.

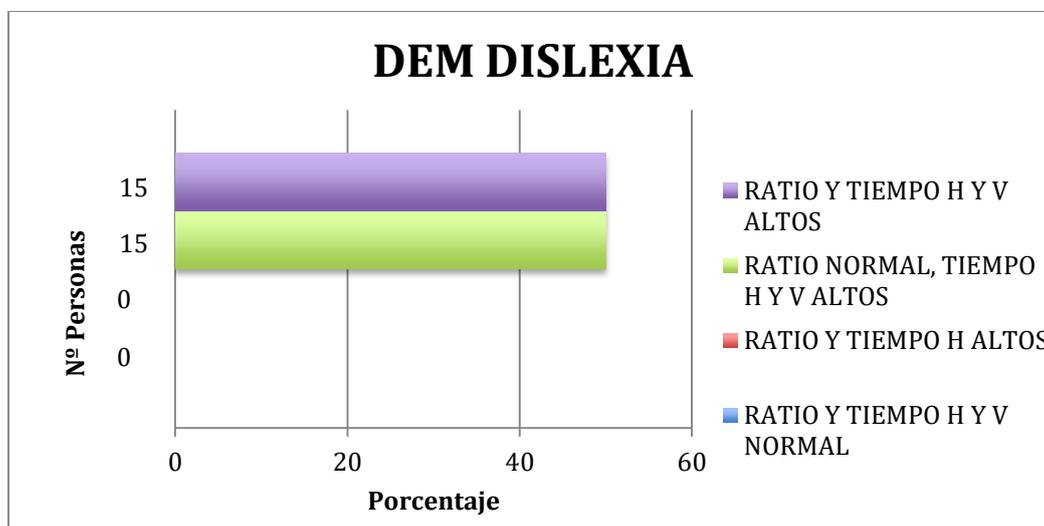


Tabla 20. Porcentaje de pacientes con y sin alteración del ratio y tiempo horizontal y vertical valorado en el test DEM en niños con Dislexia.

En cuanto a la lateralidad, se obtuvo que el 50 % del grupo tenía lateralidad cruzada (dominancia de ojo izquierdo – mano derecha o dominancia de ojo derecho – mano izquierda), mientras que el 40 % eran diestros. En este caso, los niños presentaban un claro dominio ojo – mano (aunque no del mismo lado del cuerpo) por lo que no había pacientes, ni disléxicos ni con TDAH, con lateralidad indefinida.

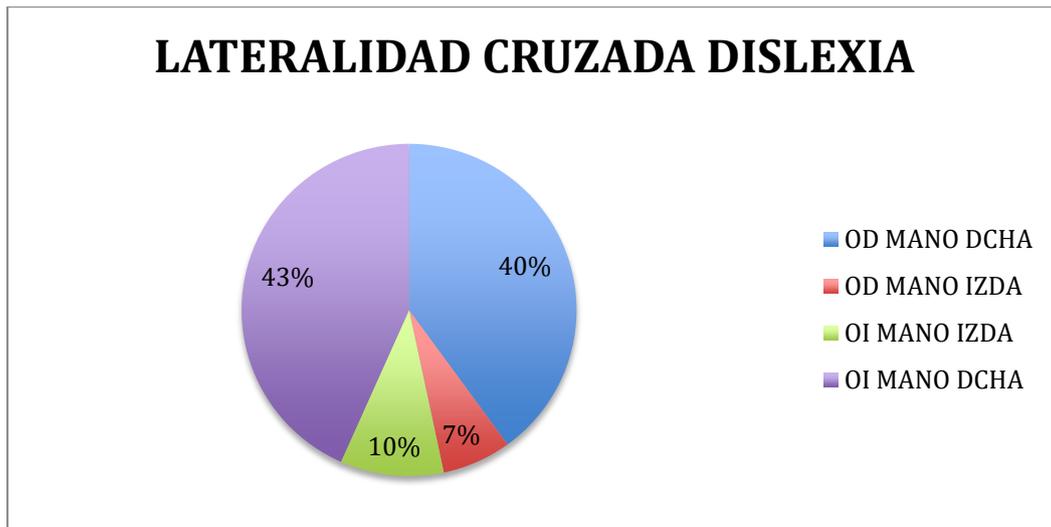


Tabla 21. *Porcentaje de pacientes con y sin lateralidad cruzada según su ojo y mano dominante en niños con Dislexia.*

A la vista de los resultados obtenidos de las 4 pruebas del test de Piaget, se puede observar claramente cómo los aspectos de reconocimiento (derecha e izquierda) parecen tener una gran incidencia en los pacientes diagnosticados de dislexia ya que el nivel evolutivo, en niños con dislexia, es incorrecto en un 90% (27 pacientes). Por tanto, se puede decir que la mayoría de las personas de esta muestra además de tener dificultades de aprendizaje y de atención, habitualmente también presentan algún problema de procesamiento visuo-espacial, ya que no consiguen diferenciar donde están localizados los objetos en el espacio o la habilidad para diferenciar la derecha de la izquierda.

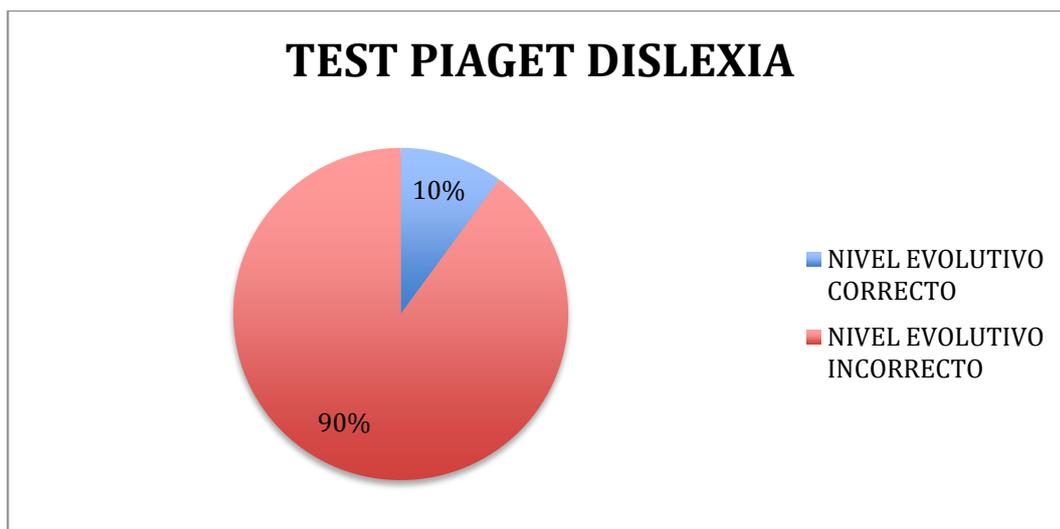


Tabla 22. Porcentaje de pacientes con nivel evolutivo correcto e incorrecto al realizar el test de Piaget en niños con Dislexia.

Al realizar el análisis de Wachs para evaluar la integración bilateral y obtener la puntuación en función de la edad cronológica del paciente, se apreció que el 63,33% (19 niños) del grupo tenía un nivel motor incorrecto, mientras que el 36,67% (11 niños) presentaba un buen desarrollo motor.

Un niño tendrá completadas todas las etapas de la integración bilateral si puede ejercitar con precisión las habilidades motoras finas.

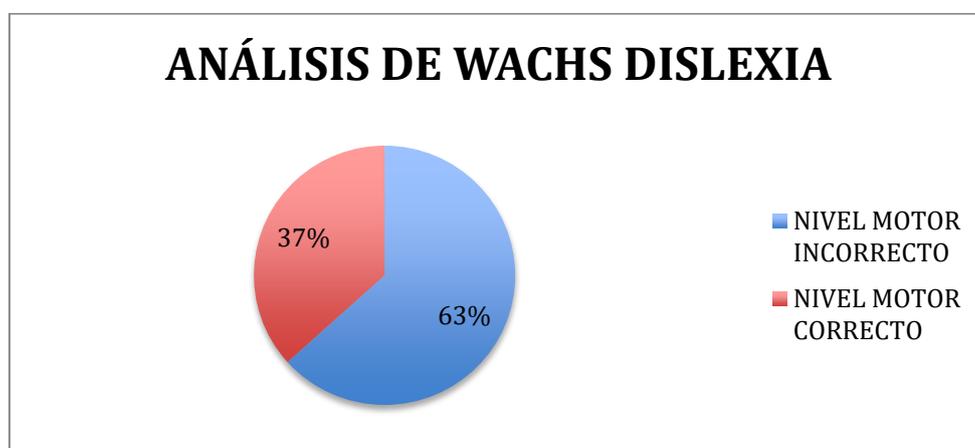


Tabla 23. Porcentaje de pacientes con nivel motor correcto e incorrecto al realizar el análisis de Wachs en niños con Dislexia.

Tras la evaluación de la integración de las habilidades visuales y motoras con el test VMI se obtuvo los resultados mostrados en la siguiente gráfica. Ninguno de los sujetos del grupo de disléxicos alcanzó un percentil superior o igual a 50, por lo que los resultados eran inferiores al promedio esperado para la edad del niño y por tanto, se puede decir que presentaban una alteración en las habilidades de coordinación visuomotora y la motricidad fina o destreza manual, imprescindibles para la reproducción de las figuras de este test.

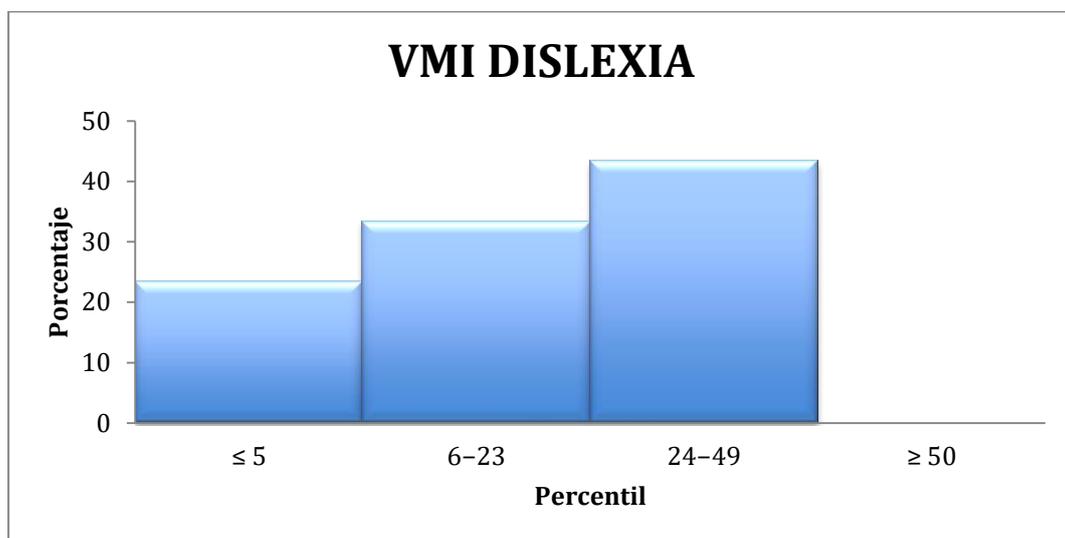


Tabla 24. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test VMI en niños diagnosticados de Dislexia.*

Los resultados obtenidos tras realizar el test de Gardner, para el grupo de los pacientes diagnosticados de dislexia, con los 3 subtests de reconocimiento, ejecución y relación se muestran en la siguiente gráfica. La gran mayoría 76,67% obtuvo un percentil menor de 50 y el 30% del grupo tuvo un percentil menor de 5. Esta alteración de las habilidades visuoespaciales puede producir dificultad para la orientación, torpeza e inversión de las letras y números lo que afecta considerablemente en el rendimiento académico.

Según Schneck (2005) problemas en la direccionalidad y otras características espaciales de una palabra pueden resultar en una débil memoria visual, causando retrasos en

la consolidación de un vocabulario visual además de que las palabras habitualmente encontradas necesitan ser analizadas cada vez que aparecen.

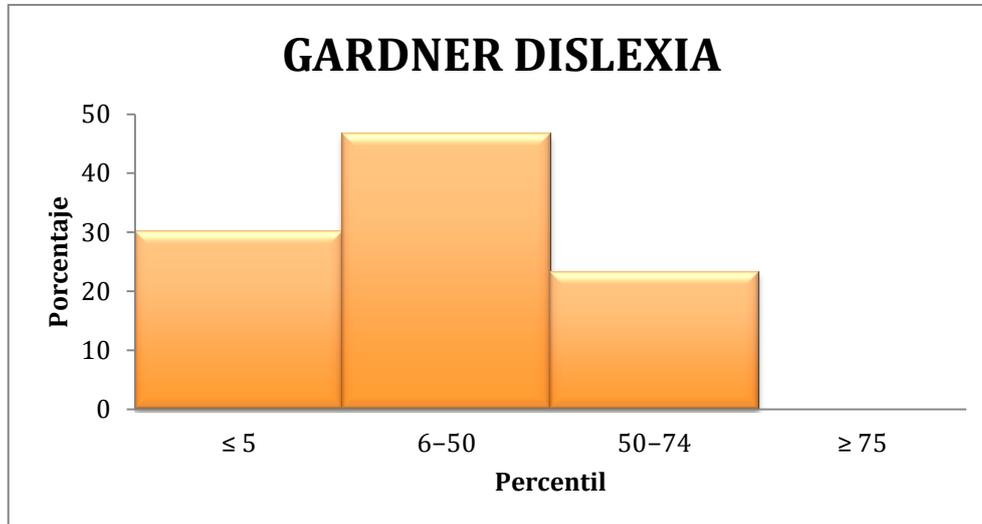


Tabla 25. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test de GARDNER en niños diagnosticados de Dislexia.*

En cuanto a la habilidad de discriminación visual evaluada con el test TVPS para determinar diferencias y similitudes y seleccionar estímulos visuales apoyándose en sus atributos, como se puede apreciar en la siguiente gráfica, casi la totalidad de la muestra (80%) presentó un percentil comprendido entre 6 y 50 y ningún niño obtuvo un percentil mayor de la media estimada para su edad (>50).



Tabla 26. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de discriminación visual en niños diagnosticados de Dislexia.*

Al evaluar la habilidad de memoria visual, se pudo observar como solo el 6,67% del grupo de niños diagnosticados de dislexia podía reconocer con creces y recordar la información que visualmente se presenta. Además, incluso un porcentaje mayor que el anterior (16,67%) presentó un percentil igual o menor de 5.

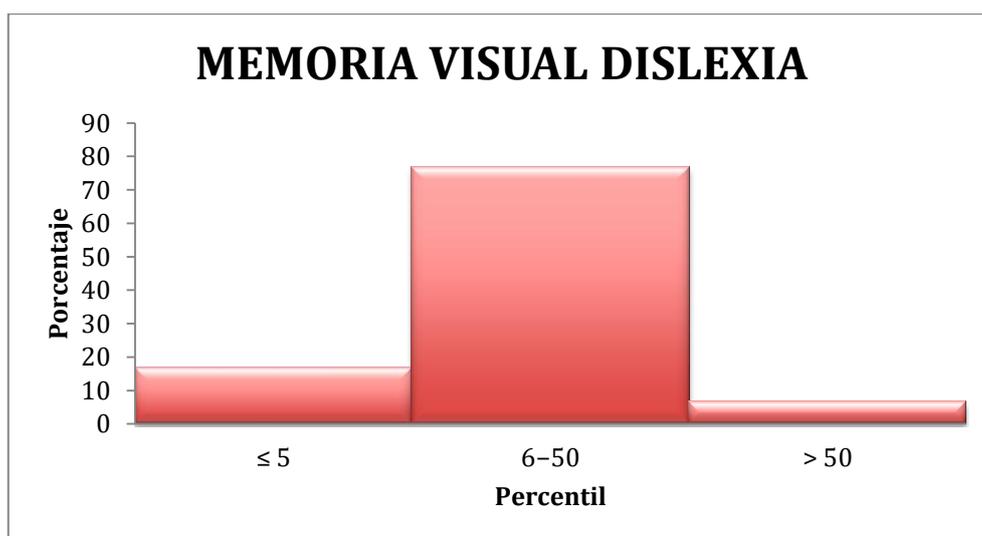


Tabla 27. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de memoria visual en niños diagnosticados de Dislexia.*

Sin embargo, al evaluar la habilidad de diferenciar un objeto de interés de otros estímulos relevantes del fondo (figura-fondo), el 20% de los niños con dislexia obtuvieron un buen percentil (entre 51-75). Asimismo, se puede decir que estos niños tenían esta habilidad más desarrollada que los pacientes con TDAH.

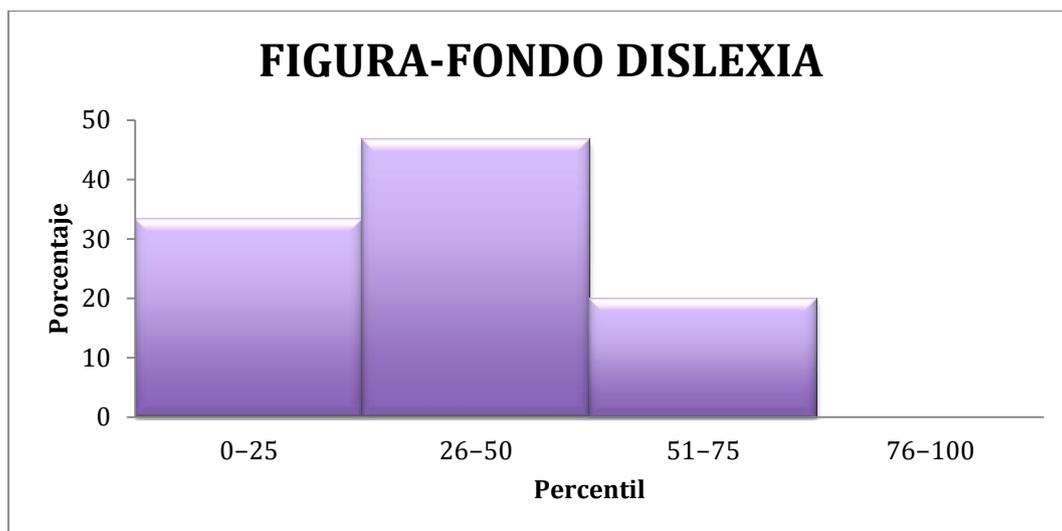


Tabla 28. *Porcentaje de pacientes en los diferentes percentiles obtenidos al realizar el test TVPS con la habilidad de figura-fondo en niños diagnosticados de Dislexia.*

Waldron y Saphire (1992) comentaron que los déficits de percepción como la discriminación visual pueden estar relacionados con los problemas académicos, incluyendo las dificultades de lectura y las matemáticas. Hung, Fisher y Cermak (1987) concluyeron que los pacientes con dificultades de aprendizaje muestran un resultado inferior (tardan más tiempo y cometen más errores en la habilidad de figura-fondo).

Swanson (1978) sugirió que los lectores discapacitados tienen problemas en tareas de memoria visual cuando los estímulos pueden ser nombrados. Por tanto los déficit de lectura de niños con dificultad de aprendizaje están relacionados con deficiencias de integración visual-verbal y no a deficiencias de memoria visual. Sin embargo, Packiam y Gathercole (2006) comentan que al menos una pequeña cantidad de evidencia cuestiona que

la memoria visual no se ve afectada en la dislexia puesto que, por ejemplo, en un estudio de participantes de habla hebrea se encontró que la memoria visual estaba relacionada con el rendimiento de la lectura. Y, por tanto, para al menos algunos niños, los problemas de memoria visual pueden estar asociados con problemas de lectura.

5.3. Relaciones y comparativas

En la siguiente gráfica se procedió a comparar el rendimiento académico (basándose en las notas obtenidas en el colegio en el último trimestre) con los defectos visuales binoculares, acomodativos y de motricidad ocular. Se consideró que la calificación era buena si la nota media era de un 7 o más, regular si era entre 5 y 7, y mala si era menor de 5. Se observa como había más problemas académicos en los niños con defectos oculomotores y como la binocularidad era la que menos afectaba este rendimiento escolar. Lo que coincide con Lázaro et. al (2013) ya que en su estudio obtuvieron que el grupo de niños con problemas oculomotores tenían un peor rendimiento académico con un valor medio de 1,774 (mientras que las anomalías binoculares y acomodativas tenían unos valores medios de 1,415 y 1,623 respectivamente).

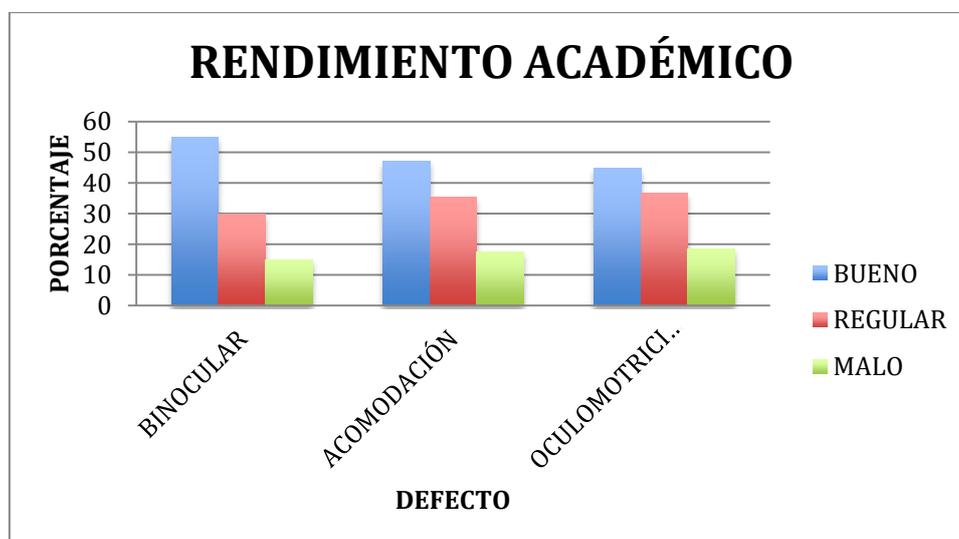


Tabla 29. Porcentaje de niños según el rendimiento académico y los defectos visuales.

Dentro de la oculomotricidad se prestó especial atención a los movimientos sacádicos, ya que son de vital importancia para la lectura y por tanto para el rendimiento académico comentado anteriormente. Estos movimientos sacádicos pueden ser imprecisos (hipométricos e hipermétricos) y por tanto pueden dificultar la lectura considerablemente.

Por consiguiente, en cuanto a la relación entre ametropías y sacádicos, como se puede apreciar en la siguiente gráfica, se puede comentar como en miopes abundan los sacádicos normales y en hipermétropes los sacádicos hipométricos. Sin embargo, no se han encontrado estudios en los que se verifique esta información.

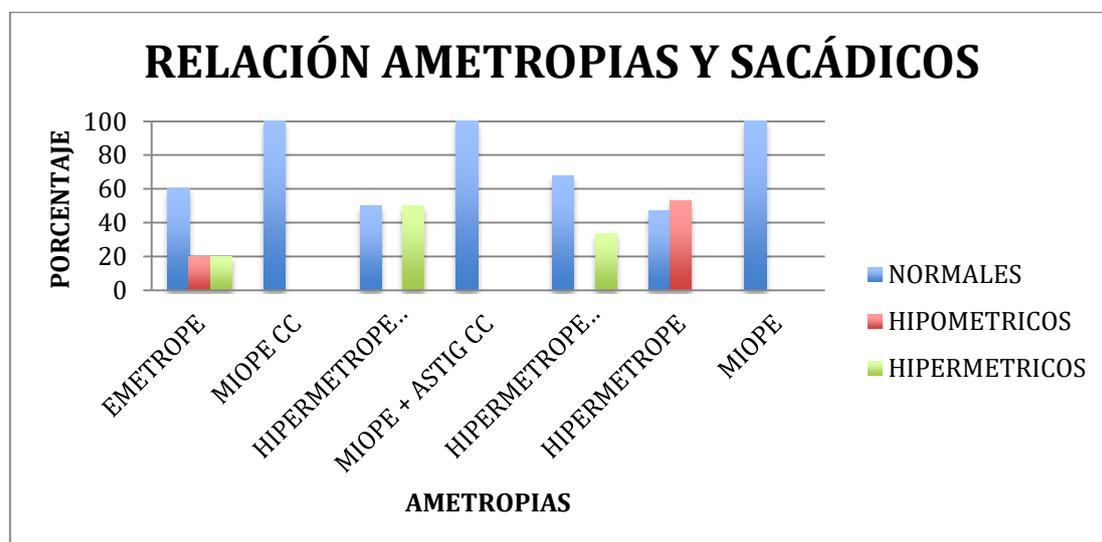


Tabla 30. Relación obtenida entre ametropías y movimientos sacádicos DEM.

Por último, se procedió a valorar si hay relación directa o indirecta de niños con dificultad en el aprendizaje y la visión. Al realizarse un análisis estadístico con el programa SPSS se obtuvieron los resultados mostrados en la siguiente gráfica. Se observa cómo hay algunas anomalías en la visión de estos niños que pueden obstaculizar su aprendizaje, pues al comparar la discriminación visual con la visión binocular y la acomodación se obtuvo un nivel de significación de 0,01 en ambos casos (por tanto es menor

al 0,05 establecido al nivel de confianza del 95%). Asimismo, Sherman (1973) encontró en su estudio realizado a personas con dificultad de aprendizaje que el 76% presentaban una alta prevalencia acomodativa, el 92% binocular y el 96% en la oculomotricidad. Además, el 72% de ellos mostraron dificultades por ejemplo, en la integración bilateral y la reproducción de formas o discriminación visual.

Al comparar la habilidad de figura-fondo con el test DEM se obtuvo también un nivel de significación menor de 0,05 siendo en este caso de 0,021. No obstante, en el estudio realizado por Durán, Martínez y Camacho (2013) determinaron que el test DEM no se correlaciona significativamente con el test TVPS (el análisis de correlación de Rho Spearman fue de sig = 0,61).

| <i>NIVEL DE SIGNIFICACIÓN</i> | | | | | | |
|-------------------------------|----------------|---------------|--------------|-----------------------|----------------|--------------|
| | <i>GARDNER</i> | <i>PIAGET</i> | <i>WACHS</i> | <i>DISCRIMINACIÓN</i> | <i>MEMORIA</i> | <i>F-F</i> |
| <i>V. BINOCULAR</i> | 0,08 | 0,156 | 0,39 | 0,01 | 0,099 | 0,179 |
| <i>ACOMODACIÓN</i> | 0,126 | 0,102 | 0,23 | 0,01 | 0,202 | 0,077 |
| <i>DEM</i> | 0,251 | 0,184 | 0,059 | 0,008 | 0,306 | 0,021 |
| <i>LATERALIDAD</i> | 0,725 | | | 0,371 | 0,769 | 0,623 |

Tabla 31. Nivel de significación obtenido entre las variables test o habilidad y defecto visual.

Al comparar los resultados obtenidos de los grupos clínicos TDAH y dislexia con los de un grupo control de 30 pacientes (10 niños y 20 niñas) de 9 años se obtuvieron los resultados mostrados en la siguiente gráfica donde se puede apreciar que hay diferencias estadísticamente significativas en alguno de los grupos clínicos TDAH o dislexia en cuanto a la visión binocular, el test DEM, Gardner, memoria visual y figura-fondo.

| <i>NIVEL DE SIGNIFICACIÓN</i> | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|
| | <i>TDAH</i> | <i>DISLEXIA</i> |
| <i>V. BINOCULAR</i> | 0,009 | 0,000 |
| <i>ACOMODACIÓN</i> | 0,060 | 0,136 |
| <i>DEM</i> | 0,015 | constante |
| <i>GARDNER</i> | 0,014 | 0,177 |
| <i>DISCRIMINACIÓN</i> | 0,150 | constante |
| <i>MEMORIA</i> | 0,015 | 0,696 |
| <i>F - F</i> | 0,232 | 0,025 |

Tabla 32. Nivel de significación obtenido entre las variables test o habilidad grupo control y test o habilidad grupo clínico.

En este grupo control el 53,33% (16 niños) eran emétopes, el 16,67% (5 niños) eran hipermétropes sin compensación, el 13,33% (4 niños) eran miopes con compensación, otro 13,33% eran hipermétropes compensados y el 3,33% (1 niño) era miope con astigmatismo compensado.

Al hablar de visión binocular, el 90% (27 niños) no tenía ningún problema de esta índole, y los otros 3 niños elevada endoforia o exoforia. Además, el 86,66% poseían una buena amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa.

En cuanto al test DEM, el 93,33% (28 niños) presentaban una tipología 1, el 3,33% (1 niño) tipología 2 y el otro 3,33% tipología 3.

Con respecto al test de Gardner y VMI, el 83,33% de los pacientes (25 niños) obtuvieron un percentil mayor de 50. Por otra parte, el 96,67% (29 niños) presentaban un percentil mayor de 50 en la habilidad de discriminación visual. El 93,33% (28 niños) presentaban valores normales para su edad en la habilidad de memoria visual y el 60% (18 niños) en la habilidad de figura-fondo.

Por otro lado, cabe comentar que los defectos visuales pueden interferir en la lectura pero no son la causa de dificultades de aprendizaje como la dislexia. Los problemas binoculares como insuficiencia de convergencia o una baja acomodación interfiere en el proceso de lectura pero no en la descodificación, el reconocimiento y la comprensión; aunque si se mejoran estos problemas o incluso errores de refracción se puede leer más cómodamente y durante un tiempo más prolongado.

5.4. Tratamiento

No hay un tratamiento curativo para pacientes con TDAH y dislexia, sin embargo hay métodos para favorecer el control y mermar la intensidad de los síntomas así como disminuir la frecuencia de los mismos. Se debe comenzar a aplicar el tratamiento lo más pronto posible y centrándose además de en el niño, en los padres, profesores y otros especialistas.

Al hablar de una patología crónica se requiere de un plan de acción que conste de una situación inicial, los objetivos priorizados que se desean alcanzar y los recursos disponibles para establecer los métodos o estrategias de intervención coordinadas entre los distintos profesionales implicados, el niño y sus padres o cuidadores (Lora, 2006).

Según Gálvez (2010) los fármacos que habitualmente se prescriben para pacientes diagnosticados de TDAH son los estimulantes como el metifenidato (siendo éste el más utilizado aunque está contraindicado en casos de ansiedad, tics o historia familiar de síndrome de Tourette, hipertiroidismo, glaucoma y enfermedades cardiovasculares), la dextroanfetamina o incluso los antipresivos tricíclicos y la atomoxetina. Como tratamiento previo o a la vez que el farmacológico se puede aplicar un tratamiento no farmacológico. La terapia conductual tiene un efecto limitado a los síntomas o el funcionamiento de los niños con TDAH, sin embargo, combinar la terapia conductual con la medicación parece ser más

eficaz y disminuye la cantidad de estimulante necesario (Brown, Amler, Freeman y Perrin, 2005). Además, estos tratamientos deben ser individualizados habiendo evaluado los procesos cognitivos-conductuales en cada caso. Asimismo se pueden realizar terapias alternativas como las terapias bioquímicas, las bioenergéticas y biomecánicas.

Por otra parte se puede decir que no hay tratamiento farmacológico para la dislexia, pero varios especialistas pueden ayudarles con el proceso de decodificación. También se puede usar una enseñanza multisensorial para enseñar a leer a los niños disléxicos. Además pueden recibir adaptaciones especiales en la escuela.

Es necesario realizar a los niños con dificultad de aprendizaje un examen visual completo con cicloplegia (para descartar una hipermetropía latente) y que analice en profundidad la motilidad ocular y la acomodación. Por consiguiente, se deben compensar todos los errores refractivos puesto que pueden dificultar la decodificación y la atención por un sobreesfuerzo acomodativo.

La terapia visual no trata directamente las dificultades de aprendizaje, pero es un tratamiento para mejorar la eficiencia visual y el procesamiento visual. Se realizan programas de terapia o entrenamiento visual para mejorar las habilidades visuales que pueden influir en el rendimiento académico tanto en el gabinete como en casa. Con este entrenamiento se pretende mejorar la binocularidad, la acomodación, la oculomotricidad, las habilidades perceptivas como discriminación visual, memoria visual y figura-fondo e incluso la capacidad de atención visual ya que si hay, además del trastorno, defectos visuales o habilidades visuales que son inferiores a lo esperado para su edad puede repercutir aún más en el rendimiento óptimo del paciente. Esto no consigue eliminar el problema o su trastorno, pero consigue mejorar en el colegio por llegar a restablecer los valores normales de las habilidades visuales que eran deficientes.

Asimismo, Fusco, Donadon y Aparecida (2015) verificaron que el realizar un tratamiento con el uso de un programa de intervención con las habilidades percepto-viso-motoras (habilidades influyen en la lectura, escritura y actividades motoras utilizadas en la vida cotidiana) presentó efectos positivos, ya que hubo cambios cualitativos notables en las habilidades de análisis visual y en el trazado de la escritura de niños con dislexia.

Según Irlen (2005) se han publicado estudios de investigación que documentan que los filtros Irlen mejoran la velocidad de lectura, la fluidez, la comprensión y el confort; y estudios a largo plazo han demostrado que las mejoras continúan durante años, disipando muchas de las preocupaciones de que estos filtros coloreados son un placebo. Sin embargo, estudios como el de Vidal (2007) concluyen que los resultados obtenidos son explicados por la teoría del sesgo atribucional, ya que los sujetos tienden a aumentar su motivación con el uso de estos filtros y además, los efectos beneficiosos solían desaparecer a la semana de haber realizado las pruebas.

6. CONCLUSIONES

Debido a la importancia mostrada en el rendimiento académico y, por tanto, en el posible fracaso escolar se ha querido profundizar en este estudio en las disfunciones de las habilidades visuales que pueden presentar los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y los niños diagnosticados con dislexia. Tras revisar y estar de acuerdo con las aportaciones proporcionadas por distintos autores y a partir de los resultados obtenidos, realizados a dos grupos de 30 pacientes cada uno, se elaboran las siguientes conclusiones de este estudio:

- 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 muestra un mayor porcentaje de pacientes (90%) con buena visión binocular y con menos casos de exoforia que los niños del grupo clínico.

- En cuanto a la acomodación se puede decir que en ambos grupos (TDAH y dislexia) predominaban los niños con buena amplitud de acomodación y flexibilidad acomodativa, seguido de niños que tenían ambas disminuidas. Sin embargo, los niños sin dificultades de aprendizaje presentaban valores superiores que los del grupo clínico en estas habilidades acomodativas.

- La mayoría de pacientes con TDAH muestran una tipología 1 en el test DEM y el resto de niños presentan una tipología 2 (puesto que presentan más inconvenientes a la hora de nombrar los números cuando requieren de movimientos oculomotores). Sin embargo, en los niños disléxicos nos encontramos con tipologías 3 y 4 por igual; por tanto hay deficiencias tanto en la automatización de los números como en las habilidades oculomotoras. En el grupo control hay un mayor número de niños con tipología 1 con respecto a los grupos clínicos, lo que está a desacuerdo con Hutzle et. al (2006) que comentó que no había diferencias entre lectores disléxicos y el grupo control.

- Casi la mitad de los niños con TDAH eran zurdos, mientras que la mitad de los sujetos diagnosticados con dislexia presentaban lateralidad cruzada. Aunque esto no tiene porqué ser más frecuente en personas con problemas de aprendizaje (Pumfrey y Reason, 2013).

- Al evaluar la integración bilateral con el test de Wachs se obtuvo que en ambos grupos más de la mitad de los niños no presentaban un desarrollo motor

adecuado. Lo mismo sucedió al realizar el test de Piaget donde el nivel evolutivo era incorrecto en más del 50% de los pacientes.

- Ningún niño fue capaz obtener un percentil mayor a 50 con el test VMI, por lo que se puede decir que no son capaces de relacionar las habilidades visuales con las motoras (imprescindible para la escritura y la copia de dibujos). Esto puede ser debido a lo comentado por Lorenzo et. al (2013).

- Los niños con dislexia obtuvieron, en promedio, un menor percentil en el test de Gardner que los niños con TDAH (donde la mitad de los niños obtuvieron valores inferiores a la media para su edad). Aún así, el grupo control obtuvo mejores resultados, lo que tiene sentido debido a lo comentado Schneck (2005).

- Las habilidades visuoperceptivas evaluadas en este estudio con el test TVPS como discriminación visual y memoria visual presentan, en general, valores más altos en los niños con TDAH (habiendo además un mayor número de pacientes con percentiles dentro del rango de valores normales para su edad aunque los de otros niños fuesen inferiores) que en los niños con dislexia a excepción de la habilidad figura-fondo donde ocurre justamente lo contrario. Sin embargo, el grupo control muestra resultados superiores respecto a los grupos clínicos en las habilidades visuoperceptivas, lo que concuerda con Waldron y Saphire (1992), Hung et. al (1987) y Swanson (1978).

- Los niños con problemas oculomotores presentaban un peor rendimiento académico basado en la nota obtenida, lo que coincide con Lázaro et. al (2013).

- Tras la comparación en la relación entre ametropías y sacádicos se observó que en miopes abundan los sacádicos normales y en hipermétropes los sacádicos hipométricos.

- Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la discriminación visual con la visión binocular y la acomodación y al contrastar la habilidad figura-fondo con el test DEM. Por lo que se concluye que hay algunas anomalías en la visión de estos niños que pueden obstaculizar su aprendizaje de acuerdo con Sherman (1973). Sin embargo, Durán et. al (2013) comentó que no había relación estadísticamente significativa entre el test DEM y las habilidades del test TVPS.

Al tratarse de entidades multifactoriales, el déficit visual y los síntomas son habitualmente ocasionados por más de una causa. Estos pacientes presentan muchas variables neurofuncionales y cognitivas por lo que no se puede obtener un perfil único que describa los problemas conductuales observados.

7. REFERENCIAS

- Alamargot D y Chanquoy L. (2001). *Through the models of Writing*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Alloway T.P. y Gathercole S.E. (2006). *Working Memory and Neurodevelopmental Disorders*. New York: Psychology Press.
- Borsting E, Rouse M, Ray C. (2005). Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry*, 76 (10), 588-592.
- Brodney A.C, Kehoe P. (2006). Identifying visual dysfunctions in elementary school children using a teacher's assessment. *Journal of Behavioral Optometry*, 17(1), 13-19.

Brown R.T, Amler R.W, Freeman W.S, Perrin J.M. (2005). Treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: overview of the evidence. *Pediatrics*, 115(7), 49-57.

Carboni-Román A, del Río Grande D, Capilla A, Maestú F, Ortiz T. (2006). Bases neurológicas de las dificultades de aprendizaje. *Revista de Neurología*, 42(2), 171-175.

DeCarlo D.K, Swanson M, McGwin G, Visscher K, Owsley C. (2016). ADHD and vision problems in the national survey of children's health. *Optometry & Vision Science*, 93(5), 459-465.

Durán S, Martínez Garay C, Camacho Montoya M. (2013). Prevalencia de las disfunciones en los movimientos sacádicos, habilidades perceptuales visuales e integración visomotora en niños emétopes entre seis y siete años de estratos 1 y 2 de la ciudad de Bogotá. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11(2), 13-25.

Espina A, Ortego A. (2006). Guía Práctica para los Trastornos de Déficit Atencional con/sin Hiperactividad. Recuperado octubre 2006, de www.centrodepsicoterapia.es

Fusco N, Donadon Germano G, Aparecida Capellini S. (2015). Eficácia de um programa de intervenção percepto-viso-motora para escolares com dislexia. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 27(2).

García Valldecabres, M. (2008). Insuficiencia de convergencia y déficit de atención. A propósito de un caso. *Gaceta óptica*, 430, 18-22.

Granet D.B, Gomi C.F, Ventura R, Miller-Scholte A. (2005). Relationship between convergence insufficiency and ADHD. *Strabismus*, 13(4), 163-168.

- Handler S.M, Fierson W.M. (2011). Learning Disabilities, Dyslexia, and Vision. *American Academy of Pediatrics*, 127(3).
- Helveston E.M, Weber J.C, Miller K, Robertson K, Hohberger G, Estes R, Ellis F, Pick N, Helveston B.H. (1985). Visual function and academic performance. *American Journal of Ophthalmology*, 99(3), 346-355.
- Hoffman L.G. (1980). Incidence of vision difficulties in children with learning disabilities. *Journal of the American Optometric Association*, 51, 447-451.
- Hulme C, Snowling M.J. (2016). Reading disorders and dyslexia. *Current Opinion in Pediatrics*, 28(6), 731-735.
- Hung S, Fisher A.G, Cermak S.A. (1987). The performance of learning-disabled and normal young men on the Test of Visual-Perceptual Skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 41(12), 790-797.
- Hutzler F, Kronbichler M, Jacobs A.M, Wimmer H. (2006). Perhaps correlational but not causal: no effect of dyslexic readers' magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia*, 44(4), 637-648.
- Irlen H. (2005). *Reading by the Colors: Overcoming Dyslexia and Other Reading Disabilities Through the Irlen Method*. New York: Penguin group.
- Kaplan B.J, Dewey D.M, Crawford S.A, Wilson B.N. (2001). The term comorbidity is of questionable value in reference to developmental disorders: data and theory. *Journal of Learning Disabilities*, 34(6), 555-565.
- Kirk S.A, Bateman B. (1992). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Sage Journals*, 29(2), 73-78.

Latvala M.L, Korhonen T.T, Penttinen M, Laippala P. (1994). Ophthalmic findings in dyslexic schoolchildren. *British Journal of Ophthalmology*, 78, 339-343.

Létourneau J.E, Lapierre N, Lamont A. (1979). The relationship between convergence insufficiency and school achievement. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 56(1), 18 –22.

Lora Espinosa A. (2006). El tratamiento del niño y adolescente con TDAH en Atención Primaria desde el punto de vista de la evidencia. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8(4), 69-114.

Lorenzo G, Diaz M, Ramirez Y, Cabrera P. (2013) Motricidad fina en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista cubana neurología y neurocirugía*, 3 (1), 13-17.

Metzger R.L, Werner D.B. (1984). Use of visual training for reading disabilities: a review. *Pediatrics*, 73(6), 824-829.

Morales NY. (2016). Tesis asociación entre calidad atencional y atención sostenida con las habilidades de análisis visual. *Universidad autónoma de Aguascalientes*, 12-81.

Polanczyk G, Jensen P. (2008). Epidemiologic considerations in attention deficit hyperactivity disorder: a review and update. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(2), 245-260.

Pumfrey, P. y Reason, R. (2013). *Specific Learning Difficulties (Dyslexia): Challenges and Responses*. New York: Routledge.

Rosner J, Rosner J. (1997). The relationship between moderate hyperopia and academic achievement: how much plus is enough? *Journal of the American Optometric Association*, 68(10), 648-650.

Scheiman, M. y Rouse M.W. (1994). *Optometric Management of Learning-related Vision Problems*. Missouri: Mosby Elsevier.

Schneck, C. M. (2005). Visual perception. *Occupational therapy for children*, 3, 357-386.

Sheppard A, Davies L. (2009). Clinical evaluation of the Grand Seiko Auto Ref/Keratometer WAM-550. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 30, 143-5.

Sherman, A. (1973). Relating vision disorders to learning disability. *Journal of the American Optometric Association*, 44(2), 140-141.

Swanson, L. (1978). Verbal encoding effects on the visual short-term memory of learning disabled and normal readers. *Journal of Educational Psychology*, 70(4), 539-544.

Ventura F, Ganato, L, Mitre, E.I, Mor, R. (2009). Oculomotricity parameters in digital nystagmography among children with and without learning disorders. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75 (5), 733-737.

Vidal J. (2007). Tesis estudio de los factores que intervienen en los efectos de las lentes coloreadas sobre la velocidad lectora: análisis de tres modelos teóricos explicativos. *Universidad de Murcia*, 4-170.

Waldron K.A, Saphire D.G. (1992). Perceptual and academic patterns of learning-disabled/gifted students. *Perceptual and motor skills*, 74(2), 599-609.

8. ANEXOS

8.1. Ficha optométrica

| Datos personales | |
|----------------------------|-----------------------|
| Nombre: | |
| Fecha de nacimiento: _/_/_ | Teléfono de contacto: |

| Historia perinatal | Historia médica | Historia ocular |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| | | |
| Motivo de la consulta | Antecedentes familiares | Observación externa |
| | | |

| Agudeza visual | | | | Esf | Cil | Eje | AV | AV _{S/C} | AV _{BI} | AV _{BIN} |
|--|----------------|--------------|----|-----|-----|-----|----|-------------------|------------------|-------------------|
| Lejos | Test 1 (dist): | C/C habitual | OD | | | | | | | |
| | | | OI | | | | | | | |
| | | | OI | | | | | | | |
| Cerca | Test (dist): | C/C habitual | OI | | | | | | | |
| | | | OD | | | | | | | |
| Observaciones: (preferencia ocular, postura, etc.) | | | | | | | | | | |

| Error refractivo | | | Esf | Cil | Eje | AV | AV _{BIN} |
|------------------|----------|----|-----|-----|------------------------|----|-------------------|
| Retinoscopía | Lejos | OD | | | | | |
| | | OI | | | | | |
| | Mohindra | OD | | | | | |
| | | OI | | | | | |
| AutoRx | OD | | | | | | |
| | OI | | | | | | |
| Subjetivo | Lejos | OD | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Cerca | OI | | | | | |
| | | | | | | | |
| Visión binocular | VL | | VP | | Compensación utilizada | | |
| CT | | | | | OD | | |
| | | | | | OI | | |
| Filtro rojo | | | | | OD | | |
| | | | | | OI | | |

| | | | | |
|-------|--|--|----|--|
| Worth | | | OD | |
| | | | OI | |
| VFP | | | OD | |
| | | | OI | |
| VFN | | | OD | |
| | | | OI | |

| | | | | | |
|-------------|--------------|----|--|----|----|
| Motilidad | MOE | OD | | OI | |
| | Seguimientos | OD | | OI | |
| | Sacádicos | OD | | OI | |
| Acomodación | AA | OD | | OI | |
| | FLEX. ACOM | OD | | OI | AO |
| | MEM | OD | | OI | |
| PPC | | | | | |
| Estereopsis | TNO | | | | |

| | | |
|--------------|----------------|--|
| Salud ocular | Polo anterior | |
| | Polo posterior | |
| Diagnóstico | | |
| Tratamiento | | |

8.2. Plantilla protección de datos

Fecha:

En cumplimiento del artículo de la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, por el que se regula el derecho a la información en la recogida de los datos, se le informa de los siguientes extremos:

- I. Los datos de carácter personal que sean recabados de usted, serán incorporados a un fichero del centro, utilizados de la forma y con las limitaciones y derechos que concede la Ley, para la correcta gestión y asesoramiento de nuestros pacientes en la prestación de nuestros servicios.
- II. La información facilitada y/o resultado de su tratamiento tienen como destinatarios al responsable del fichero, a su compañía de seguro sanitario si se exigiera y usted estuviera asegurado, y a empresas privadas u organismos públicos en aquellos casos en que la atención médica tenga su origen en reconocimientos médicos acordados previamente con los mimos.
- III. De acuerdo con lo establecido en la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, usted puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición.

Nombre del paciente:

En caso de que el paciente sea menor de 14 años, deja constancia el tutor:

Nombre del padre/madre o tutor legal:

Firma:

8.3. Plantilla de consentimiento informado

D/ Dña _____ con DNI _____

manifiesto que he sido informado por _____ sobre los detalles del estudio “Visión y Aprendizaje” y estoy satisfecho con la información recibida habiendo resuelto todas mis dudas y entendiendo asimismo toda la información recibida.

La decisión de participar es voluntaria y doy mi consentimiento para poder participar en el estudio estando de acuerdo en que los datos obtenidos puedan ser procesados y transmitidos a la comunidad científica sin revelar en ningún momento mi identidad, quedando mis derechos de confidencialidad protegidos.

Por ello autorizo a _____ para llevar a cabo todos las pruebas oportunas.

Fecha:

Nombre del paciente:

En caso de que el paciente sea menor de 14 años, deja constancia el tutor:

Firma del padre/madre o tutor legal:

8.4. Cuestionario de sintomatología

| Cuestionario de sintomatología | | | | | |
|--|--------|---|--------|---|-----------|
| Nombre: | | | | | |
| Edad: | | | Fecha: | | |
| Sexo: | | | | | |
| Para cada pregunta a continuación, marque con una X el número de la derecha que considere más acorde, siendo en la escala 1.- Nunca, 2.- Alguna vez, 3.- Con frecuencia, 4.- Siempre, NS/NC cuando no sepa la respuesta. | | | | | |
| | ESCALA | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | NS/ NC |
| 1. Visión borrosa de lejos. | | | | | |
| 2. Visión borrosa de cerca. | | | | | |
| 3. Ojos rojos. | | | | | |
| 4. Ardor de ojos. | | | | | |
| 5. Presenta orzuelos frecuentes. | | | | | |
| 6. Tiene ojos llorosos a menudo. | | | | | |
| 7. Siente molestias en los ojos. | | | | | |
| 8. Siente los ojos cansados. | | | | | |
| 9. Sufre dolor de cabeza. | | | | | |
| 10. Guiña los ojos | | | | | |
| 11. Se acerca mucho al papel. | | | | | |
| 12. Protesta frente a tareas que requieren un esfuerzo mantenido. | | | | | |
| 13. Parpadea mucho. | | | | | |
| 14. Se frota los ojos. | | | | | |
| 15. Se marea en el coche. | | | | | |
| 16. Ve halos alrededor de las luces. | | | | | |
| 17. Visión doble en lejos. | | | | | |
| 18. Visión doble en cerca. | | | | | |
| 19. Ladea la cabeza cuando trabaja en cerca. | | | | | |
| 20. Se tapa un ojo para leer o escribir. | | | | | |
| 21. Cambia mucho de postura al leer o escribir. | | | | | |
| 22. Necesita luz brillante cuando lee. | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 23. Necesita luz tenue cuando lee. | | | | | |
| 24. Fatiga general o visual al final del día. | | | | | |

| Cuestionario de percepción visual | | | | | |
|--|--------|---|--------|---|-----------|
| Nombre: | | | | | |
| Edad: | | | Fecha: | | |
| Sexo: | | | | | |
| Para cada pregunta a continuación, marque con una X el número de la derecha que considere más acorde, siendo en la escala 1.- Nunca, 2.- Alguna vez, 3.- Con frecuencia, 4.- Siempre, NS/NC cuando no sepa la respuesta. | | | | | |
| | ESCALA | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | NS/ NC |
| 25. Entiende y comprende lo que lee. | | | | | |
| 26. Mantiene la concentración mientras lee. | | | | | |
| 27. Recuerda lo que ha leído cuando lee en silencio. | | | | | |
| 28. Dificultad en la comprensión oral. | | | | | |
| 29. Le gusta leer. | | | | | |
| 30. Le gusta escribir. | | | | | |
| 31. Es capaz de realizar un rompecabezas. | | | | | |
| 32. Tiene confianza en sí mismo. | | | | | |
| 33. Se despista con facilidad. | | | | | |
| 34. Se distrae fácilmente con mucha información visual. | | | | | |
| 35. Se distrae al realizar una tarea cuando hay mucho ruido. | | | | | |
| 36. Dificultad en las matemáticas. | | | | | |
| 37. Distingue la derecha y la izquierda en su cuerpo (mano, pie,...). | | | | | |
| 38. Distingue la derecha y la izquierda en objetos. | | | | | |
| 39. Reconoce letras, símbolos y números. | | | | | |
| 40. Reconoce letras y números aunque estén escritas en distintos formatos. | | | | | |
| 41. Confunde letras, palabras o números parecidos entre sí. | | | | | |
| 42. Invierte letras o números al escribir. | | | | | |
| 43. Realiza dibujos de objetos similares al original. | | | | | |
| 44. Tiene dificultad en copiar de la pizarra. | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 45. Tiene dificultad para copiar un dibujo en una hoja diferente. | | | | | |
| 46. Encuentra con facilidad objetos que busca. | | | | | |
| 47. Identifica objetos conocidos en diferentes entornos. | | | | | |
| 48. Se orienta con facilidad en lugares nuevos. | | | | | |
| 49. Se choca con objetos de su entorno. | | | | | |
| 50. Le cuesta aprender conceptos nuevos. | | | | | |
| 51. Le cuesta describir objetos. | | | | | |
| 52. Diferencia formas y colores similares. | | | | | |
| 53. Le cuesta localizar objetos en una imagen o paisaje. | | | | | |
| 54. Se salta líneas cuando lee. | | | | | |
| 55. Tiene dificultad en escribir el orden de las letras y números. | | | | | |
| 56. Le cuesta deletrear palabras. | | | | | |
| 57. Tiene dificultad para escribir palabras dentro de márgenes. | | | | | |
| 58. Se sale de las marcas del dibujo al colorear. | | | | | |
| 59. Le cuesta recordar sucesos que ha visto. | | | | | |
| 60. Dificultad en recordar números de teléfono. | | | | | |
| 61. Dificultad para planificar el tiempo. | | | | | |
| 62. Puede localizar qué objeto está más cerca o lejos suya. | | | | | |
| 63. Dificultad en calcular la distancia entre los objetos. | | | | | |
| 64. Tropezaba al subir o bajar escalones. | | | | | |
| 65. Puede interpretar un mapa. | | | | | |
| 66. Reconoce objetos aunque partes de este no estén visibles. | | | | | |
| 67. Reconoce palabras aunque les falte alguna letra. | | | | | |