

# **Trabajo Fin de Grado**

Problemas de la visión binocular en las aulas de  
Educación Infantil

Autor:

Clara Sancho Gómez

Director:

Javier Gracia Llanes

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2015

**Agradecimientos:**

Me gustaría agradecer la colaboración de los diferentes profesionales como: ópticos, optometristas, personal de la ONCE, que han dedicado parte de su tiempo, tanto para ofrecerme la información necesaria como para proporcionarme materiales. Gracias por su amabilidad al contestar todas las preguntas y darme las pautas pertinentes para la elaboración de este trabajo.

Gracias Laura Tallada, por abrirme las puertas de su consulta e introducirme al maravilloso mundo de la Terapia visual.

Gracias a Javier Gracia por sus orientaciones y dedicación, que han hecho que este trabajo haya sido posible.

Gracias a Ana Mari, mi tutora del centro en el que he realizado mis prácticas escolares, por ofrecerme la oportunidad de llevar a cabo alguna de las actividades diseñadas para este trabajo.

## Índice

<b>1. ANATOMÍA FISIOLÓGICA DEL OJO.</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción	1
1.2 Partes del ojo	1
1.3 Funcionamiento del ojo	4
1.4 Vías ópticas	4
<b>2. DEFICIENCIA VISUAL</b>	<b>7</b>
2.1 Principales defectos visuales	11
2.2 Alteraciones de la visión binocular	15
<b>3. DESARROLLO DEL SISTEMA VISUAL</b>	<b>24</b>
<b>4. NECESIDADES Y RESPUESTAS EDUCATIVAS</b>	<b>28</b>
<b>5. DETECCIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA VISIÓN BINOCULAR</b>	<b>33</b>
5.1 Detección de estrabismo	36
5.2 Detección de ambliopía	38
5.3 Actividades para detectar posibles alteraciones visuales	39
<b>6. EJERCICIOS DE ESTIMULACIÓN PARA DISMINUIR EL DÉFICIT VISUAL</b>	<b>42</b>
6.1 Seguimiento visual	45
6.2 Fijación visual	46
6.3 Coordinación óculo-manual	47
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>49</b>
<b>8. VALORACION PERSONAL</b>	<b>50</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>51</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>54</b>
<b>11. GLOSARIO</b>	<b>63</b>

## **Problemas de la visión binocular en las aulas de Educación Infantil**

- Elaborado por Clara Sancho Gómez
- Dirigido por Javier Gracia Llanes
- Depositado para su defensa el 15 de junio de 2015

### **Resumen**

El sistema visual es uno de los sentidos más importantes que tenemos, ya que nos permite una interacción continua con el mundo que nos rodea. De pequeños, al igual que aprendemos a hablar y andar, debemos aprender a mirar y a ver. Poco a poco el cerebro irá configurando nuestro esquema visual para el procesado de las imágenes. Los primeros años de vida son fundamentales ya que se termina de desarrollar el sistema visual. Por ello, los docentes de Educación Infantil tendremos que estar atentos a cualquier señal que nos indique que este desarrollo se ve afectado en nuestros alumnos. En muchas ocasiones, vemos como bajan sus rendimientos escolares y buscamos causas que lo justifique. Entre éstas tenemos los problemas visuales como el “ojo vago” o las forias que pueden afectar a la visión estereoscópica. Por ello, crearemos un programa para detectar las principales alteraciones de la visión binocular y un plan de ejercicios que pueda disminuir este déficit con terapia visual.

### **Palabras clave**

Sistema visual, Estrabismo, Ambliopía, Educación Infantil, Baja visión y Terapia visual.

## **1. ANATOMIA FISIOLÓGICA DEL OJO.**

### **1.1 Introducción**

La vista es uno de los sentidos por el cual se adquiere la mayor parte de la información del mundo que nos rodea, entramos en relación con el medio y somos conscientes de saber qué forma, tamaño, color, ubicación o qué lugar ocupan en el espacio los distintos elementos. Así pues, si este sentido no se llega a desarrollar y formar completamente durante el embarazo y meses posteriores, podremos llegar a tener serios déficits y no saber cómo interpretar aquellos estímulos que tenemos a nuestro alrededor. A su vez, el sentido de la vista es uno de los más complejos del cuerpo humano y utiliza tres cuartas partes de la capacidad de nuestro cerebro (se ha comprobado que un 70% de las neuronas de nuestro cerebro sirve al sentido de la vista). Tal es la extraordinaria capacidad de este sentido que nos permite capturar imágenes en la oscuridad, generar un campo de visión de 180 grados y enfocar al mínimo detalle en segundos.

La mecánica del ojo es una de las más complejas del cuerpo y actualmente aún se intenta averiguar cómo funciona el sentido de la vista.

### **1.2 Partes del ojo**

Hoy en día, sabemos que el funcionamiento del ojo es muy similar al de una cámara de fotos, pudiendo distinguir hasta siete millones de colores. De esta forma, para explicar mejor las partes del ojo, lo compararemos con una cámara réflex.

Cuando, en un primer momento, miramos a la cara y nos centramos en los ojos, observamos que están protegidos por los párpados, las cejas y las glándulas lagrimales. El ojo está formado por una esfera de unos 26 a 28 milímetros aproximadamente y por tres capas (de la más externa a la más interna): esclerótica, úvea y retina.

1. *Esclerótica*: es la capa más externa del ojo, la cual está dotada de una gran resistencia. Esta capa es muy importante, ya que evita que los cuerpos extraños lleguen a atravesarla y puedan producir una lesión. En esta capa, nos encontramos con la *córnea* que es una semiesfera externa. Ésta es clara y transparente, y permite que la luz pase a través de ella, pudiéndose enfocar en la retina. Además, la córnea es la lente más

potente del ojo humano llegando a tener 44 dioptrías<sup>1</sup>. Si comparamos la capa con una cámara réflex, ésta sería la carcasa de la máquina y la córnea, el objetivo.

2. *Úvea*: es la capa intermedia del ojo y recibe este nombre porque presenta un color oscuro (como una uva negra). En esta capa tenemos tres láminas con funciones totalmente diferentes: la *coroides* (se ocupa de nutrir a la retina ya que se encuentra en contacto con ella), el *cuerpo ciliar* (da la tensión al ojo y produce el humor acuoso) y el *iris* (da color a los ojos y es visible a través de la córnea). En el centro del iris se encuentra la *pupila*, lo que vemos nosotros de color negro. Es la responsable de ajustar la cantidad de luz que pasa al interior del ojo. La pupila, de manera gradual, se hará más grande cuando haya poca luz y más pequeña cuando haya mucha luz. Si volvemos a la comparación del ojo con una cámara réflex; diremos que la pupila es el diafragma, ya que regula su tamaño en función de la luz que le llegue.

3. *Retina*: es la capa más interna y delicada del ojo. Debido a su fragilidad, está rodeada por dos capas: la *esclerótica* para protegerla y la *coroides* para alimentarla. Cuando la luz llega hasta esta capa, los bastones (que distinguen la cantidad de luz y se estimulan durante la noche) y los conos (responsables de la nitidez, la visión en color y de las formas) transducen una señal lumínica en una eléctrica. En la retina encontramos la *mácula*, que es una estructura amarillenta que nos ayudará a fijarnos en los detalles como leer o distinguir a las personas. A su vez, distinguimos la *fóvea* (de 0,4 mm de diámetro) situada en el centro de la retina en la cual tenemos la mayor agudeza visual. Hablamos de agudeza visual cuando nos referimos a la capacidad de percibir los objetos con claridad y precisión a una distancia determinada.

El interior del ojo, está formado por otras estructuras:

1. *El humor acuoso*: es un líquido transparente que da presión a la cámara anterior del ojo. A su vez, nutre y oxigena las estructuras del globo ocular que no tienen aporte sanguíneo como la córnea y el cristalino. Cuando aumenta esta presión puede dañar el nervio óptico y producir glaucoma.

2. *El humor vítreo*: es como una especie de gelatina que ocupa dos terceras partes del interior del globo ocular llenando el espacio entre el cristalino y la retina.

---

<sup>1</sup> La dioptría es la unidad que con valores positivos o negativos expresa el poder de refracción de una lente o potencia de la lente. Unidad que mide el grado de defecto visual de un ojo. Se mide en metros.

3. *El cristalino*: es el encargado (junto a la córnea) de enfocar las imágenes en la retina. Tienes dos características muy importantes: la acomodación (enfoca automáticamente las imágenes) y la de ser transparente para actuar como la segunda lente del ojo.

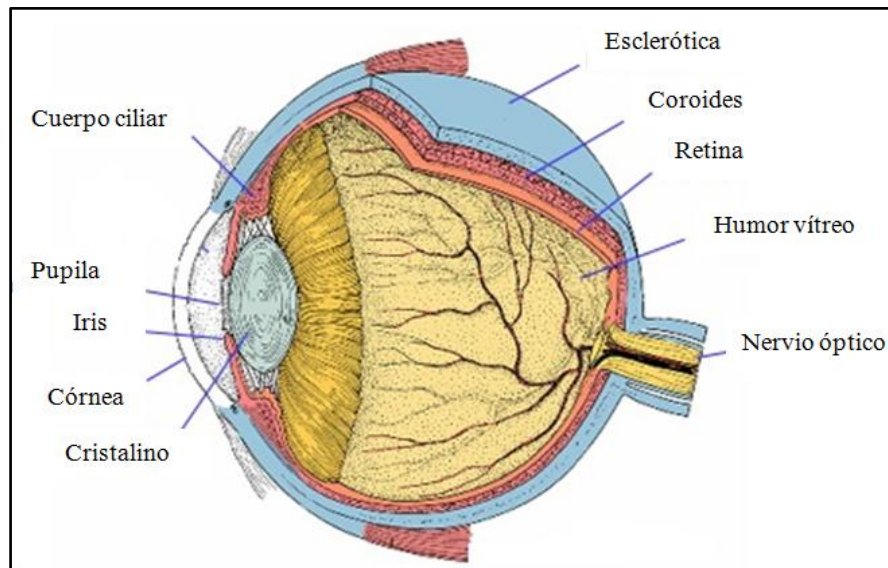


Figura 1: Anatomía del ojo humano

Para que el ojo llegue a funcionar en toda su plenitud y realice su trabajo correctamente, necesita de otras cuatro estructuras que le ayudan a protegerlo y a tener mejor calidad visual. Éstas son:

1. *Los músculos*: el ojo está rodeado de un total de seis músculos que son los que ayudan a moverse en todas las direcciones. También permite trabajar a nuestros ojos de una forma paralela y sincrónica si no hay ninguna alteración visual.

2. *El sistema lagrimal*: permite que la superficie del ojo esté bañada en lágrimas para su nutrición y limpieza. Son las que distribuyen el oxígeno por la superficie de la córnea y las que impiden que se llegue a secar. También, son las que van a protegerla, ya que ayudan a arrastrar cualquier cuerpo extraño que entre en el ojo.

3. *Los párpados*: nos permiten protegernos de golpes, cuerpos extraños o un exceso de luz. A su vez, éstos actúan como limpia parabrisas distribuyendo las lágrimas de una manera uniforme por el resto del ojo. También las cejas ayudan a proteger al ojo del sudor procedente de la zona de la frente.

4. *La órbita*: es el hueco por el cual, gracias a un conjunto de huesos, se protege el ojo de los traumatismos. Es por ello que las pelotas más pequeñas, como las de tenis o

las de squash, pueden llegar a ser más peligrosas que las grandes y producir lesiones en el globo ocular.

### **1.3 Funcionamiento del ojo**

Como si fuera una pelota, el ojo dirige su atención a diferentes puntos y enfoca tanto objetos en movimiento como estáticos. La luz llega a la córnea donde se refracta, luego atraviesa el humor acuoso, la pupila y se refracta por segunda vez por medio del cristalino. Posteriormente, la luz atraviesa el humor vítreo y proyecta una imagen sobre la retina, la cual se encuentra en la parte posterior del ojo. Los axones de las neuronas de la retina se juntan para formar el nervio óptico, enviando los impulsos nerviosos al cerebro.

De manera sorprendente, parte de los estímulos del ojo izquierdo llegan al hemisferio derecho del cerebro, y otra parte de los estímulos del ojo derecho, llegarán a su vez, al hemisferio izquierdo del cerebro. Los ojos están separados por una distancia media de seis centímetros, y permiten ver las imágenes en dos dimensiones. La imagen que llega a la retina está totalmente invertida; así pues, será el cerebro el encargado de volver a invertir la imagen y fusionar las imágenes procedentes de cada ojo, teniendo finalmente tres dimensiones.

Sabemos que los impulsos eléctricos que circulan por el nervio óptico, llegan a desplazarse a una velocidad de 300 km/h, distribuyendo la información por las distintas áreas del cerebro. Estos impulsos llegan al tálamo, y desde éste a la corteza visual situada en la parte occipital de la cabeza. Ahí es donde se compondrá la imagen que finalmente percibimos. Éste camino que sigue la información visual recibe el nombre de vías ópticas.

### **1.4 Vías ópticas**

Cuando hablamos de las vías ópticas, hacemos referencia a todas aquellas neuronas que están conectadas desde el ojo hasta la corteza visual (ver figura 2).

Dentro de la retina existen neuronas que van a ser las encargadas de captar las imágenes gracias a los conos y bastones. Éstos, transducen la señal a unas células denominada bipolares y, de éstas, a otras denominadas ganglionares. El axón de las



neuronas ganglionares formará el nervio óptico. En cada globo ocular encontramos divididas las fibras de las dos hemirretinas (mitad de cada retina): la nasal y la temporal, que formarán la hemirretina izquierda y la derecha. Cuando estas dos ramas, procedentes del nervio óptico, se entrecruzan en el quiasma óptico, hace que la información se entrecruce al lado contrario, lo que hará que aumente la percepción espacial.

El recorrido que sigue el estímulo luminoso hasta su percepción en la corteza visual es complejo. Al principio, la luz atraviesa la córnea hasta llegar a la retina, donde se transferirá la información desde los fotorreceptores hasta las células ganglionares por medio de las células bipolares. Todas éstas, transformarán la energía lumínica en impulsos eléctricos.

Posteriormente, los impulsos eléctricos viajarán mediante los axones de las células ganglionares hasta el cerebro formando el nervio óptico. Debido a que por donde sale el nervio óptico del globo ocular no hay fotorreceptores, se producirá un punto ciego.

Una vez que el estímulo viaja por cada uno de los nervios ópticos, se juntarán en el quiasma óptico y se entrecruzará la vía óptica. Aquí, las fibras nasales cruzan de hemisferio cerebral; mientras que en las fibras temporales permanecerán sin cruzar. De esta forma, cada hemisferio cerebral obtendrá información visual de ambos ojos. En consecuencia, las fibras de la parte izquierda de ambas retinas, se dirigen al núcleo geniculado izquierdo del tálamo, mientras que las fibras de la parte derecha de ambas retinas van hacia el núcleo geniculado derecho.

Una vez aquí; empezará un segundo grupo de neuronas que forman las radiaciones ópticas, las cuales, conducirán el impulso nervioso hasta el área 17, 18 y 19 de la corteza visual. No hay que olvidar que en el quiasma óptico hay algunas fibras colaterales hacia el hipotálamo lo que explica porque existen reacciones emocionales ante diferentes estímulos visuales.

Por tanto en el recorrido que realiza la vía visual, se pueden distinguir cuatro estructuras imprescindibles:

1. *La retina* con sus tres capas, formadas por: los fotorreceptores (conos y bastones) y las neuronas bipolares y ganglionares.

2. El *Quiasma óptico*, lugar donde se unen y entrecruzan la información del nervio óptico del ojo derecho y del ojo izquierdo (ya que hasta este punto iban en paralelo).

3. El *Núcleo Geniculado Lateral*: uno de los numerosos núcleos del tálamo, situado en la base del córtex. Por él pasan todas las vías sensoriales (auditivas, táctiles, gustativas, etc...) excepto las olfativas.

4. El *córtex* o corteza visual, que tiene como objetivo principal la percepción de imágenes. En relación con el sistema visual, se encuentra situada en la región occipital y está dividida en cuatro áreas principales:

1. *Área 17 de Brodman*: relacionada con un área visual primaria o córtex estriado. Una lesión que afectase esta zona, ocasionaría ceguera cortical.
2. *Áreas 18 y 19 de Brodman*: son dos áreas visuales secundarias. Una lesión en esta zona, ocasionaría una incapacidad de reconocer lo que ve.
3. *Lóbulo parietal*: es un área de significación visual.
4. *Lóbulo temporal*: es un área relacionada con las funciones de aprendizaje y memoria visual.

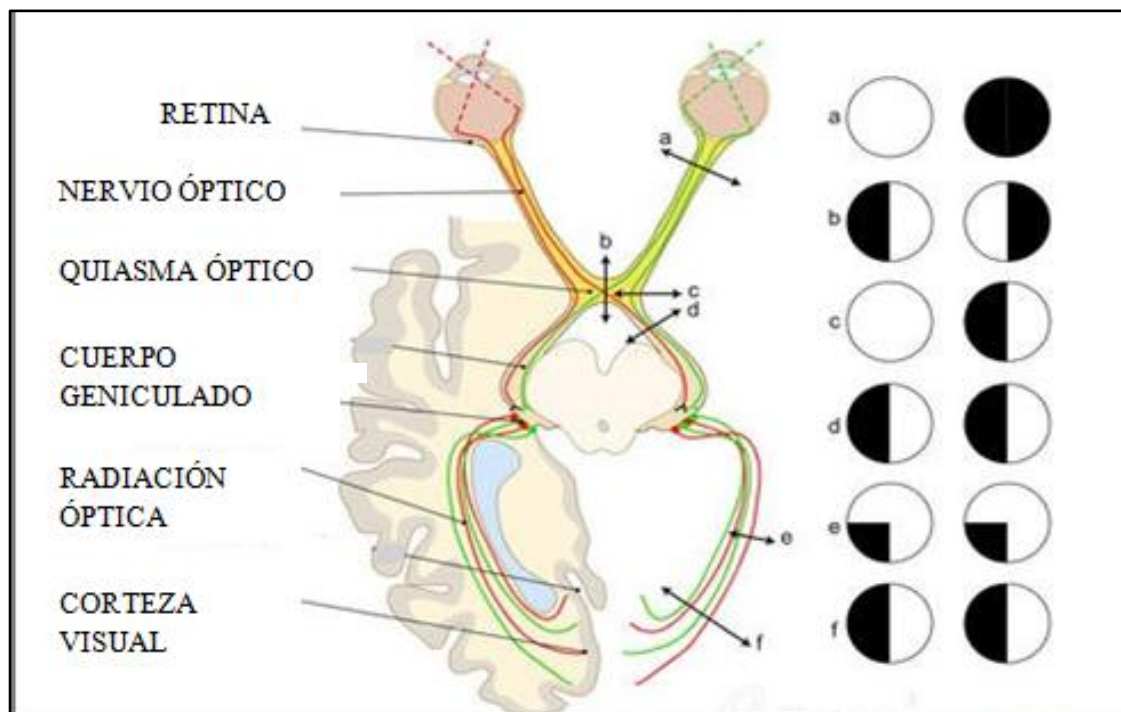


Figura 2: Recorrido de la información visual por el cerebro. En el margen derecho podemos observar que visión tendríamos si hubiese un corte en cada uno de los diferentes puntos del recorrido.

## 2. DEFICIENCIA VISUAL

Según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>2</sup>, hoy en día hay en el mundo alrededor de 285 millones de personas con discapacidad visual; de las cuales 39 millones son ciegos y 246 millones presentan baja visión. La OMS define baja visión como que, aun después de haber recibido un tratamiento médico, presenta como máximo una agudeza visual de 0,3 en el mejor ojo. A su vez, podemos decir que en los países en desarrollo se encuentra la mayoría de las personas que presentan una discapacidad visual (un 90%). Este dato es debido a que, en países poco desarrollados, no hay suficientes recursos materiales ni humanos para establecer un diagnóstico claro.

En relación a aquellos países en los cuales no hay tantos ingresos ni desarrollo, las cataratas son la principal causa de ceguera. A su vez, las principales causas de pérdida de función visual son debidas a la miopía, hipermetropía y astigmatismo que no son diagnosticadas ni corregidas en la edad correspondiente.

A la hora de definir la función visual, podemos decir que es la concepción que tenemos para asimilar, profundizar y dar significado a aquellos estímulos luminosos que sean captados por el sentido de la vista. La mínima alteración que se dé en todo este complejo proceso del sentido de la vista, daría como resultado una deficiencia visual y, por lo tanto llegar a desarrollar una patología.

La pérdida de visión se asocia normalmente a una disminución del campo visual. El campo visual es el espacio físico circular que tiene el ojo cuando está mirando a un punto determinado. Se mide mediante la campimetría y puede ser cinética (los puntos de luz que se mueven hacia dentro hasta que el observador puede verlos) o estática (los puntos de luz se encienden aleatoriamente sobre una pantalla blanca, de manera que el paciente debe apretar un botón cuando visualiza el punto). El equipo más frecuentemente utilizado es el Analizador automático de campo Humphrey.

En la mayoría de los países se establecen también límites para lo que se considera “ceguera legal”. En España, para poder ser afiliado a la ONCE, se tiene que cumplir con al menos una las siguientes condiciones: tener una agudeza visual igual o inferior a 0,1

---

<sup>2</sup> *Obtenidos de la publicación de agosto del 2014 de “Ceguera y discapacidad visual”*

(obtenida con la mejor corrección óptica posible) o un campo visual reducido a 10° o menos.

Los autores Herren y Guillemet (1982)<sup>3</sup>, realizaron una clasificación de la agudeza visual y han definido bajo el término “ambliopía” una disminución importante de la visión de ambos ojos con una agudeza visual máxima de 0,4 (ver tabla 1).

Tabla 1: Clasificación de la agudeza visual según Herren, H y Guillemet, S

<b>Categorización</b>	<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
<b>Ciego total</b>	0	Contar dedos
<b>Ciego parcial</b>	0,02	0,04
<b>Ambliope profundo</b>	0,06	0,08
<b>Ambliope propiamente dicho</b>	0,10	0,40

A su vez, siguiendo el enfoque del déficit de visión de estos autores, asocian a las distintas categorías los siguientes niveles de competencias:

1. *Ciego total*: ausencia total de visión o una simple percepción luminosa.
2. *Ciego parcial*: resto visual que permite la orientación a la luz y la percepción de masas, facilitando el desplazamiento y la percepción del entorno. Su vida escolar y profesional se verá afectado por la utilización de la visión de cerca.
3. *Ambliope profundo*: resto visual que permite definir volúmenes y percibir colores. Presenta una visión de cerca útil para la lectoescritura, lectura de letras grandes, distinguir esquemas, ver mapas.
4. *Ambliope propiamente dicho*: se ve afectada la visión de cerca, pero permite una escolarización con la utilización de métodos pedagógicos específicos.

<sup>3</sup> Publicado en el libro “Estudio sobre la educación de los niños y adolescentes ciegos, ambliopes y sordo-ciegos”

Es entonces, cuando la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE, 9ª revisión), define a “un niño de baja visión como un individuo de menos de 16 años cuya agudeza visual corregida, para el ojo de mejor visión, es menor de 0,3, pero igual o mayor que 0,05 de agudeza visual”. De esta forma, la OMS (1994) cita que “los niños de esta categoría requieren atención especial para su educación y permanente cuidado ocular, para prevenir mayor deterioro de la visión”.

Por un lado, los parámetros de esta clasificación los recoge la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10, actualización y revisión de 2006), en donde la función visual se subdivide en cuatro niveles según su agudeza visual: visión normal (1,0-0,8); discapacidad visual moderada (0,3-0,12); discapacidad visual grave (0,12-0,05) y ceguera (0,02 o menos). Por un lado, la discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave se reagrupan comúnmente bajo el término “baja visión”. Tanto, la baja visión como la ceguera representan conjuntamente el total de casos de discapacidad visual.

Hoy en día, una de las herramientas más usadas para medir la agudeza visual y, por tanto, establecer el porcentaje de visión correspondiente, es a través del uso de optotipos. Éstos son presentados ante el paciente como un cartel con letras o números en tamaño decreciente y color de la fuente y fondo establecido. Para la revisión, el ambiente que se debe crear tiene que ser tranquilo y que el cartel tenga una buena fuente de iluminación. Los optotipos más populares para medir la agudeza visual son los llamados test de Snellen<sup>4</sup>. A cada lado de ellos se indica un número que es la agudeza visual que le corresponde si puede ser leída la letra. La prueba consiste en ir identificando las grafías que aparecen. La distancia que usa normalmente es de seis metros (por situarse sobre los 5 m. el denominado infinito óptico). Por ejemplo, si una persona llega a leer solamente la primera letra con la numeración 0,05, podemos hablar de ceguera.

Puesto que los optometristas no saben las capacidades de los pacientes que van a encontrar, se tienen varios diseños de optotipos (véase anexo 1). El optotipo de Snellen es el más habitual. El de la “E” va dirigido a aquellas personas que pueden llegar a tener problemas con el alfabeto. En este caso el optometrista pregunta en qué dirección se

---

<sup>4</sup> El holandés Herman Snellen fue quien diseñó la prueba para evaluar la agudeza visual en 1862.

encuentra la “E” abierta. El optotipo de dibujos es el destinado para niños, ya que por tener dibujos será fácilmente identificable para esa edad. Por último, encontramos el Test de Lea<sup>5</sup>, también está dirigido a niños. Consiste en identificar las figuras geométricas (manzana, un cuadrado o una casa), las cuales, cada fila representará una enumeración de agudeza visual.

Las causas para una mala visión son diversas. La OMS (2014) indica que las principales causas, a nivel mundial, de una discapacidad visual estarían relacionadas con: un 43% errores de refracción no corregidos (miopía, hipermetropía o astigmatismo), un 33% a cataratas no operadas y un 2% al glaucoma.

Para determinar la visión es necesario cuantificarla. Para ello se mide la agudeza visual (habilidad para discriminar objetos a una distancia determina), el campo visual (espacio que tiene el ojo para enfocar), la sensibilidad al contraste (discriminación entre figura y fondo), la acomodación (capacidad de enfoque por parte del cristalino), la adaptación a la oscuridad (permite la visión tanto con o sin luz), la visión binocular (fusión de dos imágenes distintas) y el cromatismo visual (poder diferenciar los colores).

Los grupos de personas que tienen una mayor predisposición de sufrir alguna de estas dificultades, son los que se encuentren en países en desarrollo, los que tengan 50 años en adelante (actualmente este grupo representa un 65% de la población mundial) y los menores de 15 años. A nivel mundial 19 millones de niños tienen una deficiencia visual, de los cuales 12 millones son debidos a errores de refracción y 1,4 millones presentan ceguera irreversible.

Según los informes de la OMS (2014), en los últimos 20 años, los casos por discapacidad visual han disminuido. Esto se debe a una serie de factores:

1. Mayor desarrollo socioeconómico a nivel mundial
2. Adecuada actuación de salud pública
3. Aumento de los servicios de atención oftalmológicos
4. Información sobre prevención y actuación antes aquellos problemas relacionados con la discapacidad visual

---

<sup>5</sup> El oftalmólogo finés Lea Hyvärinen fue quien desarrolló el sistema para medir la agudeza visual en 1976

En todo el mundo, el 80% de todas las discapacidades visuales se pueden prevenir o tratar. Es por ello que en 2013, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó un Plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual (2014), con el objetivo de lograr una reducción de la discapacidad visual evitable de un 25% en el 2019.

La labor de la OMS en este ámbito se centra en reforzar los esfuerzos desplegados a nivel nacional como internacional para la eliminación de la ceguera evitable. Para ello propone ayudar a los distribuidores nacionales de atención sanitaria a tratar las enfermedades oculares, ampliar el acceso a los servicios oftalmológicos y expandir las intervenciones de rehabilitación para personas con discapacidad visual residual, otorgando especial importancia a la creación y el fortalecimiento de los sistemas de salud.

Es por ello que este trabajo está destinado a conocer aquellos indicadores que nos ayudarán a detectar de forma prematura las principales alteraciones visuales en las aulas de nuestros centros educativos y realizar, a su vez, un programa de estimulación en la que podamos trabajar la agudeza visual. De esta forma conseguiremos que el niño no desarrolle más efectos perjudiciales que le puedan llegar a afectar en su día a día.

## **2.1 Principales defectos visuales**

Encontramos una gran variedad de patologías que pueden afectar a cada una de las partes del ojo. Por lo tanto, encontraremos diferentes síntomas en relación a los defectos de refracción ocular. Estos defectos de refracción pueden llegar a aparecer en los primeros años de vida; más si hay una carga genética que lo acompañe. Es muy importante poder detectarlos desde una edad temprana, ya que son en estos años donde se desarrolla el sentido de la vista. Es en este momento cuando se podrá realizar un programa para intervenir y paliar la deficiencia. Si la imagen que llega al cerebro no llega a ser nítida del todo, pueden quedar secuelas de tipo permanente.

Según la Academia Americana de Oftalmología, los problemas de visión que más están presentes entre la población infantil son la miopía y el astigmatismo, llegando a afectar al 20% de los niños en edad escolar. Esto puede traducirse en que uno de cada cinco niños de una clase puede presentar problemas de tipo visual.

Los diferentes defectos de refracción en niños suelen ser complicados de detectar, ya que no suelen quejarse si ven la pizarra borrosa, por miedo a llevar gafas o por no tener con que comparar. Como consecuencia de los defectos visuales en niños, en muchas ocasiones, puede desencadenar un bajo rendimiento escolar. Es por ello que se aconseja acudir al oftalmólogo cuando el niño tenga de tres a cuatro años para poder diagnosticar cualquier tipo de problema de visión existente. El principal tratamiento para corregir este tipo de defectos, es mediante el uso de gafas o de lentillas. Existen tres defectos principales de la refracción ocular en los que el foco del sistema no coincide con la retina, produciendo un mal enfoque. Éstos problemas refractivos son:

### *1. Miopía*

Es una anomalía de refracción por la que, los rayos de luz se enfocan delante de la retina. Los rayos se cruzan en el vítreo, adquiriendo una dirección divergente de manera que no se enfocan en la retina formando un círculo de difusión y una imagen confusa. Esto hace que la persona vea bien de cerca pero tendrá una imagen difuminada cuando mire objetos a larga distancia. La miopía se corrige con el uso lentes divergentes llegando a producirse una buena visión de los elementos lejanos.

Clínicamente podemos distinguir dos formas de miopía, la simple y la maligna o degenerativa. La primera suele aparecer durante la adolescencia y suele estabilizarse con los años. En la segunda, la miopía crece constantemente y produce alteraciones degenerativas en la retina. Esta enfermedad es causa del mayor número de consultas y puede llegar a producir ceguera legal.

Los síntomas que nos ayudan a detectar que un niño puede llegar a tener miopía es que se acerca demasiado a la televisión, no ven bien la pizarra o ve peor al atardecer.



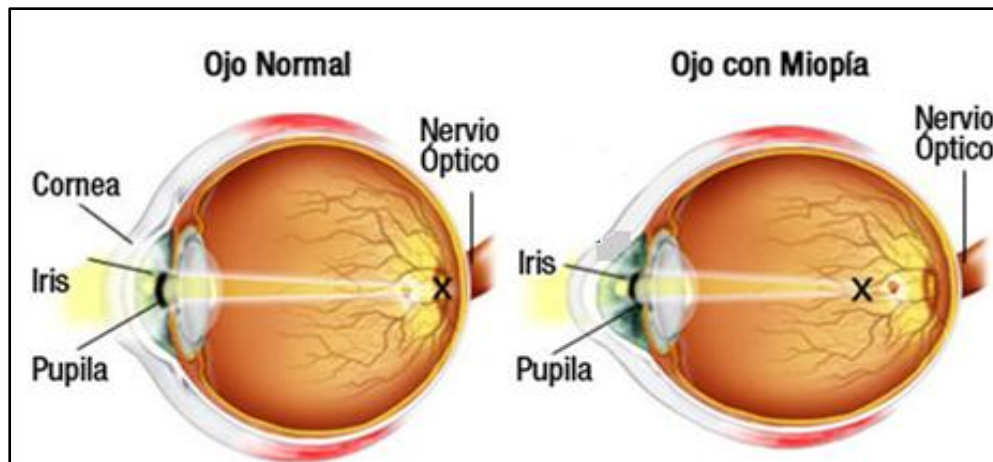


Figura 3: Diferente refracción de los rayos de la luz en la retina de un ojo normal y un ojo con miopía.

Por otro lado, artículos recientes<sup>6</sup> indican que el número de miopes en los últimos años ha crecido considerablemente a nivel mundial. Parece ser que la principal causa es el tipo de luz al que nos encontramos expuestos a la largo del día. Todo parece indicar que cuando nos encontramos en situaciones de penumbra, disminuye la producción de dopamina por la retina, ocasionando indirectamente el alargamiento del globo ocular provocando que el ojo se vuelva miope. Los niños más miopes, a nivel mundial, los encontramos en China y en Seúl, ya que pasan más tiempo estudiando. Por el contrario, en países más desfavorecidos hay menos miopes ya que pasan más tiempo jugando al aire libre debido a la escasez de recursos. Tras conocer estos datos los adultos y docentes deberíamos trabajar en conjunto para ofrecer situaciones en las que el niño se encuentre con luz suficiente tanto en la calle como en casa. De esta forma recibirá la cantidad de dopamina suficiente el ojo para que la miopía no vaya a más.

## 2. *Hipermetropía*

Es una anomalía con frecuencia hereditaria, que se produce como consecuencia de un acortamiento del ojo. Los rayos paralelos procedentes de los objetos distantes, se enfocan detrás de la retina. Una forma especial de esta hipermetropía es la afaquia, que se debe a la ausencia del cristalino debido a la retirada de las cataratas.

---

<sup>6</sup> Publicación del 15 de abril de 2015 en el periódico "El País"

El ojo hipermetrope sin acomodación, no puede ver con precisión ni los objetos distantes ni los cercanos. El tratamiento, cuando sea conveniente, consiste en la prescripción de lentes convergentes.

El principal síntoma que aparece cuando un niño presenta hipermetropía es que tiene dificultad para ver bien de cerca, lo que causará que tengan problemas al leer o escribir. A su vez, es habitual que sientan picor o escozor en los ojos e incluso que el niño llegue a decir que las letras se mueven.

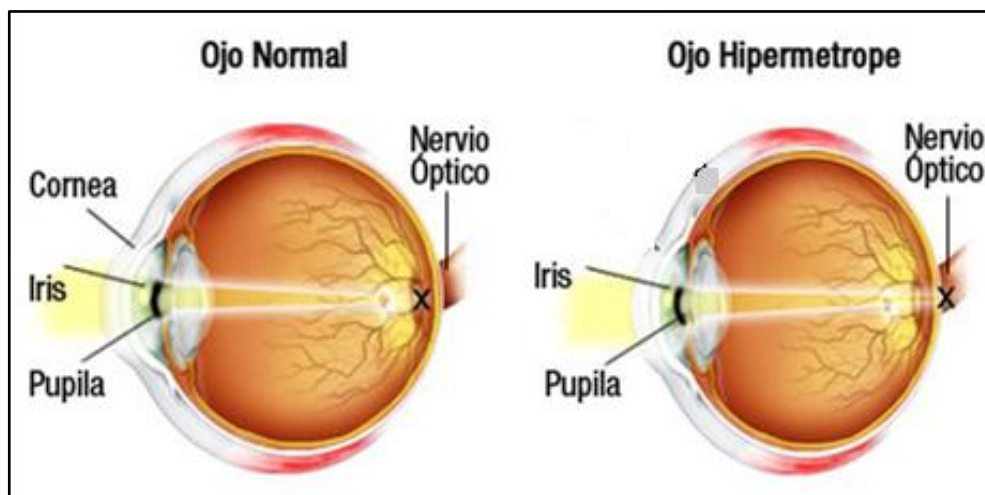


Figura 4: Diferente refracción de los rayos de la luz en la retina de un ojo normal y un ojo con hipermetropía.

### 3. *Astigmatismo.*

Puede aparecer solo o combinado con alguno de los errores de refracción anteriores. Es debido a una forma anormal del cristalino o de la córnea. Se debe a que estas lentes no son esféricas y hay diferencia en los meridianos, de modo que cada uno de ellos enfoca en diferentes puntos fuera de la retina. Esto causará en la persona que tenga astigmatismo, es decir, una visión borrosa y distorsionada. Por un lado, la visión será poco precisa tanto de lejos como de cerca y la visión periférica no será nítida y no se podrá llegar a distinguir claramente ciertas formas y detalles o ver un contraste claro entre las líneas horizontales, verticales u oblicuas. Por otro lado, alguno de los síntomas que nos encontramos es que da lugar a un enrojecimiento de los ojos y puede llegar a provocar dolores de cabeza debido a posturas forzadas.

Dependiendo de las variaciones de cada meridiano, puede clasificarse en distintos grupos. Los más frecuentes son los astigmatismos regulares. En el astigmatismo regular los meridianos están perpendiculares a  $90^\circ$  y pueden ser miópicos, hipermetrópicos y compuestos. Por otro lado, en el astigmatismo irregular los meridianos pueden no estar perpendiculares. Esto puede ser debido a procesos cicatriciales o al queratocono (distrofia primaria de la córnea debido a su crecimiento irregular).

El astigmatismo se corrige con lentes mezcla de cilindro y esfera. En los astigmatismos irregulares se suelen corregir con lentes de contacto rígidas.

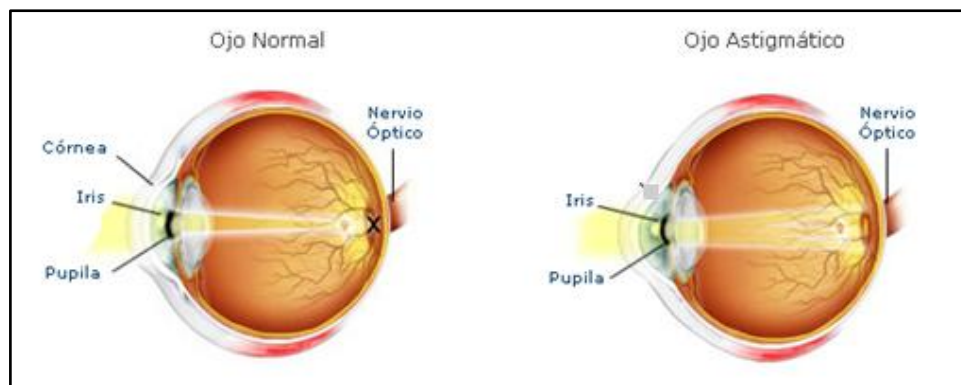


Figura 5: Diferente refracción de los rayos de la luz en la retina de un ojo normal y un ojo con astigmatismo.

## 2.2 Alteraciones de la visión binocular

El sistema visual es complejo y hay varios factores que determinan que tengamos una buena calidad de visión. También, es uno de los sentidos más importantes para la supervivencia de algunos animales, ya que es necesaria, en los depredadores, para calcular la distancia que les puede llevar hasta su presa. Por este motivo, los animales predadores poseen una visión binocular (cuando se usan los dos ojos conjuntamente) y una localización frontal de los ojos. Aquellos animales que por el contrario son presas, tienen que huir del peligro y les caracteriza poseer una localización ocular lateral. De este modo, el campo visual tiene una gran importancia, ya que permite tener una amplia panorámica y que no tengamos que realizar ningún tipo de giros con la cabeza. El hombre posee una visión de posición frontal debido a su origen evolutivo común con los simios.

Este sistema visual humano ha ido evolucionando y aunque tengamos un campo visual reducido en posición estática, es en una situación dinámica cuando aumenta nuestro campo gracias a los juegos de los movimientos oculares y de la cabeza. Otra capacidad que ha evolucionado, es la de convergencia (mantener la fijación de objetos a pocos centímetros de la nariz). Por otro lado, la capacidad de los movimientos oculares voluntarios ha evolucionado junto a la retina consiguiendo la discriminación de colores y formas en el espacio.

Así pues, podemos definir la visión binocular como aquellos estímulos luminosos, que llegan procedentes de cada ojo y que forman una percepción única gracias a los movimientos coordinados procedentes de los ojos.

Que tengamos dos ojos no indica que vayamos a tener una visión binocular ya que pueden aparecer diferentes anomalías que lo impidan. Normalmente existe una distancia aproximadamente de 6 cm entre los ojos lo que hace que la visión de cada ojo sea diferente. Esta diferencia la podemos observar cuando fijamos la vista en objetos cercanos. Este mecanismo de poder enfocar y obtener la misma visión se debe al trabajo que realizan los seis músculos que mueven los ojos de una manera coordinada y conjunta. De este modo, el cerebro realiza el trabajo final, formando una imagen tridimensional.

Las diferentes anomalías que nos podemos encontrar en relación a la visión binocular son:

### *1. Estrabismo*

Hablamos de estrabismo cuando existe una desviación anormal de uno o ambos ojos en alguna de las posiciones de la mirada. Estas desviaciones pueden ocurrir tanto en el plano vertical (de arriba a abajo) como en el plano horizontal (de fuera a dentro). Estas desviaciones suelen ser debido a que los músculos que controlan el movimiento de los ojos fallan al recibir las órdenes que envía el cerebro. Así pues, cada persona que sufra de estrabismo tendrá unas características clínicas personales que implique como una forma de tratamiento individualizada.

En los recién nacidos es normal que desvíen la mirada, ya que el sentido de la vista no se ha llegado a desarrollar en su totalidad. Pero la alarma empezaría cuando, pasados

los 6 y 7 meses los bebés siguen desviando la mirada. En estos casos debe ser tratado por un especialista. Así pues, los padres deben estar atentos ya que van a ser los primeros en notarlo. Por otra parte es importante tratar y corregir el estrabismo antes de los siete años ya que puede derivar en un “ojo vago” de por vida.

Para detectar el estrabismo, se suele realizar un estudio de la desviación con El reflejo de Hirschberg y el *Cover- test*. Ambas pruebas se utilizan para confirmar si existe un estrabismo, para determinar el ángulo de desviación y si hay alguna patología asociada. El reflejo de Hirschberg (ver figura 6) consiste en observar cómo reaccionan los reflejos corneales de los ojos cuando se enfoca una luz en mitad de la cara. Debe haber una simetría perfecta para que el resultado sea normal. El *Cover- test* consiste en tapar el ojo que tiene una agudeza visual normal con un oclisor y observar que movimientos realiza el ojo que queda destapado.



Figura 6: Reflejo de Hirschberg. Podemos observar como hay un desplazamiento en relación al centro de la pupila.

De esta forma podremos comprobar si es un estrabismo intermitente (forias) o de forma permanente (tropia). Podemos comprobar que para estas dos pruebas no se necesita de un equipo complejo y, por lo tanto, se podría realizar a modo preventivo cuando observemos algún síntoma entre nuestros alumnos. Asimismo, debido a la similitud en las pruebas, para detectar si hay una ambliopía o estrabismo, lo aconsejables es advertir a los padres de lo que se ha podido observar en el aula y que sean ellos quienes lleven al niño a la consulta del oftalmólogo.

A la hora de buscar un tratamiento, va a depender de varios factores y serán los especialistas los que busquen el más adecuado a la necesidad que presente el paciente. Por un lado, si además de un estrabismo, nos encontramos con un defecto refractivo (miopía o hipermetropía), éste puede llegar a corregirse con el uso de gafas o lentillas. Por otro lado, si también existe un “ojo vago”, se pasará a tapar el ojo bueno con un parche. Si después de estas medidas el ojo se sigue desviando, se procedería a realizar una cirugía. Ésta consistiría en alinear los ojos actuando sobre los músculos extra-oculares.

También, existe una técnica por medio de la llamada toxina botulínica, que no precisa de operación quirúrgica y que consiste en inyectarla en los músculos oculares con el fin de debilitarlos. A su vez, nos podemos encontrar con algunos tipos de estrabismos, producidos por la hipermetropía (acomodativos), que pueden llegar a corregirse con gafas con lentes positivas o con una operación de cirugía refractiva. Esto es debido a que al quitar dioptrías, el estrabismo desaparece. Si se opta por estas intervenciones, se recomienda realizarlas a partir de los 14 años. Otro tratamiento utilizado es mediante el uso de prismas, los cuales orientan los rayos de luz hacia la retina. Éstos se pueden incorporar a los cristales de las gafas junto a su graduación.

## *2. Ambliopía u “ojo vago”*

Consiste en el deterioro de la visión foveal por falta de uso. En este caso, no se puede solucionar con medios ópticos. Se conoce con la denominación popular de “ojo vago”. Cuando uno o los dos ojos no presentan un grado importante de visión se vuelve “vago” al no estimularse para obtener una buena visión. Se puede producir como consecuencia del estrabismo (la diferencia de refracción entre un ojo), de la anisometría y de la falta de estímulo visual por opacidad de una de las estructuras del ojo. Una de las principales causas de su aparición, es la de no haber sido estimulado debidamente durante los primeros años el sistema visual. Esta falta de estimulación puede deberse a su vez a un defecto de graduación (ya sea miopía, hipermetropía o astigmatismo) o a una desviación de los ojos en los primeros meses del recién nacido.

Detectar este tipo de patologías es algo complicado ya que, si sólo ocurre en uno de los ojos el niño, va hacer las tareas con total normalidad debido a que el otro ojo, lo suplirá y obtendrá una buena visión. Cuando el niño tiene los dos ojos afectados por la

ambliopía, será más fácil poder detectarlo. En este caso, el niño tendrá problemas para distinguir objetos a una distancia determinada, le costará realizar las tareas escolares como leer o dibujar y mostrará rechazo a que se le tapen los ojos.

Cuando existe esa falta parcial de visión en los ojos y no puede corregirse con lentes se coloca un parche en el ojo “bueno”, haciendo así que el ojo “vago” se estimule y envíe información al cerebro. Esta práctica suele tener éxito. En el 95% de los casos recupera esa pérdida parcial de visión si se diagnostica antes de los 4 años y un 30% si se hace cuando el niño tiene entre 4 y 8 años. Cuando ya pasamos a las siguientes franjas de edad, los éxitos suelen ser menores. De aquí la importancia de una detección precoz, en la que la observación, tanto de padres como del tutor (ya que son los que más horas pasan con el niño en el aula), llega a tener un papel fundamental.

El Instituto Oftalmológico aconseja la consulta de un oftalmólogo para llegar a realizar un diagnóstico. Así pues, a partir de los tres años es recomendable hacer los siguientes estudios optométricos de manera anual:

1. Estudio optométrico normal: se realizan pruebas visuales para conocer el estado funcional de la visión: estado de salud del ojo, graduación de la vista, capacidades visuales (agudeza visual, acomodación y enfoque), movimientos oculares, visión binocular (uso de los dos ojos al mismo tiempo) y el rendimiento lector (velocidad y comprensión lectora).
2. Estudio perceptual visio-cognitivo: se ejecutan pruebas para valorar el procesamiento de la información visual, coordinación ojo-mano e integración bilateral: concepto de lateralidad y direccionalidad, percepción de formas, coordinación visio-motora, integración visio-motora y memoria auditivo-visual.
3. Estudio sensorial y desarrollo motor: se establecen pruebas para evaluar el procesamiento visual, auditivo y el desarrollo motor. Se compone de: estudio de los reflejos primitivos (pruebas para evaluar si los reflejos están activos y su repercusión en la visión, coordinación y equilibrio de la persona), estudio de campos visuales Syntonic (pruebas para evaluar el nivel de rendimiento visual funcional del paciente) y test de escucha (nos indica el nivel de rendimiento auditivo funcional del paciente).

4. **Psicodiagnóstico:** se realiza al paciente una evaluación psicológica integral con la intención de conocer el origen de sus dificultades y planificar de una manera óptima su tratamiento.

Una vez que se han realizado las oportunas pruebas para obtener toda información sobre la ambliopía, se puede tratar de diferentes formas. El especialista determinará el más adecuado para cada paciente:

1. *Oclusión:* este tratamiento empezó a utilizarse en el S XVIII y es principalmente empleado por oftalmólogos. Consiste en tapar el ojo que tiene una visión normal, forzando y estimulando a enfocar al ojo que tiene ambliopía. Este tipo de tratamiento se denomina terapia pasiva y en los últimos años ya no se utiliza como única opción para niños, y por ello se aconseja que sea oclusión parcial y no total combinándolo con ejercicios de terapia visual.
2. *Atropina:* es un tratamiento también calificado como terapia pasiva y consiste en producir una visión borrosa en el ojo que tiene una visión normal instilándole diariamente gotas de atropina. Este medicamento hace que se paralice el músculo ciliar, impidiendo así que el ojo pueda llegar a enfocar en visión lejana (para una visión de cerca se usan una gafas). Este fármaco también se utiliza para dilatar la pupila permitiéndonos que podamos ver el fondo del ojo. Sin embargo, este tratamiento puede llegar a causar efectos secundarios y grandes alteraciones en el ojo sano y, por lo tanto, no se debería tomar en cuenta como primera opción.
3. *Terapia visual:* este tipo de técnica se ofrece como alternativa de lo anterior y consiste en realizar una serie de ejercicios que, se puede practicar en la consulta como en casa. El objetivo de este tipo de consultas es ofrecer técnicas para corregir aquellos malos hábitos que tenga el sistema visual, mejorando las habilidades visuales y perceptuales para que pueda adquirir la mayor cantidad de información del entorno. Es decir, “se enseña al cerebro a ver correctamente”. La duración de la terapia variará en función del paciente y de problema que tenga. Los resultados de estas terapias suelen ser positivos ya que el cerebro tiene una plasticidad que permite adecuarse a los cambios. A su vez, está destinado tanto para niños como para adultos, siendo éstos últimos los que mejor atienden a los ejercicios planteados durante la terapia. Los principales ejercicios que se realizan son:



- Láminas con imágenes de distintos tamaños: consiste en enfocar y desenfocar una imagen de diferentes tamaños y distancias, con el propósito de estimular el nervio óptico para que lo llegue a realizar de una manera automática. Se realizará tanto monocular como alternando un ojo con otro.
- Sinoptóforo: es un aparato que a través de rayos de luz intermitentes se llega al cerebro (ver figura 7). Éste permite ejercitar las diferentes posiciones de los ojos, partiendo de dos imágenes distintas y que se fusionen para que el cerebro cree una única imagen de forma tridimensional. Si este ejercicio se desarrolla de manera constante, se puede llegar a recuperar la visión binocular.



Figura 7: Sinoptóforo

- Gafas rojo/verde: cuando se ha mejorado la visión binocular gracias al tratamiento anterior, se trabaja la capacidad de enfocar con los dos ojos a la vez. Se colocan unas gafas con unos filtros de color rojo y verde que permiten observar un dibujo, que contiene trazos en color rojo y verde, con cada filtro. Si el paciente no ve una parte del dibujo (de uno de los dos colores) se deberá a que el ojo que contiene ese filtro está suprimiendo la visión. En este punto, debe forzar la vista hasta que sea capaz de ver los trazos del objeto que no era capaz de percibir. Esto se consigue aumentando paulatinamente la dificultad de las láminas que se le muestran.

Nuestro papel, como futuros docentes, es estar atento a aquellas señales que nos indiquen que puede existir una posible anomalía en la visión y recomendar inmediatamente a los padres que visiten un especialista donde se puede diagnosticar y realizar un tratamiento adecuado al niño. Hay dos herramientas como la oclusión y las gafas rojo/verde que podríamos realizar a modo orientativo en el aula, gracias a que no precisan de una formación especializada.

### 3. *Forias*

Denominaremos “foria” cuando haya un estrabismo que se oculta la mayor parte del tiempo siendo complicado observarlo.

Cuando una foria es pequeña, el esfuerzo del músculo para alinear los ojos puede llegar a ser suficiente para obtener una buena calidad de visión. El problema lo tenemos cuando la foria es grande, que hace que la fuerza de los músculos no llegue a ser suficiente y aparecen como síntomas los dolores de cabeza. De esta forma, ante alguna señal que nos indique que existe una anomalía de este tipo, es recomendable acudir al óptico-optometrista para valorar los diversos factores para su tratamiento: la ambliopía, la desviación ocular y las alteraciones de la acomodación. El único medio que ayudaría a sacarlo a la luz sería con el *Cover-test*, ya que determinaría si hay o no habilidad fusional motora.

Como en el resto de deficiencias, lo adecuado es que el tratamiento se realice en edades tempranas ya que en años posteriores las correcciones son mucho menores. El tratamiento más adecuado hoy en día es la oclusión del ojo no desviado. Además, si existe un elemento acomodativo, es imprescindible el uso de gafas con la corrección hipermetrópica adecuada.

A la hora de detectar alguno de estos tipos de defectos de refracción ocular o alteraciones de la visión binocular, hay una serie de señales a las que debemos estar atentos ya sea dentro del ámbito escolar o en el ámbito familiar. A modo general, es por ello que una detección a tiempo puede prevenir una serie de dificultades que, a posteriori, puede crear problemas mayores. Cuando alguna de las siguientes síntomas (ver tabla 2) aparecen de manera prolongada, nos está indicando que la persona tiene estrés visual, y por ello es conveniente visitar la consulta del pediatra y que éste sea

quién lo derive a un oftalmólogo infantil. Así pues, estos son los síntomas del sistema visual que nos deben mantener en alerta.

Tabla 2: Síntomas ante una posible alteración visual

<b>Sistema visual</b>	<b>Ámbito escolar</b>
Dolor de cabeza	Escasa atención visual
Ojos irritados	Separarse/acercarse el objeto que tenga cercano
Frunce el ceño al realizar las tareas	Mostrarse tímido en algunas actividades
Apretar los ojos para enfocar objetos distantes	Aparecen problemas de dislexias
Rascarse los ojos a casa de un escozor constante	Hay alteraciones en lectura, pintura o manualidades
Aparecen legañas al levantarse	Pierde la línea durante la lectura
Caída de los párpados superiores	Se sale de los contornos al colorear
Pupila de color blanquecina o que no es redonda	Omite letras, números y frases
Presenta un lagrimeo continuo	Continuamente confunde derecha con izquierda
Fatiga visual	Comete errores en la pizarra
Diplopía de modo intermitente	Movimiento de la cabeza al leer
Dolor en uno en ambos ojos o entre las órbitas	Prefiere las primeras filas cuando se proyecta alguna película
Exceso de parpadeo al leer	Frecuencia de leer desde muy cerca
Frecuencia de orzuelos	

Encontramos dos etapas de la vida en la que este sentido es más vulnerable: la infancia y el adulto. Por lo general, esto se debe a que en los primeros años el ojo aún se está formando y en los adultos, de 50-60 años el sistema visual se empieza a deteriorar.

Como nuestra labor se centra en el trabajo dentro de las aulas de Educación Infantil, debemos conocer porqué es importante que el sentido de la vista se llegue a desarrollar

sin ningún tipo de alteraciones. Los primeros años de vida son fundamentales, ya que cuando nacemos muchos de nuestros órganos no se han llegado a formar ni a desarrollar como ocurre con nuestro sistema visual.

Es fundamental que todo el entorno que rodea al niño esté atento ante cualquier queja de éste (aunque sea lo más mínimo) que nos pueda indicar que se está llegando a desarrollar alguna de las patologías nombradas anteriormente. En muchas ocasiones estas anomalías las empezamos a observar en las clases de Educación Infantil ya que se van a realizar actividades en las que el sentido de la vista estará en tensión y el niño no está acostumbrado. Esto lo observamos cuando los niños empiezan la lectoescritura en la que van a ir descifrando grafías para finalmente darle un significado. A su vez, el ojo realizará movimientos muy rápidos, ya que cuando acaba una frase tendrá que enfocar de inmediato la siguiente línea para leer. En relación a los movimientos que realiza el ojo, los podemos clasificar en sacádicos o de seguimiento. Los primeros indican que hay saltos (por parte de la fóvea) para enfocar varios objetos. En el segundo observamos cómo sigue el objeto sin ningún salto (la fóvea consigue estabilizarse). Si durante este proceso de aprendizaje vemos que el niño comete equivocaciones, deberemos realizar algún tipo de actividades que nos ayuden a detectar ante qué tipo de problema nos encontramos, ya que podría desencadenar en una dislexia.

Es por ello que los docentes de hoy en día debemos tener una gran cantidad de recursos para aquellas situaciones que nos podamos encontrar en nuestras aulas.

Por consiguiente, vamos a crear un programa en el cual ofreceremos unas pautas que puedan llegar a ayudar a detectar alteraciones visuales, seguida de una serie de herramientas y actividades que nos ayuden a estimular el sistema visual. Así, conseguiremos que ese problema no interfiera en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos que tengamos en el aula.

### **3. DESARROLLO DEL SISTEMA VISUAL**

Cuando un recién nacido abre los ojos, directamente empieza a ver y a descifrar todo lo que hay a su alrededor, pero no le dará significado aún. Sin embargo, el sistema visual no se ha desarrollado completamente en los nueve meses que el feto ha permanecido en el vientre de la madre. Los ojos están estrechamente ligados con

nuestro cerebro, siendo una prolongación de éste ya que forma parte del sistema nervioso. El ojo no está totalmente desarrollado al nacer, una cadena secuencial de acontecimientos permitirá la maduración de estructuras oculares y funciones visuales. Si la primera fase no se llega a desarrollar, hará que todas las siguientes tampoco lo hagan.

Cuando el recién nacido se encuentra en su primer mes de vida, permanecerá la mayor parte del tiempo con los ojos cerrados. Cuando éste abra los ojos, tendrá una visión muy limitada, percibiendo aquellos objetos que se encuentren a menos de medio metro como la cara de los familiares, sus extremidades, o algún objeto que se le acerque a los ojos. Todos los recién nacidos presentan una hipermetropía al nacer, la cual se irá rectificando gracias a que el bebé irá creciendo y aumentando la longitud de su globo ocular y un campo visual de tan solo 90°.

A su vez, será en este primer mes cuando empiece a reaccionar ante estímulos como la luz, el sonido o el movimiento. En las primeras semanas del recién nacido, éste solo va a percibir los objetos en blanco y negro con matices de grises. Además, el color del iris no se ha pigmentado lo suficiente como para verse el color definitivo y se alcanzará al año de vida. Paulatinamente el bebé centrará la mirada, por unos segundos en objetos lejanos. A las tres semanas, el bebé seguirá con la mirada objetos en blanco y negro durante unos pocos minutos.

Al tercer mes, el bebé puede seguir un objeto abarcando los 180° del campo visual. Entre el tercer y sexto mes, el bebé va a empezar a observar sus manos y sus piernas, teniendo constancia así de su cuerpo. A partir del séptimo mes, el bebé es consciente de la imagen que ve reflejada en el espejo haciendo intención de tocar ese reflejo.

Finalmente, alrededor del noveno mese el bebé empezará a explorar el entorno que le rodea, manteniendo una intención de asomarse para ver los objetos familiares para él. Es entonces, cuando la coordinación óculo-manual está en su pleno desarrollo. No será hasta los dos años cuando la hipermetropía se estabilice. Es por ello que es importantísimo que durante los primeros meses haya una apropiada estimulación visual, para que se vayan formando todos aquellos patrones que nos servirán para descifrar todas las imágenes a lo largo de nuestra vida. No será hasta los siete años cuando habrá finalizado la maduración visual.

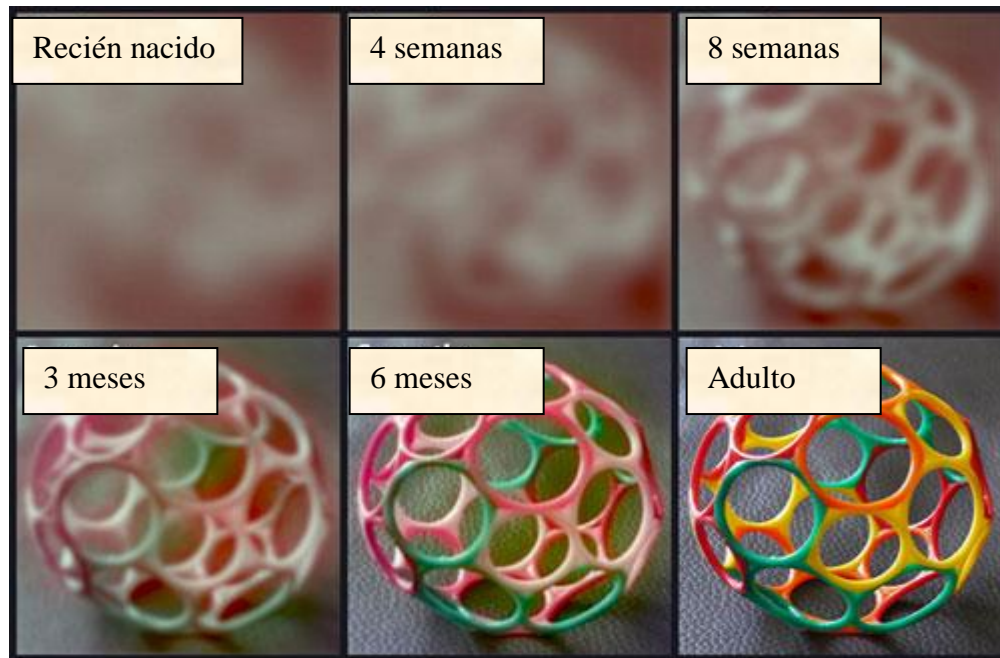


Figura 8: Evolución de la visión desde el nacimiento hasta la edad adulta

Una de las enfermedades de déficit visual más comunes entre bebés prematuros es la retinopatía. Esta enfermedad es debida a un desarrollo anómalo de los vasos sanguíneos de la retina. Esto interrumpe el proceso de formación de vasos sanguíneos normales y desencadenará una ceguera. Aunque existen operaciones en las que se pueda reconstruir parte del sistema visual, estos niños tendrán más probabilidades de desarrollar estrabismo, ambliopía o glaucoma.

En relación a los primeros años de vida, el sistema visual puede llegar a ser muy moldeable. Para adquirir un desarrollo visual normal, el cerebro tiene que recibir imágenes y que a su vez estén totalmente focalizadas por ambos ojos de forma simultánea. Es por ello que, el nivel óptimo de la agudeza visual dependerá de un desarrollo nervioso y fisiológico normal tanto de la retina como de la vía óptica. Cualquier elemento que obstaculice el proceso de aprendizaje visual, provocará de por vida, una reducción en mayor o menor medida de la agudeza visual.

Para ello, es conveniente saber cómo se desarrolla de forma paralela, el aparato motor con el visual (*ver tabla 3*), ya que ambos están estrechamente ligados. La visión binocular va a permitir calcular adecuadamente las distancias y se va a desarrollar la coordinación óculo-manual para hacer movimientos psicomotrices finos.

Los docentes de hoy en día deberían, por tanto, saber cómo va a ser el desarrollo a nivel global de la visión cómo por los hitos del desarrollo que deben pasar los alumnos. Así, resultará más fácil el poder detectar anomalías durante su proceso madurativo y poder establecer un programa de estimulación destinado a aquellas dificultades que presente el alumno.

Tabla 3: Desarrollo motor y visual durante la etapa de Educación Infantil

Edad	Desarrollo motor	Desarrollo visual
<b>18 meses – 3 años</b>	<p>El niño comienza a hacer garabato cogiendo el lapicero con ambas manos, lo que indica que aun no está definida la lateralidad</p> <p>Desarrollo de la ley próximo-distal, en la que se controlarán antes aquellas partes más próximas al eje central.</p> <p>Al finalizar este periodo va desarrollando la psicomotricidad fina y control motriz sobre su cuerpo (salta, corre, trepa,...)</p>	<p>Va desarrollando todas las habilidades ópticas como la visión binocular y la estereopsis</p> <p>A los 24 meses, la córnea va a alcanzar su tamaño definitivo, pasando de 11,5mm a 12mm</p> <p>A los 24 meses, también esta completada la mielinización de la vía visual.</p> <p>Hay un recuerdo de las imágenes visuales más trascendentales para el niño</p> <p>Se puede decir que la mácula aún esta inmadura</p>
<b>3-5 años</b>	<p>Es capaz de subir y bajar las escaleras sin ayuda</p> <p>Llega hacer el movimiento continuo al pedalear un triciclo</p> <p>Realiza dibujos más parecidos a su realidad pero no consigue definir correctamente el trazo</p> <p>Adquiere conciencia de sí mismo</p> <p>Adquiere control sobre el uso de las tijeras cuando tiene que recortar</p> <p>Ha desarrollado las habilidades</p>	<p>Es capaz de copiar figuras geométricas</p> <p>Ya presenta una buena coordinación óculo-manual</p> <p>Sus movimientos oculares están preparados para poder comenzar a leer.</p> <p>Está adquiriendo una buena memoria y discriminación visual antes imágenes diferentes o escondidas.</p>

	perceptuales que necesitará para su aprendizaje	Se adquiere el 100% de la visión total Se termina de desarrollar la fóvea, y por lo tanto la retina también
<b>5-6 años</b>	Camina siguiendo una línea recta y sostiene su cuerpo a la pata coja durante 8 segundos Muestra interés por determinadas actividades deportivas (futbol, patinaje, gimnasia, etc...) Tiene establecida la lateralidad, mostrando preferencia de la derecha o la izquierda al escribir Realiza movimientos rápido de cabeza	Hace un reconocimiento e identificación de las tonalidades Tiene totalmente desarrollada la percepción de profundidad Desarrollo de la orientación espacial visual Percibe los detalles con claridad

En los años posteriores es cuando pueden aparecer los principales defectos visuales (miopía, hipermetropía o astigmatismo) o alteraciones de la visión binocular, (“ojo vago” y el estrabismo). Nuestro programa de detección y estimulación se va a centrar en estas dos últimas, ya que no requieren un material especializado como el que podemos encontrar en las consultas de oftalmología infantil.

#### **4. NECESIDADES Y RESPUESTAS EDUCATIVAS**

Cuando hablamos de deficiencia visual nos referimos a una falta total o parcial de la visión. Si alguno de nuestros alumnos presenta esta u otras deficiencias, tenemos la obligación de dar respuesta a las necesidades educativas que requiera. Este aspecto, fue cada vez más relevante a lo largo del siglo XX, hasta que llego su implantación en la Ley de Educación.



Fue en 1970 se aprobó la Ley General de Educación (LGE)<sup>7</sup>. Un aspecto que sería innovador tanto para la Educación General como para la Educación Especial fue incluir la integración. Esto significaría que la educación para el alumnado, que presentase necesidades educativas especiales leves, se realizaría una escolarización dentro de una unidad de educación especial en un centro educativo ordinario. Por otro lado, aquellos alumnos que presentasen deficiencias severas serían escolarizados en un centro de Educación Especial.

Todas estas actuaciones que se formularon hasta entonces, se recogieron en la Ley de Integración Social de los Minusválidos (LISMI) de 1982. De este modo se creó un principio de normalización y sectorización de los servicios de integración, lo que hizo que se fuera avanzando en la intervención psicoeducativa de aquel alumnado que presentase necesidades educativas especiales.

Cuando hablamos de deficiencia visual y más concretamente con personas que presentan ceguera, fue importante la creación en 1938 de la Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE). Fue creada para atender las necesidades de este colectivo. Es una institución sin ánimo de lucro de carácter social y democrático que intenta mejorar la calidad de vida de las personas con deficiencia visual. A su vez, tiene como objetivo primordial la inclusión social de las personas con discapacidad. En su momento era una organización española, pero actualmente se ha extendido por todo el mundo. Así pues, la ONCE busca “la facilitación y el apoyo, a través de estos servicios sociales especializados, de la autonomía personal y la plena integración educativa, social y laboral de las personas con ceguera y deficiencia visual”.

La Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)<sup>8</sup> de 1990, habló por primera vez de responder a aquellos alumnos que presentaban esas necesidades. El artículo 36 dice “El sistema educativo dispondrá de los recursos necesarios para que los alumnos con necesidades educativas especiales, temporales o permanentes, puedan alcanzar dentro del mismo sistema los objetivos establecidos con carácter general para todos los alumnos.”

---

<sup>7</sup> *Ley General de Educación aprobada el 14 de agosto de 1970 como Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa. Título I del Sistema educativo. Capítulo VII de Educación Especial*

<sup>8</sup> *Ley Orgánica General del Sistema Educativo aprobada el 3 de octubre de 1990. Título I de las enseñanzas de régimen general. Capítulo V de la Educación Especial, artículo 36 y 37.*

A su vez, en el artículo 37 cita “..., el sistema educativo deberá disponer de profesores de las especialidades correspondientes y de profesionales cualificados, así como los medios y materiales didácticos precisos para la participación de los alumnos en el proceso de aprendizaje. ....”.

A partir de esta fecha, es cuando los centros educativos empiezan a adquirir tanto recursos humanos como materiales para atender a las necesidades educativas que muestre el alumnado y cuando se empieza a hablar sobre una Educación Especial. A su vez, no es hasta esta ley cuando se empieza a ver un enfoque educativo flexible. Intenta dar respuesta a todo el alumnado con la creación de las adaptaciones curriculares individuales (ACI) o las adaptaciones curriculares significativas (ACIS).

Si el niño presenta una discapacidad visual la cual pueda ser diagnosticada como “ceguera legal”, será matriculado en un colegio especial que esté preparado para atender a dicha necesidad. Si, por otro lado, presenta alteraciones leves podrá ser matriculado en un colegio ordinario teniendo un apoyo (tanto material como humano) proporcionado por la ONCE. Un centro de Educación Especial, estará adaptado a todas aquellas necesidades educativas de sus alumnos, teniendo que eliminar todas aquellas barreras arquitectónicas que fuesen a entorpecer el traslado de estas personas, así como una serie de profesionales y materiales adecuados a sus necesidades.

En 1993, se creó en España el Grupo de Atención Temprana, el que tuvo como finalidad la creación del Libro Blanco de Atención Temprana<sup>9</sup>. Este tipo de atención se define como “El conjunto de intervenciones dirigidas a la población infantil de 0-6 años,...., que tiene por objetivo dar respuesta lo más pronto posible a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niño con trastornos en su desarrollo...”

Finalmente será en la Ley Orgánica de Educación (LOE)<sup>10</sup>, habla de responder a las necesidades educativas que presente aquel alumnado que se encuentre bajo el término de Alumnos Con Necesidades Educativas Especiales (ACNEE). Actualmente, en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)<sup>11</sup>, es cuando los ACNEE entrarían a formar parte de los Alumnos Con Necesidad Específica de Apoyo Educativo

---

<sup>9</sup> Publicado por el Real Patronato sobre Discapacidad en 2001

<sup>10</sup> Ley Orgánica de Educación aprobada el 3 de mayo de 2006. Capítulo I. Artículo 71 a 79 bis.

<sup>11</sup> Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa 8/2013, de 9 de diciembre. Artículo 71 a 79 bis.

(ACNEAE). De esta forma, se realizará una adaptación curricular a aquellos que presenten un informe con una evaluación psicoeducativa.

Según estas leyes, los docentes deberemos realizar una serie de adaptaciones en nuestra rutina diaria en el aula cuando nos encontremos con algún alumno que presente una necesidad educativa dependiendo de las dificultades que éste manifieste.

Por otro lado, es fundamental trabajar de manera conjunta entre el ámbito familiar y el escolar, para mostrar unos adecuados hábitos que nos ayudan a prevenir los factores que el estrés visual pueda ocasionar. Por ello debemos considerar importante las siguientes indicaciones:

1. Explicarle las referencias espaciales para incentivar que se mueva solo por el aula.
2. Hacer una reconstrucción del mobiliario del aula para evitar lo menos posibles barreras arquitectónicas que le dificulten el día a día.
3. El lugar de trabajo del alumno se deberá ajustar a su altura y la mesa de trabajo deberá permanecer inclinada de unos 15° a 20°.
4. La iluminación de aula deberá estar proyectada hacia en lugar de trabajo, evitando que deslumbre a los ojos o que aparezcan sombras al escribir.
5. La distancia ideal de lectura será la equivalente a la distancia que encontramos del codo hasta la primera falange.
6. Evitar en todo momento giros bruscos de tronco y de cabeza.
7. Impedir que agarre el lápiz lo más cercano a la punta, ya que esto le obligará a acercarse más al papel deformando su percepción visual.
8. Mantener una postura corporal correcta si lee en la cama.
9. Evitar que vea la televisión más de dos horas seguidas y que la habitación este en penumbra.
10. El niño deberá tener una dieta alimenticia rica en vitamina A (ciruelas, zanahoria, leche, yemas de huevo...).

Todas las indicaciones que se han detallado, se realizarían cuandouviésemos en el aula un alumno que presentase una adaptación curricular debido a su deficiencia visual. También son útiles para el resto de alumnos ya que ayudan a que tengan una buena higiene visual.

A su vez, cuando nos encontramos que un niño empieza a tener problemas de visión y que justo coincide con su inicio en la etapa escolar, éste se va a enfrentar a una gran cantidad emociones y sentimientos. En un primer momento, el niño empieza a ver borroso o que se le mezclan las imágenes pero este permanecerá callado puesto que no entiende qué cambios están ocurriendo en su cuerpo. En la mayoría de ocasiones, suelen copiar las actuaciones que realizan sus compañeros.

Tener una percepción visual correcta en esta etapa es muy importante, ya que para el aprendizaje del niño son necesarios los nuevos estímulos que se le presentan. El niño debe presentar un desarrollo madurativo global considerable, puesto que, si no existe esta maduración, habrá una serie de actividades que no podrá llevar a cabo.

Lo primero, cuando el niño se empieza a familiarizar con los libros, éste deberá tener un buen proceso visual, ya que, el ojo detecta y enfoca el objeto en décimas segundos. Sin embargo esa interpretación acaba cuando el cerebro la recibe, la identifica, la interpreta y finalmente la comprende. Por ello, cuando algún paso de los anteriores se ve afectado, hará que el niño tenga dificultades en su proceso de aprendizaje.

Es por ello, que veremos hasta que punto pueda llegar a interferir un déficit en el sistema visual en los aspectos del desarrollo durante la etapa de Educación infantil:

#### 1. Desarrollo motor

Puesto que existe un problema a la hora de detectar los objetos que el niño tiene a su alrededor, éste no presentará una adecuada coordinación óculo-manual. Esto presenta problemas severos en los primeros años escolares, ya que el principal objetivo consiste en estimular dicha coordinación para que finalmente haya una adaptación de lecto-escritura correcto. Es por ello, que se da tanta importancia a la psicomotricidad (tanto fina como gruesa) en la toda la etapa de Educación Infantil.

#### 2. Desarrollo cognitivo

Presentará limitaciones en el acceso de información, puesto que no consigue una interpretación de lo que tiene alrededor. Esto hará que su rendimiento escolar sea

decreciente en comparación con el resto de compañeros en aspectos como el lenguaje, las matemáticas o la lectura.

### 3. Desarrollo de la comunicación

Los principales problemas que se pueden observar entorno a esta área, es la falta de palabras para comunicar como percibe el niño su mundo. Como no sabe qué es una visión correcta, tendrá dificultades para describir elementos.

### 4. Desarrollo afectivo

Este es un aspecto muy importante ya que, el niño, está observando alteraciones en su cuerpo y será, desde el entorno familiar y escolar, cuando se le deberá reflejar una aceptación y normalidad de la situación. Se deberá hacer un trabajo de educación emocional para que el niño no pierda la confianza y aceptación de sí mismo.

## 5. DETECCIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA VISIÓN BINOCULAR

Las alteraciones de la visión binocular tienen más probabilidad de aparecer durante la infancia y por lo tanto, habrá más éxito si el tratamiento se hace a lo largo de esta etapa debido a la plasticidad del cerebro. Esto presenta un punto a favor ya que, con una detección y estimulación en el momento adecuado podrá ser rectificado para que la persona no se vea perjudicada el resto de su vida. A su vez, será una forma de asegurarnos de que reúne las habilidades visuales necesarias para su aprendizaje. Por ello, es importante que se detecten las alteraciones ya que podría perjudicar al niño, consiguiendo que no presente una disminución en su rendimiento escolar.

Por otro lado, esta detección presenta un aspecto negativo, en ocasiones, estos problemas visuales pasan desapercibidos porque los niños que sufren este tipo de problemas no suelen mostrarse afectados ni llegan a quejarse. No tienen una comparativa porque siempre han visto así y no piensan que haya una alternativa que les ayude a ver mejor. Por otro lado piensan que la manera de ver que tienen ellos es la misma que del resto de las personas. Es por ello que, en muchas ocasiones, no es hasta los ocho años de edad cuando se llega a detectar una ambliopía. Por lo tanto, el entorno

que rodea al niño deberá estar en atento ante cualquier indicador sobre la visión del niño para poder detectarlo.

Según recomendaciones de la *Academia de Pediatría Americana*<sup>12</sup> y del programa de las actividades preventivas y de promoción de la salud, las pruebas que se deberán realizar al niño para valorar el sistema visual, serán:

Tabla 4: Primeras pruebas realizadas al sistema visual de niños

Edad	Procedimientos
<b>Neonatos y lactantes hasta los 3 años de edad</b>	Antecedentes familiares, observación del comportamiento visual Exploración externa (ojos y párpados) Motilidad ocular Examen de la pupila Reflejo rojo Reflejo corneal a la luz Prueba de oclusión unilateral
<b>De 3 a 6 años de edad</b>	Igual que el anterior Test de visión estereoscópica Agudeza visual de cada ojo por separado

A su vez, la *Academia de Pediatría Americana*<sup>13</sup>, también nos indica una guía de exploración visual de los niños en la edad de Educación Infantil.

<sup>12</sup> American Academy of Pediatrics. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003; V.111. 4 of april: 902-907.

<sup>13</sup> American Academy of Pediatrics. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003; V.111. 4 of april: 902-907.

Tabla 5: Herramientas de exploración visual utilizadas con niños de Educación Infantil

<b>Función</b>	<b>Test recomendado</b>
<b>Agudeza visual lejana y cercana</b>	Letras de Snellen Números de Snellen “E” de Snellen Test de imagen Figuras Allen Lea símbolos
<b>Alineamiento ocular</b>	<i>Cover-test</i> a 3 m Visión estereoscópica Test de Brunckner (reflejo rojo simultáneo)
<b>Transparencia de medios en los ojos</b>	Reflejo rojo

Cuando se realizan las pruebas para determinar si hay una binocularidad, en muchas ocasiones sólo se evalúa la agudeza visual, y es por ello, que se precisa de una evaluación exhaustiva realizada por profesionales calificados. Los resultados tras realizar una detección y estimulación adaptada a las necesidades que presente el niño, van a variar en función del momento en que se ha proporcionado esa ayuda. Las edades en la que los resultados serán más favorables, serán entre los tres y los seis años, mientras que toda detección que se realice a partir de los ocho años no se llegará a observar mejoría del sistema visual. Una detección precoz de una de estas alteraciones de la visión binocular, nos va a permitir una intervención precoz, que influirá en que la corrección sea parcial o total y se podrá prevenir de una ceguera del ojo permanente.

La fiabilidad de los resultados obtenidos de las pruebas no será del todo válido ya que, cuando un niño acude a una consulta para que le realicen cualquier prueba, mostrará un grado de inseguridad. Esto se debe a que éste se va encontrar en un

ambiente ajeno a él y estará rodeado de aparatos desconocidos. Es por ello, que este tipo de consultas deberán estar preparadas para la etapa infantil, teniendo un decorado que transmita confianza y tranquilidad a los pacientes de esta corta edad. Por otro lado, se pedirá que los padres estén delante, ya que eso transmitirá más seguridad al niño y son los que pasan más horas con ellos y, por tanto, nos podrán orientar ante las respuestas de su hijo.

Además, cuando hablamos de una intervención precoz, hay instituciones como la de Atención Temprana<sup>14</sup> donde ofrecer herramientas debido a su larga trayectoria atendiendo diferentes deficiencias. Puesto que es una institución imprescindible, realiza un servicio gratuito buscando aquellos profesionales mejor cualificados para el trato de las distintas deficiencias que pueden presentar los niños desde cero hasta los seis años de edad.

### **5.1 Detección de estrabismo**

El estrabismo es una alteración de la visión binocular en la cual va haber una pérdida del paralelismo de los ojos. Esto quiere decir que cuando uno de los ojos enfoca hacia un lado determinado, el otro ojo no realizará un movimiento paralelo y enfocará hacia otra dirección diferente. Este proceso es totalmente cortical (cerebral), no muscular; y raramente se encuentra al nacer. Con el estrabismo, la persona estará perdiendo su visión tridimensional, haciendo que la imagen final sea borrosa o doble.

Los signos más sencillos que indican la existencia de un estrabismo son:

- Desviación de uno o de los ojos
- Parálisis de los músculos oculares

Según los datos obtenidos de la Asociación Española de Pediatría<sup>15</sup>, un 6% de la población preescolar sufren estrabismo, el cual causaría una importante invalidez visual y psicológica si no fuera diagnosticado y tratado durante su período crítico. La edad en la que suele aparecer oscila desde el nacimiento hasta los cuatro años de edad, si aparece después de la edad establecida podemos decir que hay alguna anomalía severa.

---

<sup>14</sup> Esta institución empezó su andadura en 2003 pero terminó desapareciendo el año pasado para crear y consolidar una nueva Red de Centros de Desarrollo Infantil y Atención Temprana (CDIAT) en la Comunidad Autónoma de Aragón

<sup>15</sup> Volumen 1. Número 2. Septiembre 2003



A su vez, el estrabismo es más fácil que aparezca si hay antecedentes familiares, afectando a un 50% de los descendientes. Es por tanto, la importante establecer revisiones periódicas en las que exploren la alineación de los ejes visuales para descartar cualquier anomalía ya que, cuanto más se tarde en establecer un tratamiento, más complicado será la corrección de este.

De este modo, una de las primeras pruebas que se realizan en las consultas oftalmología infantil y la cual nos ayudará a detectar esta anomalía es el Test de Hirschberg. Permite al profesional con esta prueba comprobar si existe estrabismo e identificar el grado de esa desviación. Esta prueba consiste en emitir un foco de luz al ojo a 40 cm. y observar cómo reaccionan los reflejos corneales de los ojos. Si el reflejo de la luz sobre la córnea no está centrada con la pupila y alguno de los ojos esta desplazado, es que hay un posible estrabismo. Esta prueba, también aclarará si nos encontramos ante un niño con estrabismo fijo o alternante. Si, por el contrario, quisiésemos evaluar si hay una exotropía (desvió del ojo hacia afuera) o una endotropía (desvío del ojo hacia adentro) nos tendríamos que colocar a una distancia diferente. Para la primera se recomienda una exploración cercana. Para detectar la segunda anomalía, una distancia lejana. Esta prueba es muy sencilla de realizar, ya que no se requiere prácticamente participación del paciente, simplemente que mire fijamente la luz. A su vez, no se precisa de ningún material especializado, solamente una linterna.

La siguiente prueba que se realizaría recibe el nombre de *Cover-test*. Ésta sería similar a la prueba anterior puesto que también hay un foco de luz enfocada a los ojos, pero esta vez, se tapará un ojo y se observará el comportamiento que realiza el otro ojo. El test será positivo cuando el ojo que queda al descubierto cambia de posición para enfocar el objeto. Si por el contrario, al destapar el ojo cubierto, éste es el que se mueve será positivo para dicho ojo. Esta prueba, también nos ayudaría a detectar si el niño posee un estrabismo oculto o una foria. Se necesita una participación del paciente, y con un niño de dos o tres años de edad pueden aparecer algunas complicaciones respecto a comprensión y comunicación y que resulte la prueba difícil de realizar. Por tanto, se suele realizar a partir de los 6 meses de edad. Gracias a ello, nos permitirá un diagnóstico precoz disminuyendo así la tasa de las alteraciones de la visión binocular.

## 5.2 Detección de ambliopía

Según los datos obtenidos de la Asociación Española de Pediatría<sup>16</sup>, la principal causa de pérdida de visión permanente en el siglo XXI es la ambliopía. La detección de este tipo de deficiencias durante la infancia es fundamental ya que es el periodo crítico del desarrollo de la visión y por lo tanto se deberían realizar varias consultas antes de los 6 años. Por otro lado, la Sociedad Española de Oftalmología<sup>17</sup> expone que existe un 3% de la población escolar con ambliopía. Como mencionamos anteriormente, los resultados serán mejores siempre y cuando haya rápida intervención de los especialistas, para evitar una afectación permanente del sistema visual. A su vez, se le añade complicaciones a la hora de detectarlo, ya que la mayoría, de los niños, van a seguir realizando las actividades que realice en su día a día, lo que hará que la ambliopía pase inadvertida para el entorno familiar y escolar.

Cuando los padres tienen la mínima sospecha de este déficit visual, deberá acudir cuanto antes al pediatra de Atención Primaria. Cuando el niño llegue a la consulta, se le realizará una evaluación en relación a: antecedentes familiares, complicaciones de la madre durante el embarazo o parto, ingesta de fármacos y recopilación de datos ambientales para descartar que se trate de una patología sistémica. Pero será en la consulta del oftalmólogo donde se podrá dar un diagnóstico acertado.

Los signos que nos ayudaran a detectar una ambliopía son los siguientes:

- Movimientos extraños con la cabeza
- El niño mantiene una distancia inadecuada cuando está realizando actividades como ver la tele, leer, comer...

Las pruebas que van a detectar si existe o no una ambliopía se deberá realizar a partir de los tres años, ya que si se realizan en niños más pequeños, su sistema visual no va a dar información necesaria de una percepción visual correcta.

Así pues, la prueba consiste en mostrar a los niños una serie de optotipos y en los cuales aparecerán una serie de imágenes que tendrán que detallar lo que está viendo. Por

---

<sup>16</sup> Volumen 4. Número 5. Septiembre 2006

<sup>17</sup> Datos obtenidos del artículo publicado el 24 de septiembre del 2013 en la página web de Sociedad Española de Oftalmología

otra parte, habrá otros optotipos en los cuales los niños se tendrán que colocar unas gafas compuestas de un cristal rojo y otro verde (parecidas a la que utilizan para ver imágenes en tres dimensiones o las gafas que tienen los cristales polarizados) y tendrá que ir respondiendo a las preguntas que le haga. Si el niño consigue pasar la prueba, diremos que tiene una buena visión estereoscópica (visión binocular). Si por el contrario no consiguiese pasar la prueba, se le derivaría a un oftalmólogo para que se le siguiesen realizando pruebas hasta establecer un diagnostico claro.

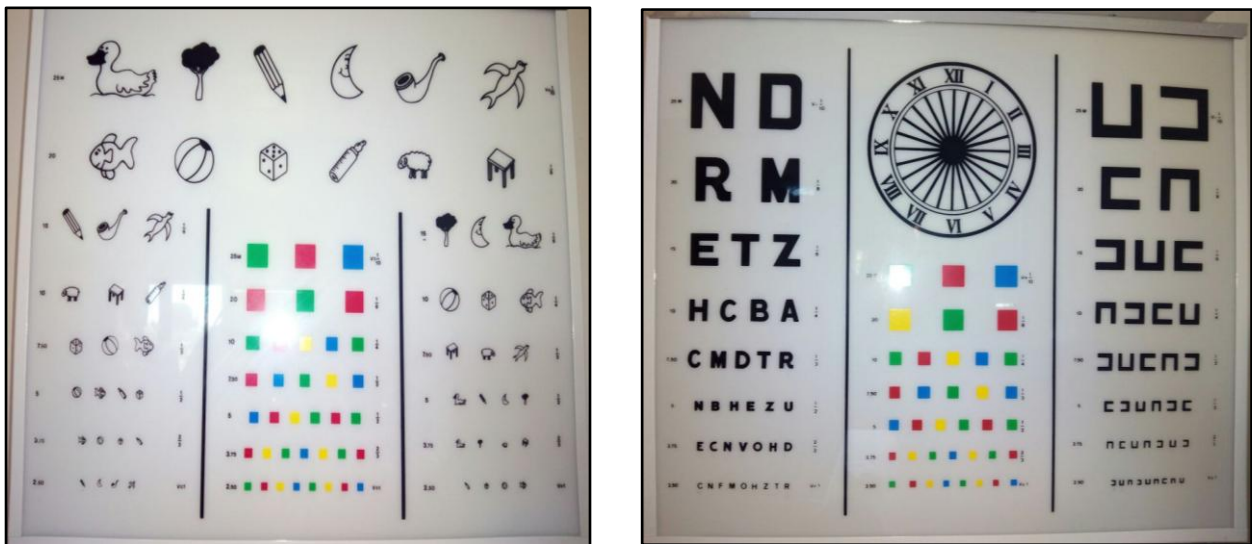


Figura 9: Optotipos usados en una consulta de pediatría

### 5.3.Actividades para detectar posibles alteraciones visuales

Una correcta visión es fundamental durante la etapa de Educación Infantil, ya que nos permite identificar los detalles del entorno, cobrando importancia durante el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos. Previamente, señalamos las pruebas que se realizan en las consultas de un oftalmólogo Infantil para determinar que agudeza visual presenta el niño. En este apartado, detallaremos una serie de actividades sencillas destinadas al último ciclo de Educación Infantil, que nos ayudarán a detectar si el niño tiene visión en los dos ojos, que agudeza visual tiene y si presenta problemas de convergencias o divergencias.

#### Actividad nº 1 “Ruedas rotas”

- Objetivos: determinar la agudeza visual.

- Materiales: láminas con dibujos (véase anexo 2).
- Tipo de agrupamiento: tanto individual como en grupo de clase.
- Desarrollo: colocaremos al grupo de alumnos a una distancia de 3 metros respecto a nosotros que tendremos las láminas. De esta forma, explicaremos que hay dos láminas las cuales una tiene las ruedas del autobús rotas y la otra no. Así, los niños tendrán que señalar con el dedo (no hablar) aquella lámina en la que observen las ruedas rotas. Posteriormente, esconderemos las láminas tras nuestra espalda y las iremos intercambiando de lado cada vez que se las mostremos. Cada una de las láminas corresponderá a la medida de una agudeza visual y por lo tanto el tamaño de los dibujos irá disminuyendo.
- Observaciones: tendremos que estar atentos a aquellos gestos que hacen los niños, si miran al compañero de al lado para ver hacia donde está indicando o si se copia en repetidas ocasiones. Esta actividad se realizara de manera monocular, es decir, se deberá realizar con uno de los ojos tapados y luego con el otro.

### **Actividad nº 2 “Cordón de Brock”**

- Objetivos: averiguar si tiene “ojo vago” (ambliopía), si hay estrabismo y que grado de convergencia o divergencia presenta (posibles exotropía o endotropía).
- Materiales: cordón de Brock: que consiste en una cuerda con tres bolas de colores (véase anexo 3).
- Tipo de agrupamiento: individual.
- Desarrollo: se colocará un extremo de la cuerda debajo de la nariz del niño y el otro extremo debajo de nuestra nariz. Este cordón se encuentra atravesado por tres bolitas de colores: rosa, azul y rosa. La bolita rosa será la que se encuentre más cerca del paciente. De esta manera se realizaran las siguientes indicaciones:

-Si fijas la mirada en la primera bola rosa, ¿cuántas bolas azules ves?. Si contesta dos es que está utilizando los dos ojos, si contesta una es que sólo está trabajando un ojo.

-Si fijas la mirada en la bola azul, señálame dónde se cruzan las cuerdas. Esto serviría para saber si hay problema de convergencia o divergencia.

-Ve arrastrando la bola rosa hasta tu nariz y para cuando obtengas una visión borrosa o te resulte difícil de mirar. Este ejercicio nos indicaría si el niño posee una buena o mala capacidad de convergencia.

- Observaciones: en todo momento deberemos estar atentos a los movimientos oculares que realice el niño.

### **Actividad nº 3 “Dibujos de LEA”**

- Objetivos: determinar el Punto Próximo de Convergencia. Éste punto es el más cercano que una persona puede ver una imagen nítida sin visión doble.
- Materiales: cartel con dibujos del test de LEA (véase anexo 4)
- Tipo de agrupamiento: individual
- Desarrollo: deberemos poner a una distancia uno de los carteles con dibujos, el cual se lo iremos acercando progresivamente al niño y este tendrá que ir diciendo los elementos que ve. Por tanto, se irá reduciendo la distancia y éste deberá indicar cuando le empieza a molestar mirar el cartel.
- Observaciones: además, esta actividad también se puede realizar para detectar si el niño posee un error refractivo.

### **Actividad nº 4 “A dibujar con gafas de colores”**

- Objetivos: comprobar si la visión de cada ojo es correcta.
- Tipo de agrupamiento: individual
- Materiales: dibujos, gafas de colores y rotulador rojo y azul (véase anexo 5)
- Desarrollo: el niño se deberá colocar las gafas y tendrá que ir uniendo los puntos correspondientes del dibujo. Según el rotulador que entreguemos sabríamos cual de los dos ojos es el que está usando.

En la tabla 6 podemos ver como Pilar Vergara (2008)<sup>18</sup>, nos ofrece un registro para que, de forma rápida, tanto docentes como padres, pueden detectar si el niño presenta un problema visual. Se contesta como un cuestionario y si se supera en más de 5 ítems las respuestas positivas, es conveniente que se le lleve al niño a un oftalmólogo o un optometrista para que le realicen las pruebas anteriormente mencionadas.

---

<sup>18</sup> Tabla extraída del libro “Tanta inteligencia, tan poco rendimiento” (pág. 62)

Tabla 6: Registro para detectar problemas visuales

ITEMS	SI	NO
1. Se acerca mucho al texto para leer o escribir		
2. Se frota los ojos a menudo		
3. Ve doble o borroso al leer		
4. De queja de dolores de cabeza al finalizar el día		
5. Mueve la cabeza cuando lee o escribe		
6. Acompaña la lectura con el dedo		
7. Confunde las letras o las palabras		
8. Invierte las letras o las palabras		
9. Se salta, relee u omite letras o renglones		
10. Vocaliza cuando lee en voz baja		
11. Dificultad de concentración y tiene cortos tiempos de atención		
12. Requiere una cantidad excesiva de tiempo para acabar la tarea		
13. Es lento en la lectura		
14. Comprensión e lectura baja		
15. No le gusta leer ni escribir		
16. Mala coordinación general.		

Este podría ser un tipo de formulario que podríamos tener los docentes en nuestras aulas y a la vez compartirlo con los padres para comprobar si este tipo de comportamientos se repiten en casa.

## 6. EJERCICIOS DE ESTIMULACIÓN PARA DISMINUIR EL DÉFICIT VISUAL

Es conveniente conocer las actuaciones correctas y las pautas que debemos seguir si queremos realizar actividades de la estimulación visual durante la etapa escolar. Cuando

hablamos de este tipo de actividades es necesario que esté trabajando un equipo multidisciplinar en el caso. Esto se debe a que todos los ámbitos que rodean al niño deben ayudarle en todo lo posible para que estas actividades se vuelvan rutinarias y se empiecen a realizar de una manera automática. Por ello, el equipo formado por optometristas, maestros, pedagogos y padres deben trabajar hacia la misma dirección, en donde el principal objetivo sea una evolución favorable en el niño.

En las primeras intervenciones que se realizan desde los tres meses hasta los tres años, se utiliza material en los que prima el color blanco y negro. Esto se debe a que en la maduración del ojo, en los primeros años, recibe mejor la información cuando se utilizan estímulos con alto contraste. Por otra parte, las tareas que se llevarán a cabo en cada de una las actividades serán: fijación visual, seguimiento visual (fortaleciendo los movimientos voluntarios oculares) y coordinación óculo-manual. Por ello tendremos que tener en cuenta esta serie de indicaciones para que el período de estimulación visual que reciba el niño, sea lo más óptimo posible:

1. El primer paso que se deberá realizar antes de empezar este tipo de actividades es el diagnóstico o informe de un oftalmólogo. Es por ello, que se deberán tener en cuenta todas las indicaciones en cuanto al uso de gafas o parches para la realización de dichas actividades.
2. Ante este tipo de programa de estimulación visual es imprescindible una constancia. Por ello, las actividades tendrán que realizarse en el mismo horario todos los días. Por otro lado, la duración de las actividades serán cortas (de 10 a 15 minutos) ya que la atención del niño es efímera y requieren un esfuerzo tanto a nivel visual como psíquico.
3. El lugar donde se realicen este tipo de actividades es fundamental, ya que debe ser tranquilo y se tiene que evitar cualquier estímulo sonoro o visual que pueda causar algún tipo de distracción al niño. La iluminación deberá ser natural o luz artificial blanca y fría procedente del techo y evitando que se realicen sombras en la zona de trabajo. Por último, en estas actividades deberá estar presente sólo la persona encargada de hacer las actividades, evitando las personas que llamen su atención.
4. El adulto que acompañe al niño en la sesión, deberá colocarse frente al niño, con una pared blanca en la parte posterior.

5. Se deberá colocar al niño de espaldas a cualquier fuente de luz si queremos evitar deslumbramientos.
6. El material que se utilice para la estimulación visual, sólo se deberá exponer una vez; en el momento justo en que se trabaje esa lámina. Por otro lado, se deberá mantener una distancia de 30 o 40 cm a la hora de exponer el material.
7. Si se van obteniendo respuestas positivas ante las actividades de estimulación visual, se deberá progresar gradualmente la distancia de presentación.
8. Cuando no se estén consiguiendo respuestas positivas se deberá proceder a la realización de otro tipo de estrategias consideradas por el conjunto de profesionales.
9. Adaptarse al ritmo que presente el niño, evitando en todo momento situaciones cargadas de tensión en las que puedan perjudicar los resultados obtenidos.
10. Adecuar el tipo de actividades a los gustos y preferencias que presente el niño de modo que el programa lo vea como algo motivante y no obligatorio.

Otros de los aspectos importantes en el programa de estimulación, es el tipo de materiales que se van a utilizar. Los materiales serán diferentes y se adecuarán a la edad que tenga el niño. Por otro lado, deben ser materiales manejables y adaptados a esta etapa para evitar cualquier situación de peligro.

De esta forma, nos encontraremos dos franjas de edad en las que realizar estas actividades. La primera es la comprendida entre los 0 a los 3 años de edad, y la segunda es desde los 3 hasta los 6 años. Puesto que trabajamos en la segunda franja de edad, en el segundo ciclo de Educación Infantil, nos centraremos en esta. Por ello, las actividades no servirán para aquellos alumnos que presenten problemas severos de visión pero si serán de mucha ayuda para estimular habilidades visuales indispensables para la lecto-escritura y para mejorar problemas leves de visión (como es el caso de los movimientos oculares). A su vez, las actividades se podrán realizar tanto de forma individual, como en pequeño o gran grupo. Si sabemos que nuestro alumno presente una ambliopía o un estrabismo las actividades se realizará de manera monocular.

De esta forma, la propuesta que vamos a realizar irá enfocada a alumnos de 3º de Educación Infantil. Por ello, las actividades a trabajar se centrarán en un seguimiento



visual (fortaleciendo los movimientos voluntarios oculares), fijación visual y coordinación óculo-manual.

### **6.1 Seguimiento visual**

La realización de estas actividades tiene la finalidad de enseñar a trabajar el movimiento coordinado de los ojos. A su vez, se van a trabajar tanto los movimientos sacádicos como los de seguimiento, imprescindibles a la hora de la lecto-escritura. De esta forma evitaremos que nuestros alumnos vayan dando saltos de palabra en palabra a la hora de la lectura y omitan algunas de ellas (ya que la lectura se realiza a través de movimientos de seguimiento).

#### **Actividad nº1: “Péndulo”**

- Objetivo: estimular el “ojo vago”
- Material: un metro de cuerda y una pelota con letras dibujadas (véase anexo 6)
- Tipo de agrupamiento: individual
- Desarrollo: colocaremos la pelota con letras sujeta con una cuerda, la sostendremos y balancearemos a modo de péndulo de un lado a otro delante del niño. Los movimientos que se realizarán serán verticales, horizontales y oblicuos y circunferencias. Esta prueba se realizará tapando un ojo (el ojo bueno) para que el “ojo vago” se vaya estimulando poco a poco y empiece a trabajar. Por ello, el niño tendrá que ir diciendo las letras que observa en la pelota pero manteniendo la cabeza quieta y solo podrá mover los ojos.
- Variaciones: para que la prueba vaya dirigida al grupo clase, realizaremos la misma actividad pero con una pelota mayor.

#### **Actividad nº2: “Sígueme”**

- Objetivo: trabajar los movimientos de seguimiento.
- Material: un lapicero llamativo para los niños (véase anexo 7)
- Tipo de agrupamiento: individual
- Desarrollo: nos deberemos poner enfrente del niño y decirle que tiene que seguir los movimientos que realice con el lápiz. De esta forma “obligaremos” a que los dos ojos se mueven en la misma dirección con la ayuda de un objeto

llamativo. Dependiendo de la edad que tenga el niño, podremos ir haciéndole preguntas para que se vaya esforzando también a nivel cerebral.

### **Actividad nº3: “A la caza de las caninas”**

- Objetivo: trabajar los movimientos de seguimiento
- Material: 4 canicas y un vaso (véase anexo 8)
- Tipo de agrupamiento: tanto individual como grupo clase
- Desarrollo: nos colocaremos en un mesa, a un lado el docente y al otro lado el niño (en caso que sean dos niños, uno a cada lado). Nosotros iremos lanzando las canicas a diferentes tiempos hacia el lado del niño, el cual tendrá que ir siguiéndolas y justo cuando vayan a caer al suelo poner el vaso para cogerlas.

## **6.2 Fijación visual**

Con estas actividades conseguiremos fomentar en los niños la flexibilidad de los músculos que ayudan a que el cristalino pueda enfocar de una forma rápida las imágenes. En nuestras aulas de Educación Infantil, los niños cambian el enfoque de la visión en décimas de segundos, mirando a la pizarra y rápidamente a la mesa. Para que esta acción se realice correctamente debemos ejercitar la fijación a través del Punto Próximo de Convergencia. A su vez y de forma paralela, trabajaremos tanto la memoria como la discriminación visual.

### **Actividad nº1: “Tangram”**

- Objetivo: fomentar la memoria visual
- Material: figuras del Tangram (véase anexo 9)
- Tipo de agrupamiento: individual
- Desarrollo: realizaremos una figura con las formas del Tangram y se lo mostraremos durante 15 segundos. Entonces, lo taparemos y el niño tendrá que representar la figura que había. Se irá incrementando el número de fichas según la edad.

### **Actividad nº2: “El laberinto”**

- Objetivo: desarrollar la flexibilidad de enfoque

- Material: un ficha de un laberinto (véase anexo 10) y una linterna
- Tipo de agrupamiento: tanto individual como grupo clase
- Desarrollo: dibujaremos un laberinto en la pizarra, el cual será el mismo al que tengan los niños en sus sitios. Será entonces cuando apaguemos la luz y con la ayuda de una linterna, iremos indicando el camino que los niños deben seguir. De este modo, los niños se deberán fijar los movimientos que hace el profesor con la linterna para que una vez que lo hayan captado, lo transcriban en su ficha rápidamente.

### **Actividad nº3: “Fichas”**

- Objetivo: trabajar la discriminación visual
- Material: diferentes fichas con letras (véase anexo 11) y rotuladores de colores.
- Tipo de agrupamiento: tanto individual como grupo clase
- Desarrollo: entregaremos dos modelos diferentes de fichas, las cuales se trabajaran tanto la discriminación visual como la percepción visual a través de una fijación en la ficha. En la primera ficha, tendrá que rodear del color que se indican los símbolos que aparecen (ya que esas cuatro letras tienen la misma composición pero cambia la orientación del redondo). En la segunda ficha, tendrá que fijarse en la posición correcta de la “a” y rodear aquellas que sean exactamente iguales.

## **6.3 Coordinación óculo-manual**

A la hora de realizar estas actividades fomentaremos la coordinación óculo-manual de una manera lúdica. Como ya dijimos anteriormente, este aspecto es muy importante que se trabaje durante esta etapa ya que, si no consigue una coordinación adecuada, podrá tener dificultades en las actividades que vaya a realizar en su día a día. Además, con la realización de este tipo de ejercicios veremos cómo, en muchas ocasiones, mejorará la calidad de la grafía de nuestros alumnos.

### **Actividad nº1: “Juguemos con globos”**

- Objetivo: fomentar la coordinación óculo-manual
- Material: globos de colores (véase anexo 12)

- Tipo de agrupamiento: tanto individual como grupo clase
- Desarrollo: daremos al niño dos globos hinchados al niño que tendrá que ir dándole con la mano para impedir que llegue a tocar el suelo. Según veamos cómo se desenvuelven, podremos aumentar con dos globos más. A su vez, si trabajamos paralelamente la lateralidad, podemos indicarles que toquen el globo con la mano izquierda o con la derecha.

### **Actividad nº2: “Encaja las anillas”**

- Objetivo: fomentar la coordinación óculo-manual
- Material: anillas hechas con platos de cartón y la base que puede servir una botella (véase anexo 13)
- Tipo de agrupamiento: tanto individual como grupo clase
- Desarrollo: se colocará una botella (a modo de base) y el niño tendrá que lanzar desde una determinada distancia las anillas intentando encajarlas. La distancia se irá ampliando progresivamente de medio en medio metro. Siguiendo el mismo patrón de la actividad anterior, le indicaremos que lance las anillas con la mano izquierda y la siguiente con la mano derecha. Esta es una de las formas que se utiliza para saber si los niños serán diestros o zurdos.

### **Actividad nº3: “Coser”**

- Objetivo: fomentar la coordinación óculo-manual
- Material: tabla con agujeros, plantillas, agujas y lana (véase anexo 14)
- Tipo de agrupamiento: individual
- Desarrollo: entregaremos, al niño, una tabla, con una serie de agujeros por los que tendrá que ir pasando un cordón. También ofreceremos diferentes plantillas donde los dibujos son animales para que sea una actividad más llamativa para ellos.

## **7. CONCLUSIONES**

El sentido de la vista es uno de los más importantes para los seres vivos, ya que, gracias a éste va a estar en una continua interacción con el mundo que le rodea. Pero para que este sentido funcione correctamente la visión se ha tenido que desarrollar en su plenitud.

La percepción de las imágenes es un proceso complejo de desarrollo, que durará hasta los seis o siete años.

Un problema de visión puede afectar al proceso de aprendizaje del niño.

La comunidad educativa debe desarrollar una detección precoz antes los diferentes déficits que presenten nuestros alumnos, para que se realice una intervención con objetivo de que interfieran lo menos posible en el día a día de éstos.

En los primeros años de vida es cuando se desarrollan la mayoría de las patologías visuales. Es por ello que debemos cuidar el sentido de la vista desde edades tempranas para evitar la progresión de sus efectos.

## **8. VALORACIÓN PERSONAL**

Cuando comencé con la elaboración de este trabajo, una de mis mayores preocupaciones era la materia y el vocabulario del sistema visual, ya que la rama de mi carrera está relacionada más con las letras y humanidades que con las de ciencias. Al principio, me costó entender todos aquellos conceptos, los cuales se me fueron aclarando gracias a las citas que fui teniendo con los diferentes profesionales que me ayudaron a entenderlo de una forma más práctica. A su vez, poco a poco fui tomando conciencia de la importancia que tiene saber de este campo, ya que puede perjudicar en gran medida en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por un lado, las tutorías con mi director de trabajo fueron realmente fructíferas ya que, en cada una de ellas, el trabajo cogía una nueva dirección en la que me tenía que adentrar y explorar. A su vez, el tutor puso a mi disposición materiales relacionados con el trabajo, los cuales han sido realmente útiles.

Por otro lado, uno de los puntos que más me ha gustado elaborar ha sido el diseño de actividades para la detección de estrabismo y ambliopía para la etapa escolar de Educación Infantil. Tuve la gran suerte de poner alguna de ellas en práctica durante mi periodo de formación. De esta manera, pude comprobar si estaban bien diseñadas para la puesta en práctica o, por el contrario, había algún inconveniente a tener en cuenta. Creo que son una serie de actividades muy útiles, para que los docentes puedan tener en cuenta en su día a día en sus aulas para detectar estrabismo o ambliopía evitando, a su vez, futuras deficiencias visuales de nuestros alumnos.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *American Academy of Pediatrics. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section of Ophthalmology.* Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics*.V.111.( 2003)
- *American Academy of Pediatrics. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section of Ophthalmology.* Screening Examination of Premature Infants for Retinopathy of Prematurity. V.131 (2013)
- Bargueño, M.Á (25 de abril de 2015). Por qué cada vez hay más miopes. *El País*.  
Recuperado de  
[http://elpais.com/elpais/2015/04/14/buenavida/10736\\_896.html](http://elpais.com/elpais/2015/04/14/buenavida/10736_896.html)
- E. Caloroso, M. Rouse (1999). *Tratamiento clínico del estrabismo*. Madrid: Ciagami
- Espejo de la fuente, B (2003). *Material en blanco y negro para la estimulación visual. I Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad visual. Málaga*. Edición digital online: Interedvisual.  
Recuperado de  
[http://www.juntadeandalucia.es/averoes/cav/interedvisual/blancoynegro\\_bef.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averoes/cav/interedvisual/blancoynegro_bef.pdf)
- Federación estatal de asociaciones de profesionales de atención temprana GAT. (2000). *Libro blanco de atención temprana*. Madrid: Real patronado sobre discapacidad
- Gómez Artiga, A., Viguer Seguí, P., Cantero López, M.J. (2003). *Intervención temprana. Desarrollo óptimo de 0 a 6 años*. Madrid: Ediciones Pirámide
- Gómez Tolón, J (1997). *Rehabilitación psicomotriz en los trastornos de aprendizaje*. Zaragoza: Mira Editores
- Herren, H. & Guillemet, S. (1982). *Estudio sobre la educación de los niños y adolescentes ciegos, amblíopes y sordociegos*. Barcelona: Médico y Técnica
- Jarque, Jesús (2012). *Dificultades de aprendizaje en Educación Infantil. Descripción y tratamiento*. Madrid: Editorial CCS
- Portal de la junta de Andalucía. Consultado (20 de abril de 2015).  
Recuperado de  
<http://www.juntadeandalucia.es/temas.html>

- Leonhardt, M. (1992). *Kit de Estimulación Visual Leonhardt «La Visión», para niños a partir de 0 años*. Barcelona: ONCE. Difusora Europea
- *Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa* 12/1970, 6 agosto. Madrid: Boletín oficial del Estado (1970).  
Recuperado de  
<http://www.boe.es/boe/dias/1970/08/06/pdfs/A12525-12546.pdf>
- *Ley Orgánica General del Sistema Educativo* 1/1990, 4 octubre. Madrid: Boletín oficial del Estado (1990).  
Recuperado de  
<http://www.boe.es/boe/dias/1990/10/04/pdfs/A28927-28942.pdf>
- *Ley Orgánica de Educación* 2/2006, de 3 de mayo. Madrid: Boletín oficial del estado (2006)  
Recuperado de  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899consolidado.pdf>
- *Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa* 8/2013, 9 diciembre. Madrid. Boletín oficial del Estado (2013)  
Recuperado de  
<https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- López justicia, M<sup>o</sup> Dolores. (2004). *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. A Coruña. Netbiblo S.L
- *Ministerio Sanidad y Consumo* (1994). Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª revisión. Modificación Clínica. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo
- Muñoz-Negrete, F.J., Rebolleda, G., Puerto, B. (2006). *Defectos de agudeza visual*. Madrid: Anales de Pediatría Continuada  
Recuperado de  
<http://www.apcontinuada.com/es/defectos-agudezavisual/articulo/80000215/>
- *Organización Nacional de Ciegos de España*. (2015) (27 abril 2015).  
Recuperado de  
<http://www.once.es/new>
- *Organización Mundial de la salud*. (1994). Manejo de la baja visión de los niños. Informe de una Consulta de OMS. Córdoba (Argentina): ICEVH



- Organización Mundial de la salud. (Agosto 2014). *Ceguera y discapacidad visual*.

Recuperado de

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

- Puertas, D. (2003). *Estrabismo*. Madrid: Anales de Pediatría Continuada
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil.

Recuperado de

<http://www.apcontinuada.com/es/estrabismo/articulo/80000021/>

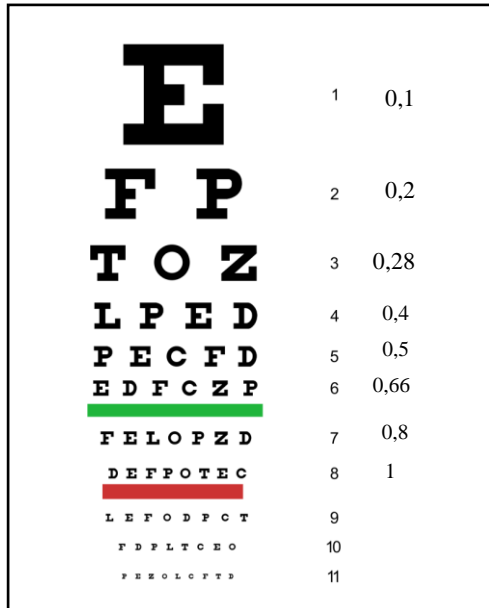
- Schuler, M., Waldmann W.(sf) *Atlas de Anatomía. El cuerpo y sus funciones con más de 600 ilustraciones. Alemania*. NGV-Naumann
- Serrano Valenzuela, Belén. (2007). *Guía educativa para padres y madres*. Zaragoza: 3ooks editorial
- Vergara, P. (2008). *Tanta inteligencia, tan poco rendimiento*. Albacete: Rona Visión, S.L
- Vergara, P (2014). *Estrabismo y ojo vago. Mitos, leyendas y verdades*. Albacete: Rona Vision, SL
- Wikipedia. Consultado (2015).

Recuperado de

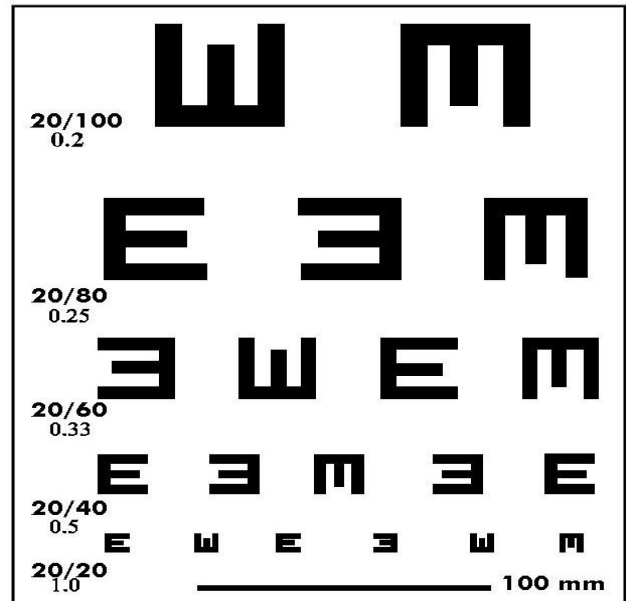
<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

## 10. ANEXOS

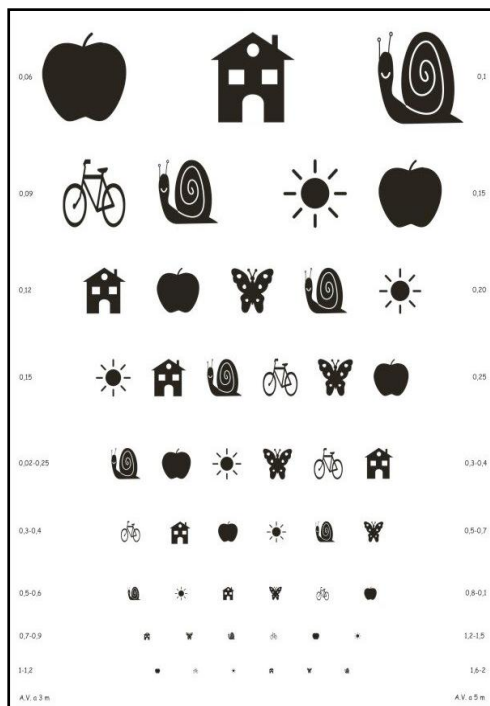
### Anexo 1. Diferentes optotipos para determinar la agudeza visual



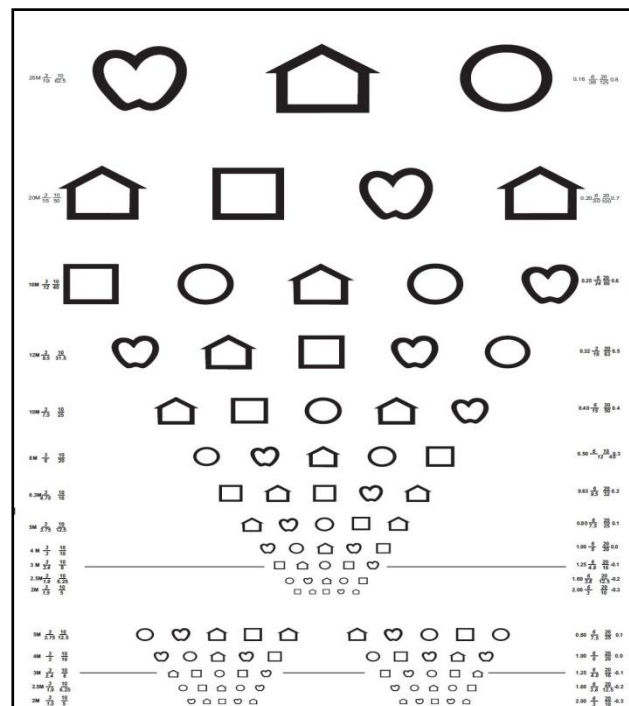
Test de Snellen



Test de la "E"

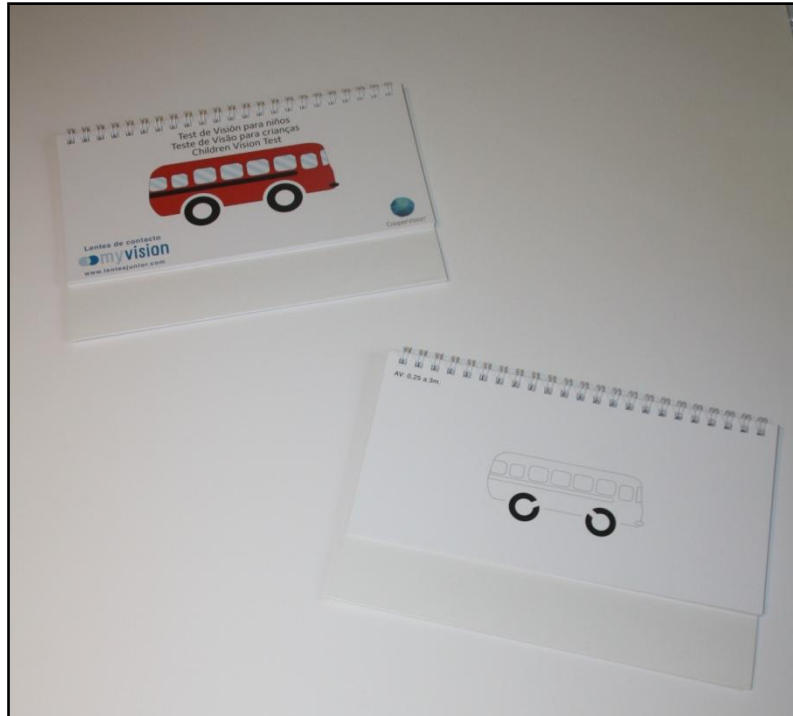


Optotipo infantil



Test de LEA

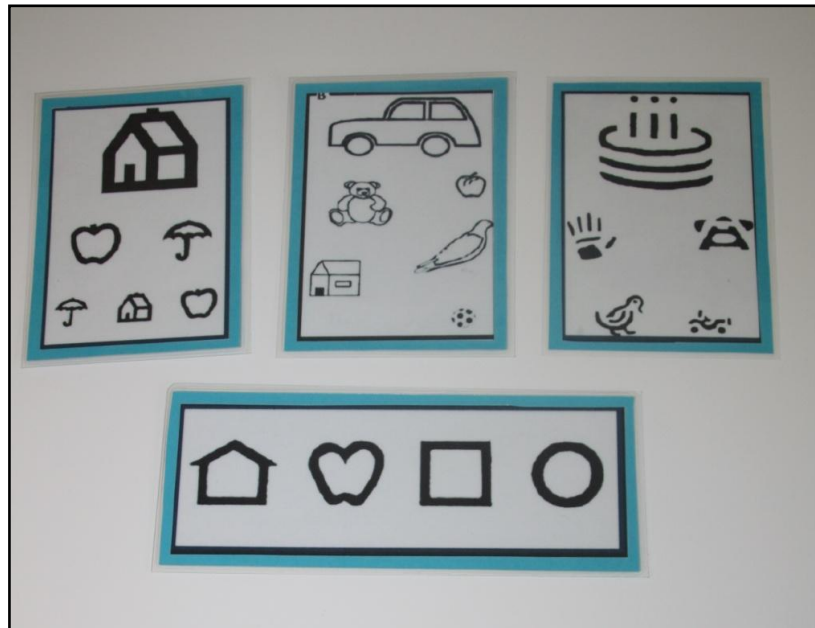
**Anexo 2. Material para la actividad: “Ruedas rotas”**



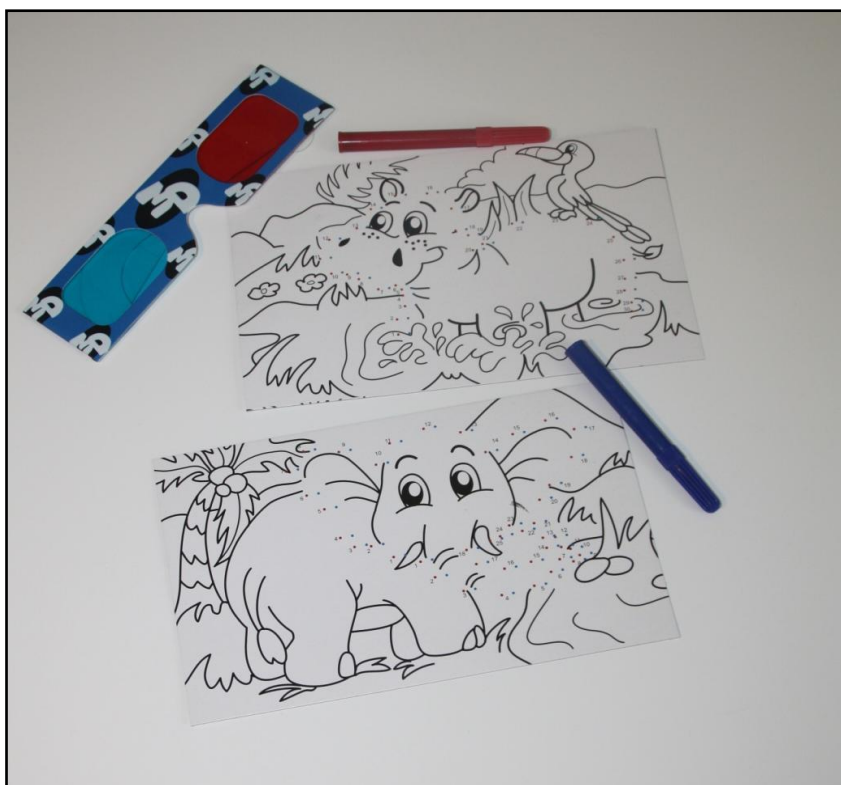
**Anexo 3. Material para la actividad: “Cordón de Brock”**



**Anexo 4. Material para la actividad: “Dibujos de LEA”**



**Anexo 5. Material para la actividad: “A dibujar con gafas de colores”**



**Anexo 6. Material para la actividad: “Péndulo”**



**Anexo 7. Material para la actividad: “Sígueme”**



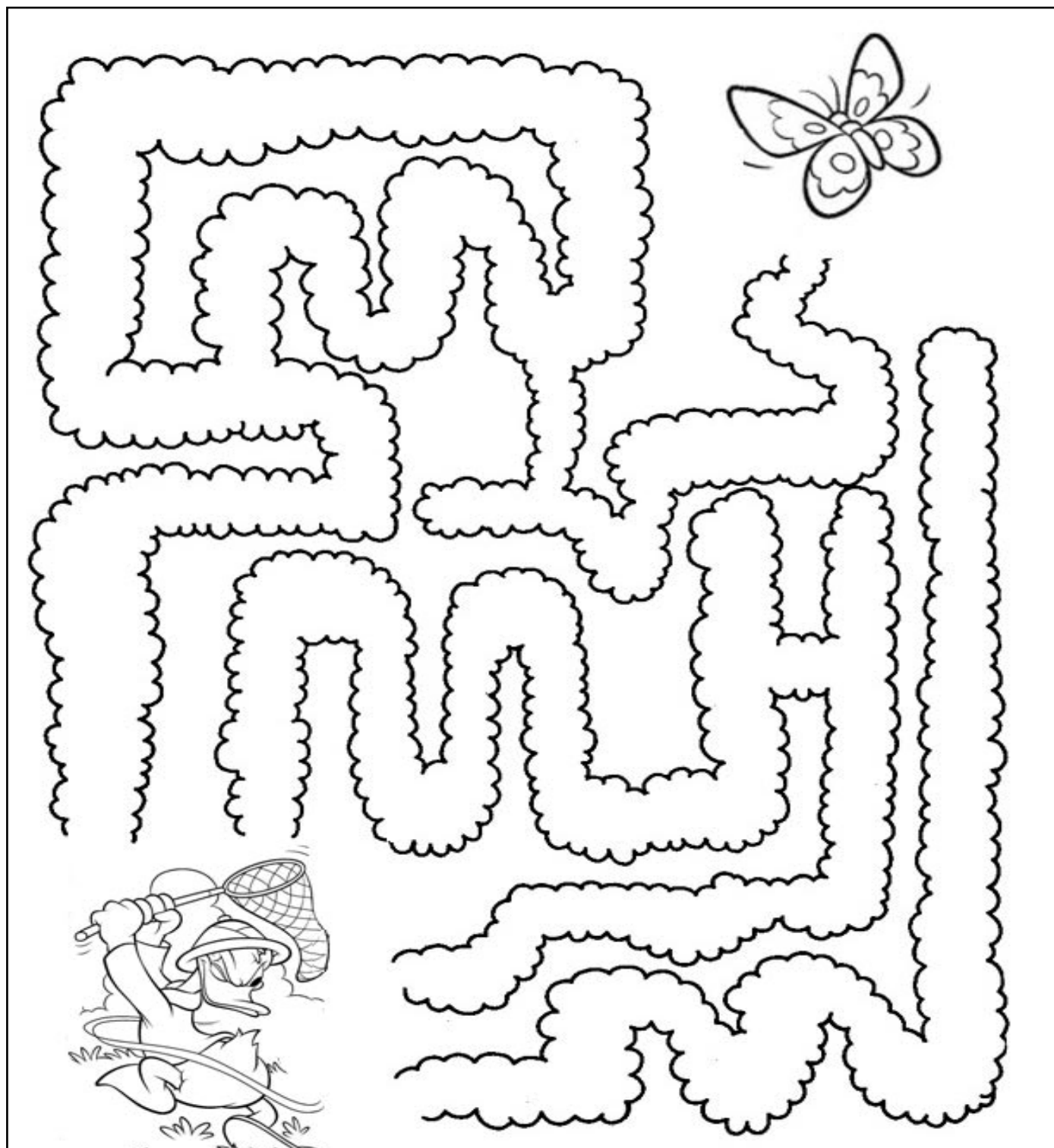
**Anexo 8. Material para la actividad: “A la caza de las canicas”**



**Anexo 9. Material para la actividad: “Tangram”**



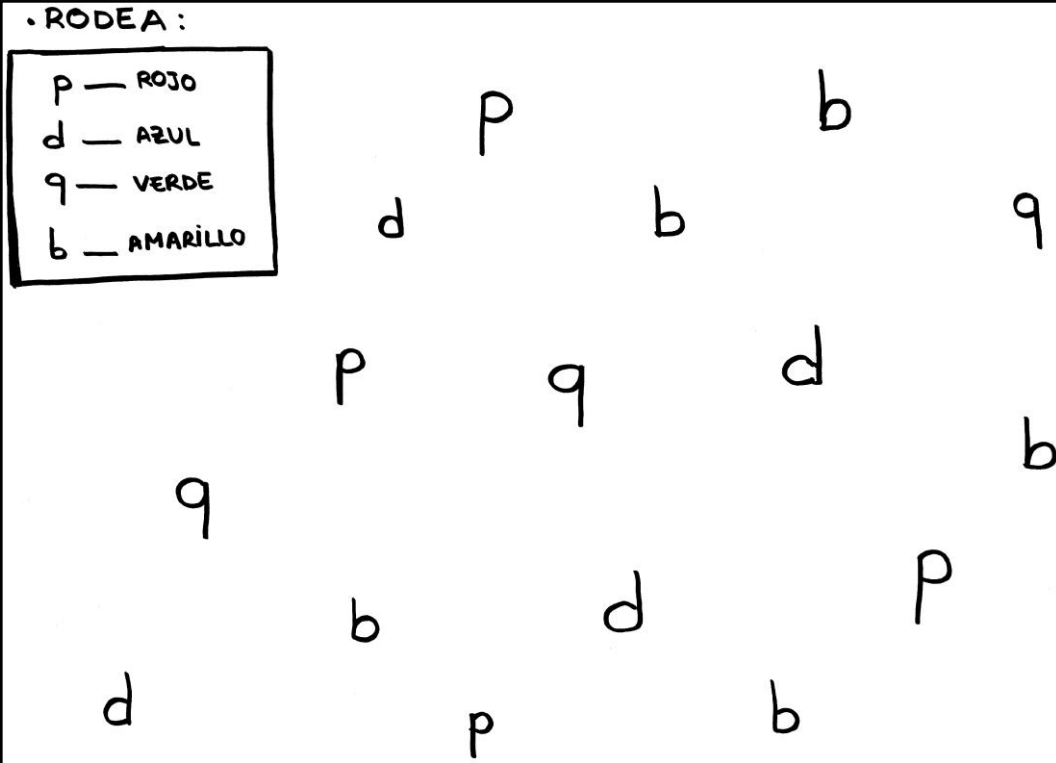
**Anexo 10. Material para la actividad: “El laberinto”**



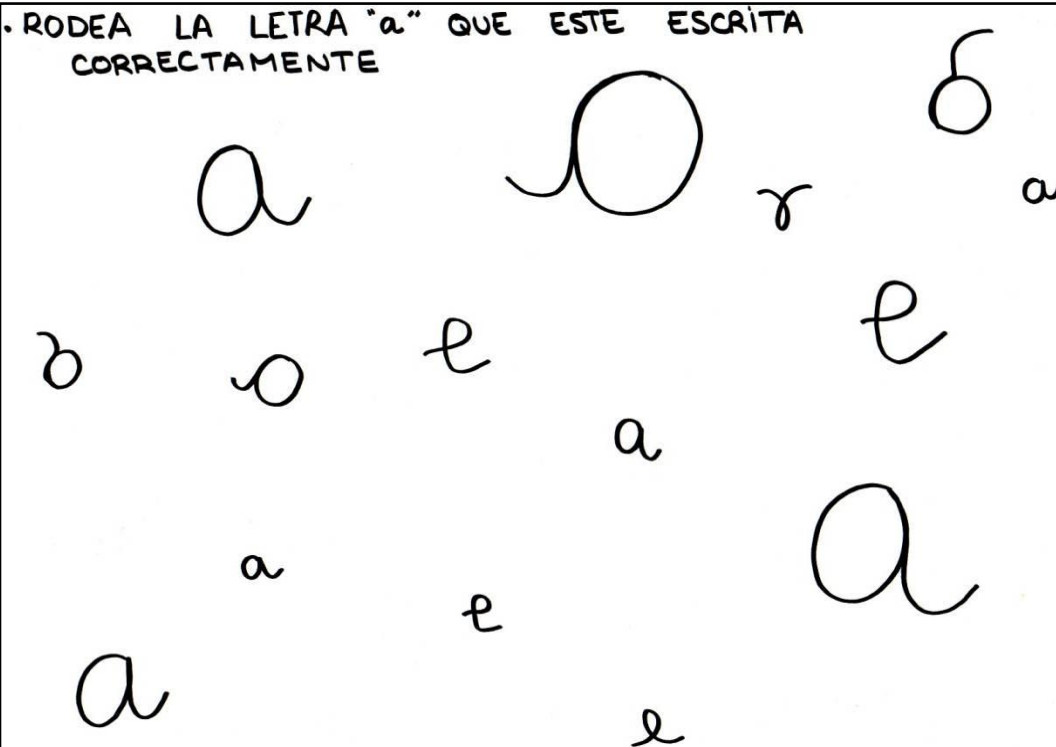
Anexo 11. Material para la actividad: "Fichas"

• RODEA :

p	—	ROJO
d	—	AZUL
q	—	VERDE
b	—	AMARILLO



• RODEA LA LETRA "a" QUE ESTE ESCRITA CORRECTAMENTE





**Anexo 12. Material para la actividad: “Juguemos con globos”**



**Anexo 13. Material para la actividad: “Encajar las anillas”**



**Anexo 14. Material para la actividad: “Coser”**



## 11. GLOSARIO

- Acomodación: capacidad del ojo para enfocar a distintas distancias mediante la actividad del musculo ciliar el cual cambia la forma del cristalino.
- Afaquia: ausencia del cristalino que puede ser congénita o adquirida como resultado de cirugía.
- Agudeza visual: capacidad subjetiva de ver detalles en los objetos.
- Agudeza visual central: capacidad de la mácula para ver detalles.
- Ambliopía: disminución de agudeza visual de un ojo que no es corregible con lentes convencionales.
- Astigmatismo: error de refracción que impide que los rayos de luz lleguen a un punto determinado de la retina debido a una asimétrica refracción o distorsión de la luz por el medio refractivo del ojo.
- Baja visión: visión parcial o por debajo de lo normal pero que permite su uso la como canal primario para aprender y lograr información.
- Bastones: son las células que constituyen la capa fotorreceptiva de la retina y actúan como receptores de la luz. Son los que perciben el movimiento y permiten ver con poca iluminación.
- Campo visual: porción del espacio que el ojo es capaz de ver. Se mide en grados.
- Catarata: pérdida de la transparencia del cristalino total o parcial, lo que causa pérdida de la agudeza visual.
- Carta de Snellen: medio para testar la agudeza visual mediante letras o números a una distancia determinada.
- Ceguera: imposibilidad de ver ausencia o severa reducción de la visión.
- Conos: células que constituyen la capa fotorreceptiva de la retina y actúan como receptores de la luz. Son los responsables de la agudeza visual y de la discriminación de los colores.
- Conjuntiva: membrana mucosa que forma la capa posterior de los parpados y cubre el frente del ojo hasta el limbo corneal.
- Córnea: primera y principal lente que constituye el mayor medio refractivo del ojo. Ha de ser clara y transparente para dejar pasar la luz.
- Convergencia: proceso de dirigir los ejes visuales de los ojos a un punto cercano
- Dioptría: unidad de medida del poder de la lente.

- Diplopía: es la visión doble, la percepción de dos imágenes de un único objeto.
- Esclera: membrana blanca del ojo.
- Endotropía: manifiesta desviación del ojo hacia adentro.
- Estereopsis: el fenómeno dentro de la percepción visual por el cual, a partir de dos imágenes ligeramente diferentes del mundo físico proyectadas en la retina de cada ojo, el cerebro es capaz de recomponer una tridimensional.
- Estereoscópica: visión binocular.
- Estrabismo: imposibilidad de los dos ojos de dirigir la mirada simultáneamente al mismo objeto debido a la pérdida de funcionalidad de un músculo.
- Exotropía: manifiesta desviación del ojo hacia afuera.
- Fijación: habilidad del ojo de dirigir y mantener la mirada en un objeto.
- Foco: punto en el cual los rayos de luz convergen después de pasar por la lente.
- Foria: desviación ocular latente controlada por la fusión.
- Fóvea: parte de la mácula donde hay una pequeña depresión. La agudeza visual en esta parte de la retina es máxima.
- Fusión: poder de coordinar las distintas imágenes recibidas por los dos ojos y formar la percepción de una sola.
- Glaucoma: enfermedad ocular debido al aumento de la presión intraocular que causa cambios orgánicos en el nervio óptico y defectos en el campo visual.
- Hemirretina: mitad de cada retina obtenida a partir de una línea media vertical teórica a través de la fóvea. La parte de la retina de cada ojo próxima a la nariz es la hemirretina nasal. La otra parte es la hemirretina temporal.
- Hipermetropía: mala visión de cerca. Condición visual por la cual los rayos de luz enfocan por detrás de la retina.
- Iris: membrana circular de color ubicada entre la cornea y el cristalino separando la cámara anterior de la posterior. El espacio que deja en el centro forma la pupila.
- Lente: medio de refracción.
- Lente de contacto: lente que se coloca directamente en el globo ocular usado para corregir la visión de pacientes, mejorar la imagen en la retina o por razones cosméticas. También se utiliza intraocularmente después de extraer una catarata. El lente de contacto proporciona menos distorsión de tamaño que la lente convencional.

- Mácula: pequeña zona de la retina que rodea a la fóvea la cual, no tiene vasos sanguíneos para una visión más nítida.
- Miopía: mala visión de lejos. Error de refracción por el cual el punto de enfoque de los rayos de luz caen delante de la retina.
- Movimiento sacádico: es un movimiento rápido del ojo, cabeza u otra parte del cuerpo necesario para el enfoque durante la lectura.
- Movimientos de seguimiento: punto donde se fija la mirada (movimiento del ojo) en relación con la cabeza.
- Nervio óptico: grupo de fibras nerviosas que llevan impulsos nerviosos desde la retina hasta el cerebro.
- Oftalmólogo: médico especialista en diagnosticar y tratar enfermedades del ojo.
- Óptico-Optometrista: especialista en el examen y tratamiento de las alteraciones no patológicas del sistema visual. También puede hacer lentes y las adapta a las monturas.
- Queratocono: patología que produce una córnea en forma de cono.
- Pupila: abertura redonda y negra en el centro del iris. Cambiará su tamaño dependiendo de la cantidad de luz que entra dentro del ojo. Será más pequeña si entra mucha luz y más grande cuando entra menos.
- Punto ciego: zona sin visión en el campo visual que corresponde al nervio óptico o área de sensibilidad reducida o ausente en el campo visual.
- Punto Próximo de Acomodación: La acomodación es un cambio de la potencia dióptrica del ojo, que permite modificar su punto de enfoque con respecto a los objetos alejados y próximos, con la finalidad de formar y mantener imágenes claras en la retina.
- Punto Próximo de Convergencia: distancia más corta a la que los ojos pueden mantener la imagen simple de un objeto, fijando con la fóvea.
- Reflejo: calidad de luz que resulta molesta a los ojos. Puede ser provocado por una fuente de luz directa o por un resplandor que no llega al campo de visión.
- Refracción: desviación o inclinación de los rayos de luz al pasar oblicuamente de un medio a otro de diferente densidad. Las lentes corrigen los errores de refracción.
- Retina: capa más interna del ojo que contiene células nerviosas sensibles a la luz y fibras que la conectan con el cerebro a través del nervio óptico.

- Test de Brunckner (o el reflejo rojo): es una exploración ocular básica. La prueba se realiza en una habitación en penumbra, en la que se tiene que mirar con los dos ojos un punto a de luz. Se utilizará para detectar si los reflejos rojos son iguales y brillantes en ambos ojos.
- Tropia: desviación ocular manifestada que no puede ser controlada. Es sinónimo de estrabismo.
- Visión binocular: capacidad para usar ambos ojos simultáneamente para enfocar y fusionar las dos imágenes en una sola percepción.
- Vítreo: masa transparente incolora de material gelatinoso que llena el espacio entre el cristalino y la retina.