



**Universidad
Zaragoza**

TRABAJO FIN DE GRADO

Screening visual a escolares del colegio Doctor Azúa nacidos en 2010

Autora

Gloria Cantarero Fuertes

Directores

Ana Isabel Sánchez Cano

Sebastián Jarabo Lallana

Facultad de Ciencias – Universidad de Zaragoza
Curso Académico 2014/2015

Índice

1. Objetivos	1
2. Introducción	2
2.1 ¿Qué es un Screening Visual?	2
2.2 Diferencias entre el Screening Visual y el Examen Optométrico	3
2.3 Desarrollo visual en la edad preescolar: 1 a 6 años	3
2.4 Valores normales en edad preescolar	4
3. Material y métodos	4
3.1 Evaluación del estado refractivo	5
3.2 Medida de la Agudeza Visual	6
3.3 Cover Test	6
3.4 Punto próximo de convergencia	7
3.5 Motilidad ocular	8
3.6 Test de Worth	9
3.7 Estereopsis	10
3.6 Visión del color	10
4. Resultados	11
5. Caso relevante	20
6. Discusión	21
7. Conclusiones	23
8. Bibliografía	24
9. Anexos	26
9.1 Justificante de los padres	26
9.2 Ficha optométrica	27
9.3 Programa de datos	28
9.4 Carta a los padres con la recomendación de remisión al oftalmólogo	28

1. Objetivos.

Un *screening optométrico* es una herramienta de prevención de posibles problemas oculares y puede servir para detectar dificultades visuales no diagnosticadas. El procedimiento de un screening divide a la población evaluada en dos grupos: aquellos con problemas o riesgo de presentar problemas visuales y aquellos que no lo presentan.¹

Un screening de las alteraciones visuales tiene importancia para detectar precozmente aquellos trastornos que distorsionan o suprimen la imagen visual normal y pueden causar problemas en el desarrollo de la visión, en el rendimiento escolar, etc. Los programas de screening visual están muy extendidos en los países desarrollados, aunque cada uno desarrolla protocolos, criterios de derivación diferentes que varían con la edad.

En las etapas del recién nacido y el lactante, el objetivo sería la detección precoz de problemas oculares graves tales como la catarata congénita o el retinoblastoma entre otros. En la edad preescolar, nos centraríamos en la detección de ambliopías y determinados trastornos que suponen un factor de riesgo para desarrollarla. En la edad escolar, el screening se basa en la detección de la disminución de la agudeza visual (AV) por errores de refracción.²

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se procederá a la evaluación visual de un grupo de unos 100 escolares del C.E.I.P. Doctor Azúa y el C.E.I.P. Ana Mayayo de 3 y 4 años nacidos en 2010. El examen optométrico está compuesto de los siguientes test: medida de la AV en visión lejana (VL) y cercana (VP), retinoscopía estática en VL, cover-test, motilidad ocular, punto próximo de convergencia (PPC), test de Worth, estereopsis y visión del color. Los resultados obtenidos se valorarán de forma particular para cada escolar y servirán para decidir si es necesario aconsejar a sus padres o tutores que acudan a revisión con el oftalmólogo.

El objetivo final de este TFG es detectar niños con problemas visuales y comunicárselo a los padres para así remitirlos al oftalmólogo cuando sea necesario. Como objetivo parcial se encuentra la validación del screening y la adquisición de habilidades optométricas con paciente real en edad preescolar conociendo previamente el procedimiento y el protocolo de cada uno de los test realizados.

La realización del screening en ambos colegios se llevó a cabo durante aproximadamente 3 meses. En este caso, analizaremos los resultados globales obtenidos por 67 alumnos del C.E.I.P. Doctor Azúa y se compararán con la bibliografía existente sobre el tema. Inicialmente, el número de niños que se examinó fueron dos por día. Con la práctica aumentamos el ritmo llegando a explorar 5 alumnos por día. El tiempo empleado para llevar a cabo el screening dependía del grado de colaboración y destreza del alumno para realizar los test, siendo aproximadamente de 30 minutos por alumno.

Para llevar a cabo el screening visual se han desarrollado las siguientes actividades con la duración de las mismas tal y como se describen a continuación:

- Consulta y revisión bibliográfica: 40 horas
- Realización del screening escolar: 100 horas
- Interpretación y discusión de los resultados: 40 horas

- Elaboración de la memoria: 40 horas
- Preparación de la exposición: 30 horas

TOTAL 250 horas (10 ECTS).

La estructura que se ha llevado a cabo para la realización de la memoria consta de cuatro partes, la primera donde realizamos una breve introducción sobre el concepto de screening visual así como el desarrollo visual en la edad preescolar. Seguidamente, una segunda parte, en la que describimos el procedimiento de cada uno de los test que se han llevado a cabo para la realización del screening. La tercera parte, donde presentamos los resultados obtenidos. Por último, una cuarta parte donde se han incluido las conclusiones del trabajo.

2. Introducción.

2.1 ¿Qué es un Screening Visual?

Los problemas refractivos de visión no detectados ni corregidos, son habituales en niños en edad preescolar y pueden afectar negativamente en el rendimiento escolar e interferir con el procedimiento de aprendizaje. Según los estudios entre el 15 y el 30% de los problemas del aprendizaje se deben a dificultades visuales no diagnosticadas.^{3,4}

Un diagnóstico de problemas de aprendizaje podría estar enmascarado por una dificultad en el desarrollo del sistema visual. Las dificultades de aprendizaje relacionadas con problemas visuales representan déficits en dos componentes visuales:

- *Eficiencia visual*: procesos fisiológicos visuales básicos de la AV, acomodación vergencia y motilidad ocular.
- *Procesado de la información visual*: incluye funciones cerebrales o cognitivos y su integración con los problemas de atención, motores, auditivos y del lenguaje.

Por ejemplo, en muchas ocasiones podemos ver niños que no prestan atención en clase y nos puede llevar a pensar que presentan déficit de atención, pero puede deberse a dificultades en las tareas de VP.^{3,4,5}

Un **screening visual** se define como la aplicación de una batería de pruebas concretas, cuyo objetivo principal es identificar niños con presencia/ausencia de problemas visuales, tales como, defectos refractivos, anomalías o disfunciones. Debe constar de una batería de test que cubran las cuatro áreas básicas de la visión: la AV, error refractivo, habilidad binocular (exploración motora y sensorial) y salud ocular. Siempre que sea necesario, hay que evaluar la visión cromática y realizar una anamnesis incluyendo la fecha de nacimiento, los antecedentes oculares y familiares del niño.^{3,4}

Una de las principales diferencias entre los niños y los adultos respecto al sistema visual es la existencia de un periodo ventana o periodo crítico hasta los 7 años, de carácter temporal, en el cual se está llevando el desarrollo visual y se pueden adquirir ciertas conductas, habilidades o capacidades.

La evaluación del screening se realiza en niños de edad preescolar (de 1 a 6 años), cuyo objetivo principal es descartar las patologías más frecuentes del sistema visual que pueden dar lugar a un desarrollo subóptico de la función visual. La causa más común de pérdida de visión en los países desarrollados es la ambliopía (2-5%).⁵

La deficiencia visual derivada de la ambliopía o los factores de riesgo ambliogénicos pueden disminuir la calidad de vida y el rendimiento académico del niño en edad preescolar. Además, la ambliopía que surge durante el periodo crítico del desarrollo visual puede dar lugar a una pérdida definitiva e irreversible de la visión unilateral y de la estereopsis.²

Los factores ambliogénicos más frecuentes son causados por:

- Estrabismo: 3-6%, siendo la endotropía infantil y la endotropía acomodativa son las más frecuentes. El mecanismo de adaptación en presencia de estrabismo es la supresión, que conlleva una pérdida de fusión y por tanto de la visión binocular.
- Anisometropía: diferencia de ametropía en ambos ojos superior a 1.50D. Si se corrige ésta se mejora la visión binocular y por tanto la estereopsis.
- Defecto refractivo alto: 20% de los niños. Se corresponde con miopías superiores a -3.00D, hipermetropías por encima de las +3.50D y astigmatismos superiores a 1.50D a 90° y 180° y astigmatismo oblicuo >1.00D.⁵

En general, el factor principal que produce ambliopía es un error refractivo no corregido que no permite obtener imágenes retinianas claras de igual tamaño en cada ojo. Estas imágenes borrosas no permiten una estimulación adecuada del sistema visual y se desarrolla una ambliopía.⁶

La detección precoz de un defecto refractivo puede permitir: su corrección total o parcial, prevenir una ceguera permanente, la intervención precoz y remitir al oftalmólogo.⁷

Una vez que se ha completado la maduración visual, a partir de los 6-8 años, desaparece el riesgo de desarrollo de ambliopía. Asimismo, el tratamiento de la ambliopía será menos eficaz o incluso ineficaz si se inicia tardíamente, una vez completado el desarrollo visual.⁸

2.2 Diferencias entre el Screening Visual y el Examen Optométrico.

Es importante no confundir un screening visual con un examen optométrico. Por un lado, un examen optométrico se realiza bajo condiciones controladas (control adecuado de la iluminación del gabinete durante el examen de AV, corrección para realizar el cover test, etc.). En cambio, el screening visual se realiza en el entorno del trabajo y condiciones menos precisas (colegio, empresa, etc.) y no ofrece valor diagnóstico.¹

2.3 Desarrollo visual en la edad preescolar: 1 a 6 años.

Durante la etapa preescolar se sientan las bases, los fundamentos esenciales para todo el posterior desarrollo infantil, así como la existencia de grandes reservas y posibilidades que en ella existen para la formación de diversas capacidades personales.

Es un periodo de cambios importantes ya que el niño va a avanzar mucho en el lenguaje y en la motricidad fina y gruesa. Estos cambios permitirán que el niño sea cada vez más autónomo y que sea capaz de socializarse. Finalmente, alrededor de los 6 años finaliza el desarrollo de las capacidades visuales. El niño adquiere coordinación motriz entre ambos ojos, percepción del espacio en tres dimensiones, capacidad de enfoque así como el resto de habilidades visuales.

En cuanto a los defectos refractivos, la mayoría de los niños nacen siendo hipermétropes tendiendo a ésta a corregirse con el paso del tiempo. Realizan movimientos oculares precisos, la visión en tres dimensiones está bien desarrollada y distinguen los colores en la mayoría de los casos.⁹

El crecimiento debido a cambios morfológicos y estructurales que suceden en el niño es continuo, pero no uniforme ni constante. La longitud axial del globo ocular va incrementando con la edad, de manera que el niño nace siendo hipermetrope, el radio de curvatura de la cornea es mayor en periferia que en el centro y el espesor corneal es mayor, el cristalino tiene un poder dióptrico mayor. El niño desarrolla sus funciones motoras (movimientos finos y coordinados), sensitivas (mejor calidad visual y auditiva) e intelectuales.⁴

2.4 Valores normales en edad preescolar.

La mayoría de niños en edad preescolar todavía no reconocen las letras por tanto precisábamos métodos de reconocimiento distintos que en los adultos para medir la agudeza visual. La AV normal en la edad preescolar (1 a 6 años) está comprendida entre 0.5-0.67 Snellen y la unidad. En relación al estado refractivo, Sorsby, Benjamin y Sherindan (1961) señalaron que la longitud del globo ocular aumentaba una media de 5mm entre el nacimiento y los 3 años de edad, mientras que entre los 3 y 13 años dicho aumento sólo es de 1mm aproximadamente. En la edad preescolar, se producen los cambios principales del proceso de emetropización que finalizarán alrededor de los 6 años de edad. Durante este tiempo, la refracción oscila principalmente entre +0.75 y +3.00D.¹⁰

3. Material y métodos.

En primer lugar, se les entregó a los alumnos un justificante a firmar por parte de los padres para autorizar a sus hijos la participación en el screening (Anexo 9.1). Disponemos de una ficha optométrica (Anexo 9.2) a rellenar con los datos personales de los niños de ambos colegios, CEIP Doctor Azúa y Ana Mayayo: apellidos/nombre, fecha de nacimiento, grupo escolar al que pertenecen. Seguidamente, decidimos establecer un orden en la realización de las pruebas de tal manera que se lleven a cabo de forma más precisa impidiendo un cansancio prolongado de los niños. El lugar de realización de los test que componen el screening fue una de las aulas de infantil del Colegio CEIP Doctor Azúa (Figura 1).



Figura 1. Aula de trabajo donde se realizó el Screening.

El programa de screening visual realizado a los niños de 3 y 4 años estaba compuesto por los siguientes test: refracción objetiva con retinoscopio, test de la AV monocular y binocular tanto en VL como en VP, cover test, PPC, motilidad extraocular, test de Worth, estereopsis, visión del color. El tiempo promedio por niño para realizar el screening era alrededor de 30 minutos.

3.1 Evaluación del estado refractivo.

Para determinar el estado refractivo del niño realizamos refracción objetiva a partir de la retinoscopia (Figura 2), sin ser necesaria la respuesta del alumno. Las condiciones de exploración serían las siguientes: iluminación de la sala atenuada, el niño se sienta sin su corrección en una silla y nos situamos a una distancia próxima enfrente suyo para comenzar el test. Para mantener la mirada fija en VL, evitando así que el niño fije a la luz del retinoscopio y acomode, disponemos de la ayuda de mi compañera Raquel. Sostendremos el retinoscopio con una mano de forma que con el pulgar podamos cambiar la posición del mando móvil y pasar de espejo plano a cóncavo o girar la franja.



Figura 2. Retinoscopio y reglas de esquiascopia.

Durante la retinoscopia, nos situamos a la altura del niño para alinear el nuestro ojo con el que estamos examinando. Utilizamos nuestro ojo derecho (OD) para examinar el OD del niño (sujetando con la mano derecha el retinoscopio) y ojo izquierdo (OI) para examinar el OI del paciente (sujetándolo con la izquierda). Nos situamos a la distancia de examen de 66 cm, teniendo en cuenta que le corresponde una vergencia de trabajo de +1.50D.

Examinamos primero el OD, observamos el reflejo en todos los meridianos valorando con ambos espejos. En caso de no observar rotura estaremos ante un error esférico y neutralizamos con las reglas de esquiascopia. Si por el contrario, encontramos rotura neutralizamos primero un meridiano y después el siguiente. Identificando el movimiento de las sombras, encontrándonos en espejo plano y siendo estas directas neutralizaremos con lentes positivas, mientras que si las sombras son inversas (Figura 3) neutralizaremos con lentes negativas. En espejo cóncavo sería al contrario. Una vez neutralizados cada uno de los meridianos, descontamos la distancia de trabajo de +1.50D, anotamos el resultado bicilíndrico que pasaremos a esferocilíndrica neta y repetimos el procedimiento con el OI. ¹¹

A la hora de neutralizar con las reglas de esquiascopia encontramos un inconveniente, constan de esferas positivas y negativas en pasos de 0.50D o de 1.50D. En caso que el niño lleve corrección, realizamos la comprobación de su refracción en gafa con la ayuda de un frontofocómetro.

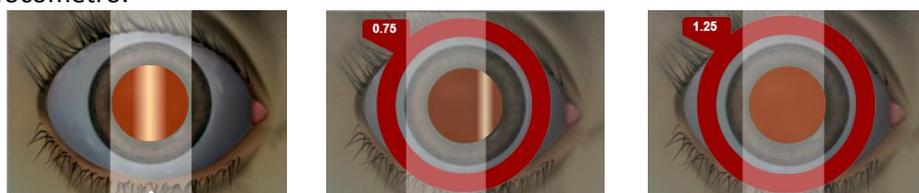


Figura 3. Neutralización en retinoscopia de un ojo miópico.

3.2 Medida de la Agudeza Visual.

La AV, se define como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado, es decir, la capacidad de resolución espacial del sistema visual.

Mediremos la AV monocular y binocular de AO para VL y VP. Por un lado, en VL utilizamos el optotipo de la E de Snellen (Figura 4), que incluye letras “E” en diferentes direcciones. Situamos al niño a una distancia de 3 metros y nos tiene que indicar la dirección de las “patas” de las mesas con la mano; dado que un niño de 3 y 4 años suele tener problemas con la lateralidad y confundir izquierda/derecha fácilmente. Primero lo haremos de forma monocular y seguidamente binocular.

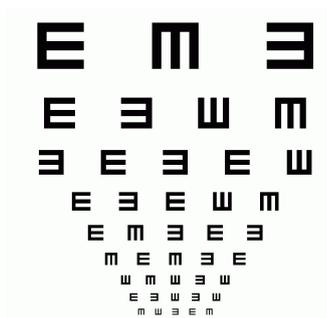


Figura 4. Optotipo E de Snellen.

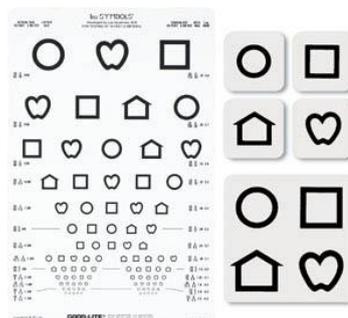


Figura 5. Cartas de Símbolos Lea.

Una vez terminada la AV mono y binocular en VL pasamos a realizar la AV binocular en VP. Nos sentamos enfrente del niño a una distancia de unos 30-40 cm y con la ayuda de un boli indicamos cada una de las líneas de optotipos que el alumno debe reconocer. Las primeras líneas de optotipos nos sirven para que el niño reconozca las figuras y continuamos con el test hasta anotar su máxima AV binocular en VP. Para realizar el test de AV en cerca, utilizamos la Carta de Símbolos Lea (Figura 5) que consta de 4 optotipos: una manzana, casa, círculo y un cuadrado.

3.3 Cover Test.

El cover test se divide en dos partes (Figura 6): primero realizamos el cover-uncover y seguidamente el cover alternante. En caso de que el niño llevara corrección realizamos el test con su corrección y sin ella. Situándonos enfrente del niño, con la ayuda de un oclisor opaco y una tarjeta acomodativa, le indicamos al alumno que se fije todo el rato en una letra. Mientras tanto, le explicamos al niño que se le va a poner un oclisor delante de uno de los dos ojos y se iría cambiando de ojo.

Previamente a la realización del test, le indicamos que era muy importante que no realizara movimientos de cabeza. La iluminación de la sala sería la suficiente para permitir observar con comodidad los movimientos oculares. Tanto el cover-uncover como el cover alternante, se pueden realizar en VL y VP. En nuestro caso se consideró únicamente necesario para VP.

El cover-uncover sirve para detectar la presencia de estrabismo o tropía, ocluyendo primero OD observamos si existe movimiento en OI (repetimos la maniobra varias veces). Si no existe movimiento en ninguno de los dos ojos anotaremos: orto.

Si por el contrario, existe movimiento en uno o en ambos ojos (AO) (no tapados): tropía. Seguidamente clasificaríamos el tipo de tropía en función de la dirección de movimiento siendo éste horizontal hacia nasal (exotropía) o (endotropía) si es hacia fuera.

La segunda maniobra a realizar es el cover alternante para la detección de foria o desviación latente. Tapando alternativamente durante al menos 2 segundos cada uno de los ojos observando el movimiento del ojo que liberamos del ocluser. Destapando el OD y observar si existe movimiento en ese ojo. Repetiremos la maniobra en AO.

Los resultados obtenidos los interpretamos de la siguiente manera: cuando no existe movimiento (ORTO), el ojo se mueve hacia la nariz (Exoforia), el ojo se mueve hacia la oreja (Endoforia), el ojo se mueve hacia abajo (Hiperforia), el ojo se mueve hacia arriba (Hipoforia).⁹

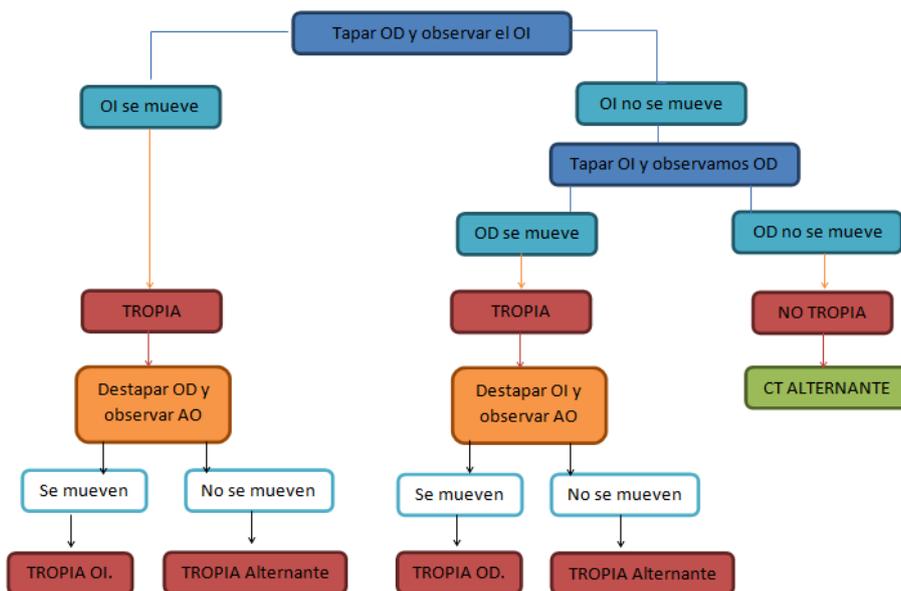


Figura 6. Procedimiento cover test.

3.4 Punto próximo de convergencia.

Mediremos la capacidad de convergencia total que es capaz de efectuar el niño para mantener la fusión en un objeto. Con iluminación normal de la sala, nos sentamos frente al niño sujetando un boli-linterna como punto de fijación.

Le pedimos al niño que mire la linterna y nos diga cuantas luces ve. Éste debe ver una luz, en el caso de que la viera doble acercaríamos la linterna hasta que vea una sola luz. Acercamos la linterna hacia el niño observando la posición de AO hasta que un ojo pierde la fijación (anotamos la distancia a la que se encuentra la linterna de su nariz, es decir, su punto de rotura). De nuevo, acercamos la linterna y la alejamos hasta que nos vuelve a indicar el niño que ve una sola luz (anotamos punto de recobro).

Anotaríamos:

- PPC y cc (con corrección) o sc (sin corrección).
- Punto de fijación utilizado: lint. (linterna).
- Punto de rotura/punto de recobro. Si podemos acercar la linterna hasta la nariz sin que se desvíe ninguno de los dos ojos anotaríamos HLN.

3.5 Motilidad ocular.

Son seis músculos extraoculares (Figura 7) los que intervienen en el movimiento del globo ocular, cuatro de ellos son rectos (interno, externo, superior e inferior) y dos oblicuos (mayor y menor). Para conocer el correcto funcionamiento de cada músculo extraocular, se define la acción de cada uno en función del efecto de su contracción sobre el movimiento ocular en una determinada posición de mirada.

La coordinación de los músculos se explora en las nueve posiciones diagnósticas de mirada en las que le pedimos al niño que dirija sus ojos siguiendo un objeto puntual, en este caso una linterna, de manera que exploramos la posición en la que cada músculo ejerce su máxima acción.¹²

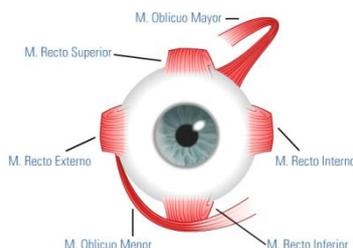


Figura 7. Músculos extraoculares (MOE)

El siguiente paso es evaluar la motilidad extraocular a partir de *seguimientos* y *sacádicos*. Primero realizamos *seguimientos*, movimientos suaves y conjugados que se realizan con AO para mantener la imagen de un objeto en movimiento sobre o cerca de la fóvea. La iluminación de la sala es normal, nos sentamos enfrente del niño, y sostenemos la linterna con la mano derecha y sujetamos la frente del niño con la mano izquierda (así nos aseguramos que el niño siga la luz sin mover la cabeza).

Comenzamos colocando la linterna justo delante del niño en Posición Primaria de Mirada (PPM) y desplazamos la luz en las diferentes direcciones de mirada (Figura 8): izquierda, derecha, arriba, abajo y en las oblicuas.

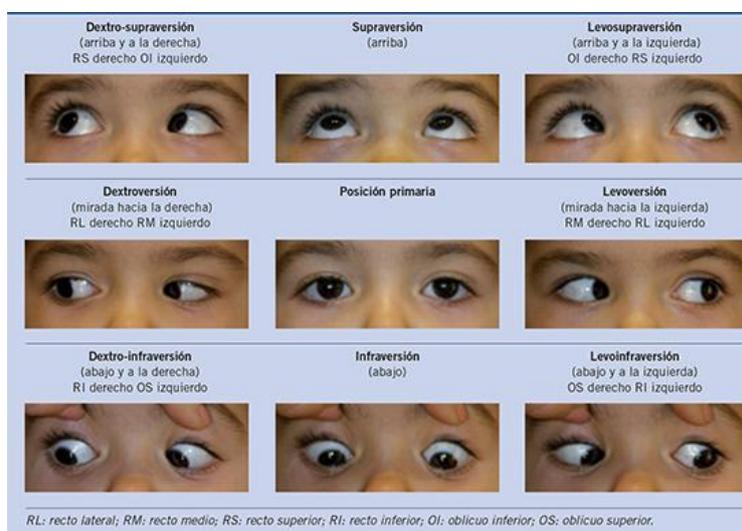


Figura 8. Posiciones diagnósticas de mirada.

Mientras realizamos la exploración nos fijamos en la suavidad y extensión del movimiento así como la precisión durante el seguimiento de la luz. En el caso de encontrar alguna limitación al realizar las versiones (movimientos de AO en la misma dirección) pasaríamos a valorar las ducciones (movimientos de cada ojo por separado).

A la hora anotar los resultados, realizamos una breve descripción de los hallazgos que hemos observado durante la realización de la exploración, anotando si mantiene la fijación en todo momento, si realiza regresiones, paradas, etc.

En segundo lugar dentro de la MOE, pasaríamos a evaluar la calidad y eficacia de los movimientos sacádicos en las distintas posiciones de mirada. Un movimiento *sacádico* es un movimiento brusco y rápido, iniciado por un aumento repentino de inervación a los músculos implicados y acompañado de una reducción en el impulso de los músculos antagonistas.¹⁰

En cuanto a la preparación, nos situamos enfrente del niño sujetando dos bolis (azul y rojo) en cada mano, la iluminación ambiente es normal. Partimos de la situación en PPM con una separación de los bolis de unos 20 cm, y vamos variando las posiciones de los bolis para así evaluar las distintas posiciones de mirada. Indicamos al niño que debe mirar con AO el color del boli que nombramos, sin realizar movimientos con la cabeza.

Valoramos la precisión del movimiento a la hora de cambiar la fijación de un boli a otro, que no se produzcan movimientos de cabeza/cuerpo y la confusión o pérdidas de dirección. La visión durante el movimiento sacádico es suspendida o suprimida. Los movimientos sacádicos están presentes desde el nacimiento. Para producir un movimiento sacádico es necesario una gran fuerza, por lo que la presencia de movimientos sacádicos indica una buena función de los músculos extraoculares.¹²

Finalmente, anotamos los resultados realizando una breve descripción de todos los hallazgos que hemos observado durante la exploración.

3.6 Test de Worth.

Pasamos a realizar el test de Worth (sc y cc) detectando así la presencia de supresión. Le ponemos al niño la gafa rojo-verde (Figura 9), “gafas mágicas para el niño” y nos sentamos enfrente a una distancia de 40cm, la iluminación de la sala es disminuida, presentamos la linterna de Worth para VP. Primero ocluimos el OD del niño y le preguntamos qué ve: debe decir dos luces rojas, acto seguido le ocluimos el OI y volvemos a preguntar, respondiendo tres luces verdes.

Por último, con ambos ojos descubiertos le preguntamos que está viendo, las respuestas pueden ser las siguientes:

- 4 imágenes: el niño presenta fusión.
- 3 imágenes: el niño suprime el ojo con el filtro rojo (OD). Verá tres luces verdes.
- 2 imágenes: el niño suprime el ojo con el filtro verde (OI). Verá dos luces de color rojo.
- 5 imágenes: el niño presenta visión simultánea sin fusión. Determina la presencia de una endo o exodesviación.



Figura 9. Linterna de Worth y Gafas Rojo-Verde

Una vez realizado el test anotamos los resultados: Fusión Worth VP y si existe fusión/alternancia o supresión de alguno de los dos ojos, así como el número de luces que ve.

3.7 Estereopsis.

El siguiente paso es evaluar la estereopsis por medio del Test de Titmus-Wirt (Figura 10) y determinar así su grado (estereoagudeza) con el paciente situado a 40 cm. Le ponemos al niño las gafas polarizadas, la iluminación ambiente es normal siempre evitando crear reflejos sobre la superficie del test, nos sentamos delante del niño con la cartilla a 40 cm. Primero, le pedimos que coja las alas de la mosca, seguidamente pasamos al test A, B, C de los animales y seguidamente los puntos de Wirt preguntándole cuál de ellos se encuentra más cerca de él.

Una vez finalizado el test anotamos el resultado obtenido en segundos de arco (s. de arco) siguiendo la tabla de valores para cada una de las partes que consta el test: mosca (3000 s. de arco), animales (400-100 s. de arco) y Puntos de Wirt (800-40 s. de arco).



Figura 10. Gafas polarizadas y cartilla Titmus-Wirt.

3.6 Visión del color.

El último test que realizamos son los relacionados con el color para evaluar la visión cromática. Como bien sabemos, la persona que presenta una percepción normal de los colores se le denomina *tricómata normal*. Existen gran cantidad de test disponibles para evaluar la vision cromática, pero en este caso realizaremos los siguientes: Test de Farnsworth-Munsell 28 Hue y el Test de Ishihara.

Por un lado el Test Ishihara (Figura 10), nos sirve para detectar defectos hereditarios leves y/o adquiridos en la visión del color de tipo rojo-verde pero no detecta las alteraciones tipo tritán (azul). El niño se sienta delante de la optometrista, éste sujeta el test a 40 cm uniformemente iluminado evitando la presencia de reflejos.

El test lo realizaremos de manera binocular y le pedimos al niño que siga con su dedo índice cada uno de los recorridos (Desde la lámina nº 38 hasta la lámina nº26) que aparecen en las láminas. Si en la primera parte del test hemos observado que el niño tiene problemas para reconocer los “caminos” pasamos a realizar las láminas numéricas. A veces es necesario anotar los números del 0 al 9 a aparte ya que a la edad de 3 y 4 años suelen confundirlos.

- La lámina 38 es de demostración.
- Láminas 37 a 34 las ven todos los pacientes.
- Láminas 33 a 30 no las ven los pacientes con alteración cromática.
- Láminas 29 y 28 sólo las ven los pacientes con alteración cromática, ya que no aparece el recorrido a seguir.
- Las láminas 27 y 26 diferencian entre protanomalia y deuteranomalia.

Finalmente, anotamos el resultado obtenido del test normal/deficiencias rojo-verde/ceguera al color/alteración cromática/protanopia o deuteranopia leve o fuerte.

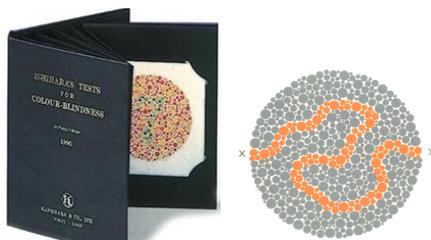


Figura 11. Test de Ishihara.

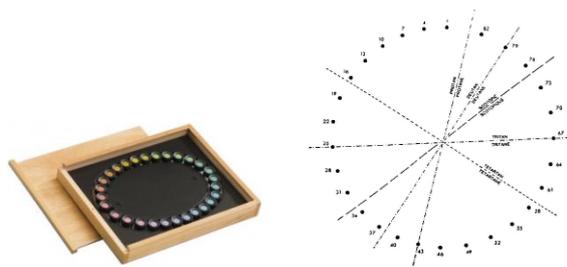


Figura 12. Test Farnsworth Munsell.

Acto seguido realizamos el Test de Farnsworth-Munsell 28 Hue (Figura 12), para valorar la posible existencia o no de problemas congénitos y adquiridos relacionados con defectos leves en el reconocimiento de los colores. El niño se sienta utilizando su refracción habitual, el test se encuentra uniformemente iluminado. La prueba la realizamos de manera binocular y con el test a 50cm de distancia aproximadamente. El niño tiene que colocar las fichas (28), ordenándolas por tonos continuos de color, a partir de la ficha nº 1 que permanece fija y nos sirve de referencia. Una vez que el niño ha colocado todas las fichas, se cierra la caja donde se encuentran, se coloca hacia abajo, anotamos el número de cada color (escrito debajo de cada una de las fichas) y realizamos el trazado.

Una vez finalizado todos los test, se le entregaba una pegatina como recompensa a la buena actitud por parte del niño durante la realización de los test. De esta manera, el resto de escolares realizaban los test con mayor motivación.

4. Resultados.

Una vez finalizado el screening y completadas todas las fichas optométricas de cada alumno, trasladamos los resultados obtenidos a través de un programa (Anexo 9.3). Seguidamente, con la ayuda del excel distribuimos los valores de cada uno de los test realizados mediante gráficas y tablas, facilitando así la visualización de los resultados.

Hay un total de 67 alumnos de los cuales un 39% (26) son niños y un 61% (41) son niñas. En la realización de algunos test hemos comprobado que aparecen diferencias entre escolares nacidos a principios y finales del año 2010, dado que se trata de niños y niñas de 3 y 4 años.

En la Figura 13 hemos distribuido a los alumnos en función del sexo y el mes de nacimiento. Se han considerado nacidos a principios de año entre los meses de Enero y Abril (27%) de los cuales la mayor parte son niñas (15), nacidos a mediados de año entre los meses de Mayo y Agosto (33%) y el resto a finales de año entre los meses de Septiembre y Diciembre (40%) donde la mayoría son niños (14 de los 26).

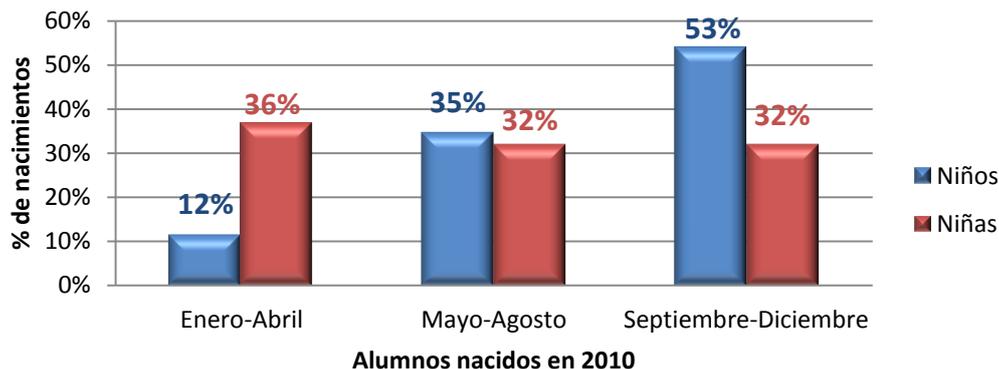


Figura 13. Porcentaje de alumnos nacidos a principios, mediados o finales de año.

La **retinoscopia** se realizó en el entorno de la clase sin ciclopléjico con el uso de las reglas de esquiscopía y manteniendo la fijación del niño a una distancia lejana (3m). Consideramos que un ojo es emétrope en caso de obtener un valor de refracción objetiva de -0.50D a +0.50D.

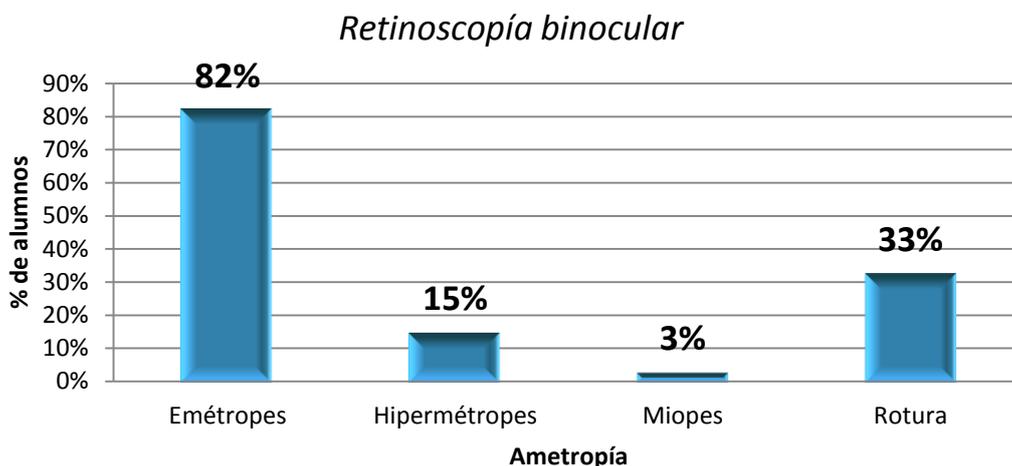


Figura 14. Distribución estadística de la retinoscopia binocular sin tener en cuenta el sexo.

TOTAL ALUMNOS	Emétropes	Hipermétropes	Miopes	Rotura
67	55	10	2	22

Tabla 1. Resultados obtenidos de la retinoscopia binocular.

En la Figura 14 podemos observar que en torno a un 82% (55) del total (67) son emétopes; el 15% (10) son hipermétopes y un 3% (2) son miopes. Durante la refracción objetiva se observó que el 33% (22) de los alumnos presentaban rotura. Según el estudio realizado por Woodruff (1971) niños entre 1 y 6 años, presentan astigmatismo de 0.75D o más (3% a los 2 años), aumentando al 10% a los 6 años. La mayoría de este astigmatismo según regla. En cambio, según los estudios de Gwiazda y de Dobson, en los primeros 4 años y medio de vida existe una preponderancia del astigmatismo contra regla y una disminución uniforme del grado del astigmatismo con la edad durante los 3-5 años de vida.¹⁰

Si realizamos la comparativa entre sexos, apenas hay diferencias significativas observamos en la Figura 15, un 81% (21/26) de los niños y un 80% (33/41) de las niñas son emétopes.

Por un lado, analizamos los alumnos hipermétropes y observamos que un 12% (3) son niños y un 20% (8) son niñas. Finalmente, hemos apreciado rotura en un 27% de los niños (7) y un 37% (15) de las niñas.

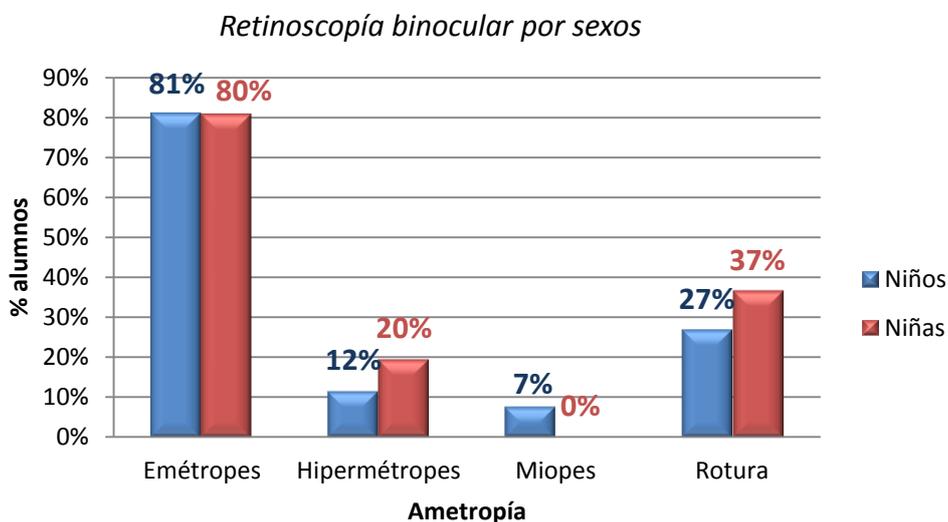


Figura 15. Distribución estadística de la retinoscopia binocular por sexos.

	TOTAL ALUMNOS	Emétopes	Hipermétropes	Miopes	Rotura
Niños	26	21	3	2	7
Niñas	41	33	8	0	15

Tabla 2. Resultados obtenidos de la retinoscopia binocular por sexos.

La refracción que hemos obtenido es aproximada ya que las reglas de esquiascopia van en saltos de 0,50 y 1.00D y no contábamos con cilindros para corregir astigmatismos. Entre los 67 alumnos examinados, cuatro ya llevaban corrección y cuatro han sido remitidos al oftalmólogo y le han puesto corrección. Uno de ellos nos servirá como caso ejemplo, ya que presentaba una rotura elevada y explicaremos los resultados obtenidos en los diferentes test realizados.

Aunque la AV no tiene dependencia con el género, su distribución estadística presenta cambios apreciables con la edad de los niños dependiendo si son nacidos a principios (4 años ya cumplidos) o a finales de año, debido a que en edad preescolar los cambios son rápidos en cortos periodos de tiempo. Si los niños y las niñas no maduran a la misma velocidad, entonces cambiarán los resultados con el sexo.

Si recordamos lo explicado en la introducción de la memoria, gracias al procedimiento de emetropización, el crecimiento de las diferentes estructuras oculares dura hasta los 6 años aproximadamente, a medida que va incrementándose la longitud axial.

En la Figura 16 se muestra la **AV monocular** para VL (134 ojos). Aproximadamente un 7% (9) presentan una AV ≤ 0.5 , 8% (4) de ojos son de niños y 7% (5) son de niñas. Un 24% de ojos (33) llegaron a una AV de 0.65 Snellen.

El valor de AV monocular que han alcanzado la mayor parte de los alumnos 52% (70 ojos) es de 0.8 Snellen, 44% (23) ojos de niños y 58% (47) ojos de niñas.

Finalmente, alcanzaron AV mayores o iguales a la unidad un total de 17% (22) de ojos, 17% (7) ojos de niños y (15) ojos de niñas.

Valores de la AV monocular para VL en niños preescolares de 3 a 5 años por debajo de 0.5/0.65 son considerados demasiado bajos, uno de los criterios para referir al oftalmólogo.

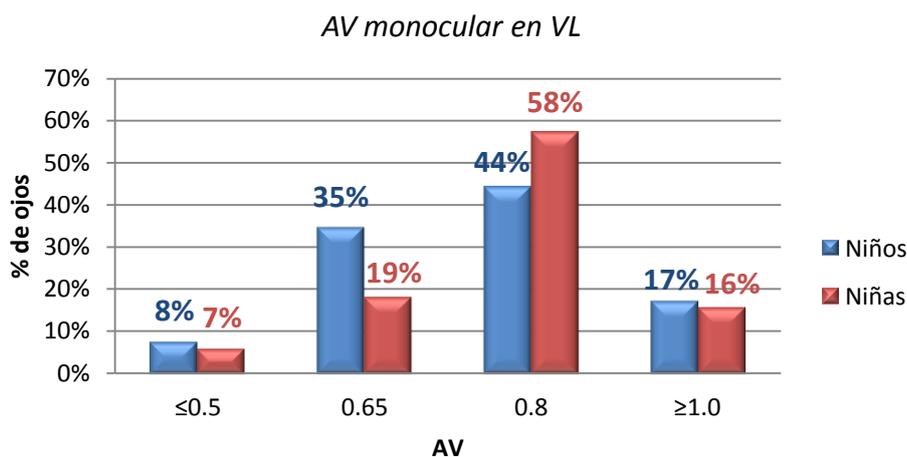


Figura 16. Distribución de la AV Monocular en VL por sexos.

	AV monocular en VL				
	Nº DE OJOS	≤ 0.5	0.65	0.8	≥ 1.0
Niños	52	4	18	23	7
Niñas	82	5	15	47	15
TOTAL	134	9	33	70	22

Tabla 3. AV Monocular en VL por sexos.

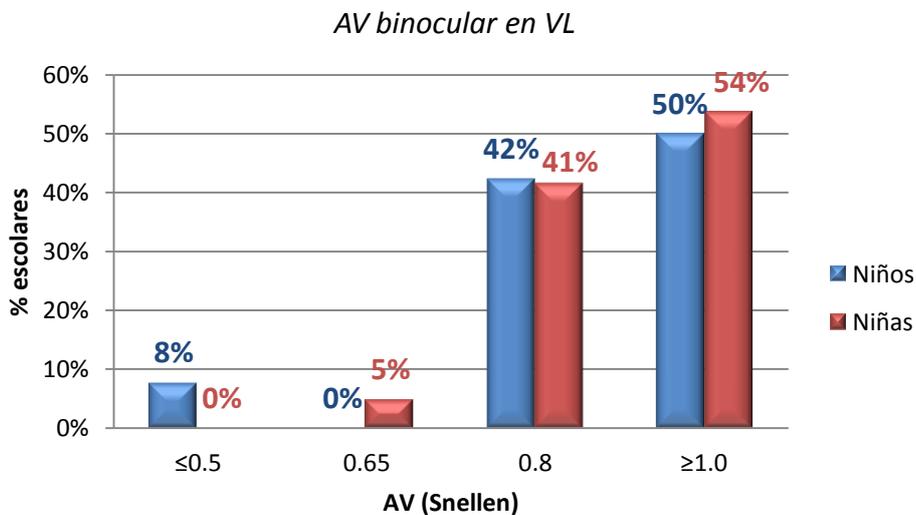


Figura 17. Distribución de la AV Binocular en VL por sexos.

	Nº ALUMNOS	AV Binocular en VL			
		≤0.5	0.65	0.8	≥1.0
Niños	26	2	0	11	13
Niñas	41	0	2	17	22
TOTAL	67	2	2	28	35

Tabla 4. AV Binocular en VL por sexos.

En cuanto a la **AV binocular** en VL (Figura 17) no hemos obtenido diferencias significativas entre niños y niñas. El 52% (35) de los alumnos tienen una AV ≥ 1.0 Snellen de los cuales 50% (13) son niños y 54% (22) son niñas. Un 3% (2) de los alumnos tienen una AV binocular de 0.65 Snellen y AV ≤ 0.5 Snellen.

La mayoría de los escolares, niños y niñas, han alcanzado AV por encima de 0.8 Snellen. Estos resultados son aceptables ya que una AV binocular $\geq 0.5-0.63$ Snellen llegando a la unidad se considera normal en VL en niños preescolares de 3 a 5 años, aunque tener buena AV binocular no garantiza una AV monocular normal.⁵

Como ya sabemos, la AV no tiene ninguna dependencia con el sexo, pero en niños pequeños, el grado de madurez sí varía con el sexo y, por tanto, la AV puede variar. En nuestro caso, según la Figura 17 no se cumple ya que tanto niños y niñas alcanzan AV altas de 0.8 y 1 Snellen.

El test de la AV en VP, se realizó de manera binocular mediante la Carta de Símbolos Lea.

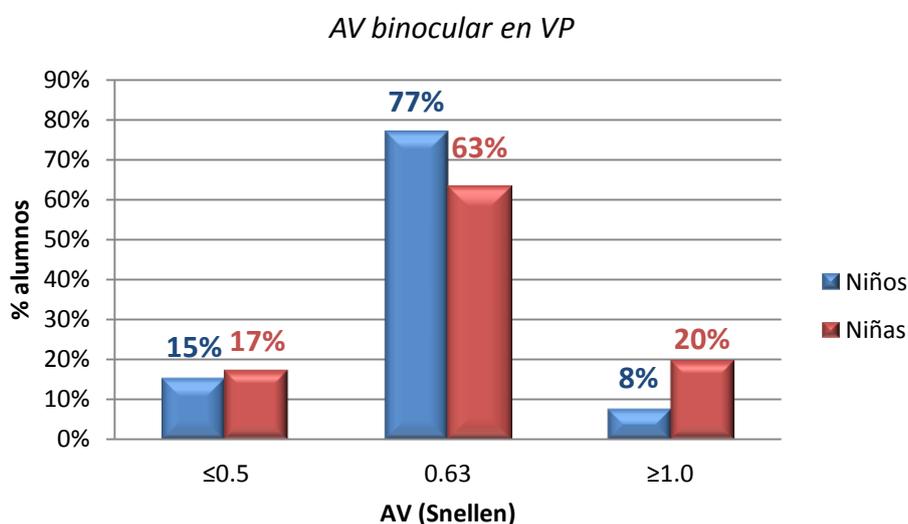


Figura 18. Distribución de la AV Binocular en VP por sexos.

	Nº ALUMNOS	AV Binocular en VP		
		≤0.5	0.65	≥1.0
Niños	26	4	20	2
Niñas	41	7	26	8
TOTAL	67	11	46	10

Tabla 5. AV Binocular en VP por sexos.

En la Figura 18 representamos la AV alcanzada en VP por el número total de escolares distribuido por sexos. El 15% (10) de los alumnos han alcanzado la AV binocular 1.0 en VP. Un 69% (46) alcanza una AV binocular de 0.63, del 77% (20) de los niños y del 63% (26) de las niñas. Por último, un 16% (11) alumnos tiene una $AV \leq 0.5$ Snellen en VP, 15% (4) de los niños y 17% (7) de las niñas.

Se considera una AV binocular de 0.63 normal en visión próxima para niños preescolares de 3 a 5 años de edad. Los resultados reflejan que un alto porcentaje del total de alumnos 69% presenta un AV normal en visión próxima.

El test de **punto próximo de convergencia** (PPC), resultó fácil de realizar con la ayuda de un estímulo no acomodativo y una regla.

En la Figura 19 mostramos los diferentes resultados obtenidos durante la realización del PPC en la que representamos (punto de rotura, punto de recobro). Un 30% (20) de los alumnos alcanzaron un PPC (HLN, 5) cm, es decir, podían mantener la fijación en la linterna hasta la nariz (punto de rotura HLN) y alejábamos la linterna hasta que tenían visión nítida de nuevo (5cm). El mismo porcentaje de alumnos 30% (20) tuvieron un PPC (4, 7) cm. Un 16% (11) alcanzaron un PPC (3,6) cm, 15% (10) un PPC (4,8) cm, 6% (4) un PPC (2,7) cm y por último el menos significativo PPC (6,9) cm un 3% (2) de los alumnos en el que el valor del punto de recobro lo consideraríamos alejado y en el límite de los valores normales.

Se considera un PPC fuera de los límites normales cuando el punto de rotura inicial se encuentra a una distancia superior a 8cm y el punto de recobro superior a 5 cm.¹

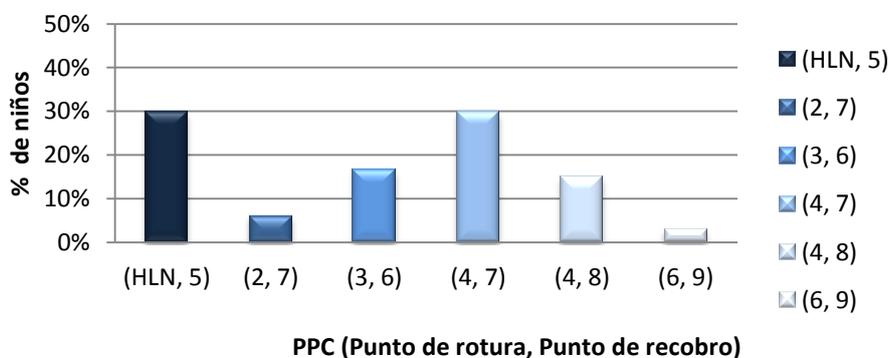


Figura 19. Resultados obtenidos en el PPC.

PPC (Punto de rotura, punto de recobro)						
	(HLN,5)	(2,7)	(3,6)	(4,7)	(4,8)	(6,9)
ALUMNOS	20	4	11	20	10	2

Tabla 6. Resultados obtenidos en el PPC (Punto de rotura, Punto de recobro)

En cuanto a los resultados obtenidos en el **Cover test**, durante el screening se observó (Tabla 7) que un 60% (40) de los alumnos, de los cuales un 65% (17) y 56% (23) de las niñas no presentaron desviación (orto).

Por el contrario, el 40% (27) restante de los alumnos sí presentaron desviación. Por un lado, un 35% (24) tenían *forias*, de las cuales un 42% (17) de las niñas presentaron exoforia, es decir, desviación horizontal de los ejes visuales hacia temporal; y un 27% (7) de los niños.

Por otro lado, un 5% (3) de los escolares presentaron tropías, de los cuales el 8% (2) de los niños, con una endotropía y una exotropía, y el 3% (1) de las niñas presentó una endotropía.

El valor más significativo dentro de los alumnos con desviación fue el 42% (17) de las niñas presentaron forias. Esto puede deberse a que algunos niños en edad preescolar, no terminan de realizar la convergencia como ésta requiere induciendo por tanto exoforia.

TOTAL		ORTO (60%)		Desviación (40%)			
Niños	Niñas	Niños	Niñas	Tropías (5%)		Forias (35%)	
Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas
26	41	65.4%	56%	1	0	7	17
				Exodesviación			
				Endodesviación			
		17	23	TOTAL			
				2	1	7	17

Tabla 7. Resultados del Cover test distribuido por sexos

En la evaluación de los resultados obtenidos referidos a la **motilidad ocular** la mayor parte de los alumnos (95%) realizaron correctamente tanto los seguimientos como los sacádicos. El 5% restante: realizaron fijaciones con paradas a mitad de recorrido en los seguimientos, movimientos de cabeza y por tanto había que insistir en que sólo podían mover los ojos para realizar correctamente el ejercicio, dificultad de mantener la fijación en posiciones extremas de mirada, seguimientos asimétricos llegando antes un ojo que el contralateral al estímulo de fijación, etc.

La mayoría de los escolares (97%) examinados con el **test de Worth** tenían fusión ya que percibieron las 4 imágenes, y se les preguntó de qué color veían la luz blanca inferior para saber cuál era el ojo dominante. El resultado obtenido fue el esperado, ya que la mayoría de alumnos respondieron roja, siendo dominante el OD debido a la posición del filtro rojo en OD. El 3% restante de alumnos (2) suprimían el OD, de manera que veían únicamente tres luces verdes.

Entendemos por visión binocular, la capacidad de fusionar las imágenes que provienen de AO y convertirlas en una sola imagen tridimensional. Esta función se conoce como estereopsis y se empieza a desarrollar a los 6 meses de edad y no se establece definitivamente hasta los dos años.¹³

La **estereopsis** fue valorada por medio del test Titmus Wirt. En las Figuras 20 (niños) y 21 (niñas) observamos que tanto las niñas nacidas a principios o finales de año alcanzan mayor estereopsis que los niños.

Por lo general, en edad preescolar (3 a 5 años) se considera una estereopsis normal de alrededor 60 segundos de arco y criterio para referir sería un valor de estereopsis superior a 100 segundos de arco.¹ Sin embargo, ese valor no puede ser tomado como único criterio para remitir al oftalmólogo, debido a que los niños aún están en periodo de crecimiento.

De hecho, los resultados demuestran que existen claras diferencias en función del sexo y la edad. Analizaremos la evolución temporal de la estereopsis donde se han considerado cinco categorías: 40", 50", 60", 80" y >100".

Un total de 58% (15) de niños y un 27% (11) niñas tuvieron dificultades en el reconocimiento de algunos de los círculos (tercer subtest).

Según la Figura 22, un 36.6% (15) de las niñas nacidas a principios (22%) y a finales (14.6%) alcanzaron el máximo valor de estereopsis (40"), reconociendo los tres subtest, cogiendo las alas de la mosca, los animales y los círculos. En cambio, sólo un 11.5% (3) de los niños nacidos a finales de año alcanzaron un valor de estereopsis de 40 segundos de arco (Figura 20).

Un 34% (23) de los alumnos (niños y niñas) nacidos tanto a principios como finales de año presentaron valores de estereopsis media entre los 50" y los 80 segundos de arco.

Por un lado los resultados obtenidos en la estereopsis en niñas nacidas a principios de año (Enero-Junio) los consideraríamos normales, ya que suelen presentar valores mayores que los niños. En cambio, los valores obtenidos en la estereopsis en niños son demasiado bajos de acorde a su edad debido a que están en periodo de crecimiento y lo hacen a diferente ritmo. Por ello, para realizar el análisis de la estereopsis, hemos distribuido a los alumnos en dos grupos: nacidos entre los meses de Enero-Junio y nacidos a partir del mes de Julio.

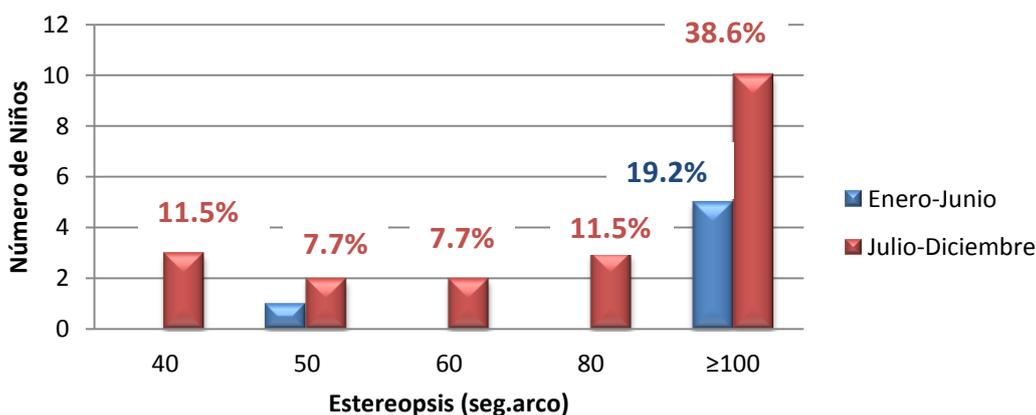


Figura 20. Estereopsis en niños nacidos a principios y finales del año 2010.

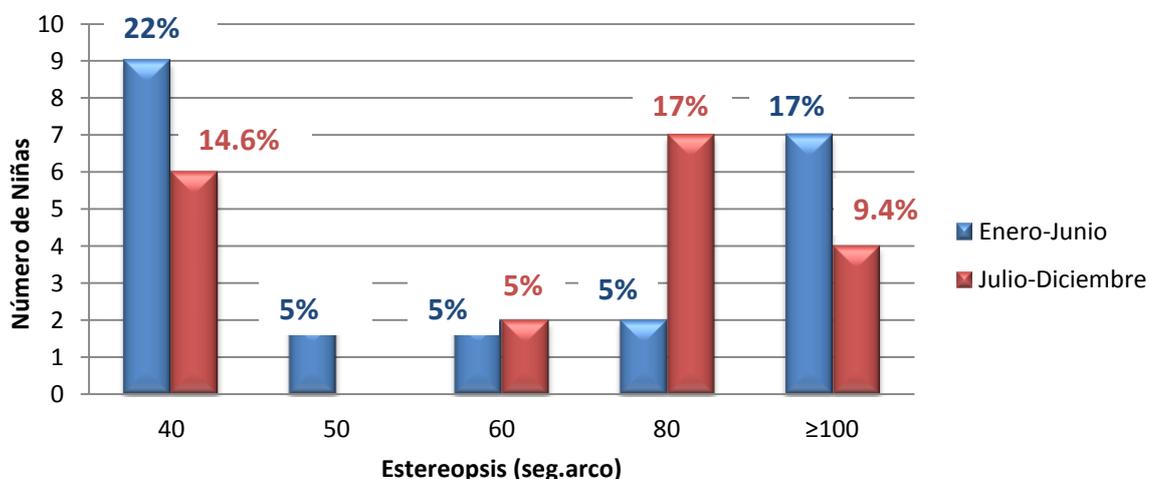


Figura 21. Estereopsis en niñas nacidas a principios y finales del año 2010.

	Enero-Junio		Julio-Diciembre		
	Alumnos	Niños	Niñas	Niños	Niñas
40''	18	0	9	3	6
50''	4	1	2	2	0
60''	6	0	2	2	2
80''	13	0	2	3	7
≥100	26	5	7	10	4

Tabla 8. Distribución de la estereopsis según el mes de nacimiento.

Por último, se realizaron los **test de color** de Farnsworth Munsell 28 Hue e Ishihara y la mayoría de los escolares los superaron correctamente. Al realizar el test de Ishihara, algunos alumnos tuvieron dificultades para seguir las líneas de los caminos y era necesario repetir el test de nuevo pero no presentaron ninguna alteración cromática, considerándolo por tanto lo normal. En cambio, en el test de Farnsworth los niños precisaban más tiempo para ordenar todas las fichas. Por ejemplo, cinco niños tuvieron que repetir otro día el test, y a la hora de realizar el trazado de test descartamos las diferentes anomalías que podían presentar.

Es muy importante saber si existen o no antecedentes familiares con problemas en el reconocimiento de los colores ya que pueden estar relacionados con deficiencias del color en los escolares. Por tanto, los screening visuales o pruebas de detección son esenciales para detectar anomalías en la visión del color en el grupo de edad preescolar.¹⁴

5. Caso relevante.

Niña (raza caucásica) nacida el 16 de mayo de 2010 y revisada a fecha del 13 de noviembre de 2014.

Actualmente no lleva corrección ni se había realizado revisiones oculares que no hubieran sido por parte del pediatra. La madre comenta que ha notado que cree que su hija no ve bien, pero antes de solicitar una cita en el oftalmólogo prefiere esperar a los resultados del screening.

Comenzamos la exploración optométrica realizando la retinoscopia en condiciones de baja iluminación y pasamos a neutralizar con esferas en cada uno de los meridianos de 90° y 180° observando la presencia de rotura y obtenemos:

Retinoscopia	Esfera que neutraliza
OD	-3.00cil90° // -1.00cil180°
OI	-3.50D

Observamos la presencia de un cilindro elevado de 2.00D en OD y una miopía alta para su edad. Pasamos a medir la agudeza visual de manera monocular y binocular en visión lejana y en visión próxima:

AV	VL		AO	VL	VP
	OD	OI		0.65	0.63
	0.5	0.4			

La AV_{VL} monocular obtenida en AO se encuentra en el límite en caso del OD y por debajo de lo normal en el OI. En cambio, tanto la AV_{VL} binocular como la AV_{VP} se encuentran dentro de los valores esperados para la edad de la niña.

Continuamos con la siguiente prueba que es el cover test en visión próxima y obtenemos que la niña presenta una exoforia. Durante la primera parte del test, no existe movimiento de ningún ojo al realizar el cover-uncover, en cambio, al realizar el cover alternante y pasar el ocluidor de manera rápida y eficaz en AO observamos movimiento en AO hacia la nariz, por tanto exoforia. El PPC obtenido está dentro de la norma PPC (3, 6) cm. En la evaluación de la motilidad ocular, los seguimientos eran suaves y precisos sin realizar regresiones a la PPM mientras que en los sacádicos, cuando los dos puntos de fijación (bolis) se encontraban juntos no había problemas, en cambio cuando estos se separaban, el sacádico a realizar era más amplio la niña realizaba paradas y cambiaba de estímulo de manera aleatoria.

Al realizar el test de Worth la niña ve las 4 luces por lo que presenta visión simultánea y fusión pero al hacerle el test de Titmus-Wirt de estereopsis se queda en 80". Por último realizamos los test de Ishihara y Farnsworth Munsell 28-Hue del color y no se observa ninguna anomalía.

Con todos estos datos obtenidos, se recomienda a los padres que lleven a la niña al oftalmólogo. Con el transcurso de unas semanas, los padres nos comunican que durante la visita al oftalmólogo se confirmaron nuestras sospechas y le prescribieron gafas con la siguiente graduación:

OD: -1.00esf-1.50cil90° AV 1.0 Snellen en AO.
OI: -2.50D

6. Discusión.

Las dificultades en la lectura son comúnmente asociadas con trastornos de la función visual en edad preescolar. En un grupo de niños, estas dificultades pueden pasar desapercibidas si no se realiza una evaluación visual completa.

Por lo general, una baja AV binocular puede pasar desapercibida si la AV de uno de los dos ojos es normal o tiene una AV monocular considerada normal. Desgraciadamente, una evaluación optométrica completa suele llevar tiempo y manejo de varios factores oculares, por eso se requiere de especialistas capacitados para ello.

Para evitar estos problemas, se propone encontrar un conjunto de test fácilmente realizables por un optometrista. Aunque varios autores indican la importancia de los programas de screening visual en los colegios, los resultados obtenidos son diversos y la fiabilidad de la detección disminuye.¹⁸

De hecho, en varios países, los test de un screening visual pueden ser administrados por ópticos y optometristas, especialistas y oftalmólogos que varían ampliamente en el rendimiento y los resultados. De hecho, en algunas capitales como Nueva Delhi, se realizó un programa de screening visual en 20 colegios, donde los profesores realizaron el test de AV a sus alumnos (primaria y secundaria tanto de ámbito público como privado) utilizando la carta de optotipos ETDRS con iluminación estándar. La AV límite de remisión al optometrista fue inferior a 0.6 Snellen. Finalmente, se llegó a la conclusión que el programa de screening visual en colegios llevado a cabo por los profesores resultó apropiado y reducía sustancialmente el trabajo de los ópticos- optometristas.¹⁶

Un screening (SUNY) similar se llevó a cabo en Nueva York, donde se realizó anamnesis, AV en VL y VP, retinoscopía, cover test, test de estereopsis, evaluación de la visión del color, PPC, motilidad extraocular, amplitud de acomodación y oftalmoscopia directa. En cambio, los criterios de remisión fueron mucho más directos de manera que si el niño fallaba en la medida de la AV y la retinoscopía era remitido al oftalmólogo independientemente del resto de las pruebas. De los 1992 niños preescolares seleccionados, un 30% del total (601) fueron remitidos para un examen visual completo.¹⁵

En este caso, intentamos obtener los valores normales de referencia y contribuye a aclarar la incidencia y prevalencia de varios problemas de visión entre los niños de edad preescolar.

Los factores de riesgo en los niños de edad preescolar deben ser considerados como una implicación en la discapacidad visual de estos niños. Los componentes del screening visual deben ser conscientes de la precisión de cada test utilizado y la relación entre los defectos refractivos y trastornos binoculares. De hecho, nuestros resultados sugieren que la retinoscopía (refracción objetiva) es necesaria cuando se realiza el test de la AV (prueba subjetiva); la razón es que la retinoscopía detecta todos los tipos de ametropías.

Una buena AV no nos da una garantía de ser emétrope (por ejemplo, los niños hipermétropes tienen buena AV en lejos), y una buena retinoscopía monocular no garantiza la ausencia de defectos visuales (por ejemplo, niños que cuentan con anisometropías).

Durante la realización de la retinoscopia, nos hemos encontrado con varias limitaciones, una de ellas era que las lentes de esquiastropia estaban dispuestas en pasos de 0.50 y 1.00D e impedía obtener una refracción objetiva con exactitud y, por otra parte, había que estar constantemente llamando la atención del niño para que no fijara a la luz del retino ya que podía cambiar su distancia de fijación. El hecho de realizar retinoscopia a los niños sin usar ciclopléjico ha resultado bastante complicado debido a su alta capacidad de acomodación.

Los valores de AV limítrofes inferiores a 0.5 Snellen no implican necesariamente un defecto visual, ya que todavía los ojos del niño están en crecimiento. Es recomendable que un niño sea remitido al oftalmólogo en los siguientes casos:¹⁸

- 1) Anisometropía o baja AV, aunque la retinoscopia puede ser correcta.
- 2) Alta hipermetropía (>1.00D), aunque el niño alcance buena AV.

Por otra parte es aconsejable que el niño se revise en los siguientes casos:

- 3) AV en el límite de los valores normales, siempre que el niño no haya sido referido, debido a alta hipermetropía o miopía.
- 4) La miopía leve (>0.50D), como medida preventiva, aunque el niño tenga AV normal.

Por lo general, la baja AV binocular puede pasar desapercibida si la AV de uno de los dos ojos es normal o tiene una AV monocular buena.

Obviamente, los trastornos binoculares no detectados deben ser identificados durante el screening. Es importante, determinar qué pruebas son más adecuadas ya que todos los niños deben hacer algún test de Estereopsis (Test de Titmus-Wirt, por ejemplo), pero sus resultados deben ser valorados en función de su edad, ya que en el análisis estadístico se ha encontrado una clara relación entre los valores de corte de la estereopsis y la edad del niño.

El test de Worth se usa en el examen cuando la estereopsis se encuentra en el límite y este test debe ser realizado por estos niños.

Nuestra propuesta para diseñar un programa de screening visual, es llevar a cabo al menos, todos los exámenes que hemos presentado, pero la colaboración de los niños determinará la duración de las exploraciones y los periodos de la sesión para terminar la evaluación.

Una limitación en este estudio es que la prevalencia de los defectos de refracción o anomalías oculares pueden variar con el tiempo y un enfoque longitudinal puede proporcionar una mejor perspectiva. Han sido remitidos al oftalmólogo tres alumnos a los cuales se les ha prescrito corrección y una cuarta alumna que no ha ido al oftalmólogo.

También se revisaron los alumnos de 3^{er} de infantil cuyos resultados en el screening quedaron al límite de los valores normales el curso anterior. Esta vez, realizaron los test correctamente por lo que no fue necesario remitirlos al oftalmólogo.

7. Conclusiones.

- Se recomienda la realización de programas de screening visual en los colegios para la detección de problemas visuales (ambliopía, estrabismo y errores de refracción) en preescolares.
- Para llevar a cabo correctamente el desarrollo del mismo, es necesaria la coordinación entre los profesores, el personal escolar y los padres de los alumnos.
- Un screening visual fiable y válido puede resultar difícil de controlar en un colegio debido a las condiciones del entorno. En este caso los resultados de este estudio serían válidos y resultan fiables porque los valores normales de referencia se han definido mediante el análisis estadístico de todos los test.
- Se han cumplido los objetivos específicos:
 1. Diseñar y evaluar un método completo de Screening Visual.
 2. Análisis de los resultados del Screening del colegio CEIP Doctor Azúa.
 3. Recomendar a los padres la necesidad de visitar al oftalmólogo si el niño había obtenido un mal resultado en algunos de los test realizados.
- Los resultados estadísticos obtenidos en la batería de test son compatibles con la bibliografía existente sobre screening visuales a escolares. Sin embargo, en nuestro caso, la muestra considerada en comparación con el resto es baja (67 alumnos).
- Como novedad respecto a los screening realizados en años anteriores hemos incluido el test de Farnsworth. Hemos observado que los niños en edad preescolar, 3 y 4 años, con ayuda pueden realizar el test sin problemas.
- Hemos adquirido gran capacidad a la hora de diseñar un programa de prevención relacionado con la salud visual. La realización de exámenes visuales a niños en edad preescolar (incrementando la dificultad) y elaboración de un estudio estadístico de los resultados obtenidos con el apoyo de gráficas.
- El hecho de haber recomendado a los padres que llevaran a sus hijos (cuyos resultados de los test habían sido fallidos) a hacerse una revisión oftalmológica completa y solucionaran sus defectos visuales ha sido una gran satisfacción.
- En mi opinión, el screening visual me ha servido de gran ayuda para aprender a interactuar con niños en edad preescolar, ya que hasta ahora a lo largo de la carrera no había sido posible durante las prácticas. Principalmente me ha servido para coger confianza y agilidad en la realización de los test con niños.

8. Bibliografía.

- (1) LÓPEZ ALEMANY, Antonio y colaboradores. *Optometría Pediátrica. España, Universidad de Valencia. Ulleye, 2005. ISBN: 9788493082826.*
- (2) GARCÍA AGUADO, J. *Cribado de alteraciones visuales en la infancia.* En Recomendaciones PrevInfad/PAPPS [Internet]. Actualizado noviembre de 2013. [Citado 10-03-2015]. Disponible en <http://www.aepap.org/previnfad/Vision.htm>.
- (3) HabilMind S.L [Internet]. Madrid, 2012. [Última modificación: 29-06-2012 CEST; citado 14-02-15]. Disponible en: <https://habilmind.desk.com/customer/portal/articles/615102-screening-visual>.
- (4) ROSENBLOOM, Alfred A. *Principles and Practice of Pediatric Optometry.* Estados Unidos: Lippincott Company 1990. ISBN: 0-397-50917-0.
- (5) Apuntes de *Optometría Pediátrica.* 4º curso del grado de Óptica y Optometría (2014-2015).
- (6) SCHEIMAN M, WICH B. *Tratamiento Clínico de la Visión Binocular. "Disfunciones Heterofóricas, Acomodativas y Oculomotoras".* Philadelphia: Lippincott Company 1996. ISBN: 84-88985-01-0.
- (7) DELGADO, Juan. *"Detección de los trastornos visuales en los niños".* Universidad de Valencia (UV) [Internet]. Valencia: 2005. [Modificado por Manolo Merino, Enero 2005. Citado 21-2-15]. Disponible en: http://www.uv.es/previnfad/sesiones/Gpapa10_vision.pdf
- (8) LEVI DM. *Prentice award lecture 2011: Removing the brakes on plasticity in the amblyopic brain.* *Optom Vis Sci.* 2012 Jun; 89(6):827-38.
- (9) Familia y Salud. Padres y pediatras al cuidado de la infancia y adolescencia [Internet]. Majadahonda (Madrid): M^a Carmen Ramos Ramos. [Fecha de publicación 30-10-2013; citado 28-2-15]. Disponible en: <http://www.familiaysalud.es/crecemos/el-preescolar-2-5-anos/desarrollo-psicomotor-en-el-preescolar-2-5-anos>.
- (10) GROSVENOR, T. *Optometría de atención primaria.* España: Masson, 2005. ISBN 0-756-7808-7.
- (11) Instituto Alcon. [Internet]. El Masnou (Barcelona): Dr. Diego Torres García - Dr. Fernando Labella Quesada [Citado 22-2-15]. Disponible en: <http://www.institutoalcon.com/es/aula-abierta/simulaciones/simulador-de-retinoscopia.-5081>

- (12) MARTÍN HERRANZ, R., VECILLA ANTOLÍNEZ G. *“Manual de Optometría”*. Madrid 2010, ed. Médica Panamericana. 788p. ISBN 978-84-9835-272-6.
- (13) PUELL MARÍN, Dra. M^a Cinta. *Óptica Fisiológica. “El sistema óptico del ojo y la visión binocular”*. Universidad Complutense de Madrid, 2006. ISBN Versión Digital: 1-4135-6363-5.
- (14) DUCKMAN, ROBERT H. *“Visual Development, Diagnosis, and Treatment of the Pediatric Patient”* ed. Lippincott Williams & Wilkins 2006. ISBN: 0-7817-5288-4.
- (15) ROMERO MORA, J.; GARCÍA GARCÍA, J.A.; GARCÍA Y BELTRÁN, A. *Curso introductorio a la Óptica Fisiológica. Óptica Ocular y Psicofísica de la Visión*. Ed. Granada. Comares, 1996. ISBN 84-8151-253-3.
- (16) Rohit Saxena, Praveen Vashist, Radhika Tandon, Ravindra Mohan Pandey, Amit Bhardawaj, Vimala Menon. *“Accuracy of visual assessment by schoolteachers in schooleye screening program in Delhi”*. Indian J. Community Med. 2015; 40(1):38-42
- (17) BODACK, Marie I.; KRUMHOLTZ, Ira. *“An analysis of vision screening data from New York City public schools”*. Optometry, vol. 81, pp 476-484,2010.
- (18) LAGUNA, Teresa; PUY, Amaia; CEBERIO, Ainize; CORTÉS, Cristina; SÁNCHEZ CANO, Ana; JARABO, Sebastián. *“Reference normal values and design of a vision screening for 4 to 5 years old preschoolers”*. Opt.Pura Apl. 2014; 47(3) 197-208

9. Anexos.

9.1 Justificante de los padres.

Estimados padres,

Se va a proceder a una revisión optométrica voluntaria a los niños de 2º curso de Educación Infantil del C.E.I.P. Doctor Azúa. Esta revisión es una herramienta de prevención de posibles problemas oculares y puede servir para detectar ciertas dificultades visuales no diagnosticadas.

La realización de estas pruebas es totalmente voluntaria y no supone coste alguno. Todas las pruebas son no invasivas (los ojos del niño no entran en contacto con ningún aparato). Por tanto, no entrañan peligro alguno para la salud de los niños bajo ninguna circunstancia.

La duración será de media hora aproximadamente en la franja de horario de 13:30 h a 15:30 h. Las pruebas serán realizadas por estudiantes de 4º curso del Grado de Óptica y Optometría de la Universidad de Zaragoza bajo la supervisión de dos profesores de dicha titulación. Los resultados de cada niño no serán distribuidos a terceras partes bajo ninguna circunstancia.

Si estáis de acuerdo con que vuestro hijo acuda a esta revisión optométrica, por favor, firmad esta autorización y entregádsela a su tutora antes del día 29 de octubre.

Muchas gracias de antemano por vuestro interés y colaboración.

D. , _____, como padre/madre del alumno de 2º de Infantil, grupo , AUTORIZO a que le sea realizada la revisión optométrica en el C.E.I.P. Doctor Azúa.

En Zaragoza, a de octubre de 2014.

Firma

Mi hijo se queda a comedor.

Mi hijo no se queda a comedor. Confirmaré día y hora con su tutora.

9.2 Ficha optométrica.

Fecha: _____.

Óptico: _____.

DATOS PERSONALES		
Apellidos/Nombre		
Fecha de nacimiento	Sexo	Raza
Colegio CEIP Doctor Azúa	Curso 2º Infantil	Grupo

PRESCRIPCIÓN ACTUAL	Esfera	Cilindro	Eje	DNP	AV _{VL}	AV _{VP}
	OD					
	OI					

TESTS PRELIMINARES	AV	OD	VL	Estenopéico	VP	AO	VL	VP
		OI						
	Cover Test	SC	VL	VP				
		CC						
		Concomitancia						
	PPC	Luz						
	Motilidad	Seguimientos						
		Sacádicos						
	Worth							
	Estereopsis							
Color								

REFRACCIÓN	Retinoscopía	Esfera que neutraliza
	OD	
	OI	

OBSERVACIONES	Observaciones

9.3 Programa de datos.

9.4 Carta a los padres con la recomendación de remisión al oftalmólogo.

Estimado pediatra / médico de familia,

En un screening optométrico llevado a cabo por alumnos y profesores de la Universidad de Zaragoza al niño/a

[Nombre y apellidos del niño/a],

se han encontrado valores fuera de lo normal en algunas de las pruebas realizadas, lo que indica que puede presentar algún problema de visión.

Se aconseja una **revisión oftalmológica** del niño.

Zaragoza, a 25 de enero de 2014.

Fdo.: Sebastián Jarabo Lallana