

AMBLIOPÍA

Trabajo Final de Máster

Profesor: Elena Desamparados Tomás Verduras

Trabajo elaborado por: Rosa M^a Melero Sánchez

ÍNDICE

Resumen	5
1. Definición	5
2. Epidemiología de la ambliopía	6
3. Importancia de su detección precoz	7
4. Desarrollo de la visión	9
4.1. Agudeza Visual	9
4.2. Sensibilidad al contraste	10
4.3. Capacidad de detectar la dirección de una línea	10
4.4. Capacidad de detectar la dirección del movimiento	11
4.5. Estereopsis	11
4.6. Fijación ocular	11
5. Criterios diagnósticos de la ambliopía	11
6. Clasificación de la ambliopía	14
6.1. Clasificación semiológica	14
6.1.1. Según el grado de la AV	14
6.1.2. Según la diferencia de AV entre ambos ojos	15
6.1.3. Según la adición o no de diferentes factores patogénicos	15
6.1.4. Según el tipo de fijación	15
6.2. Clasificación etiológica	15
6.2.1. Ambliopía Orgánica	16
6.2.2. Ambliopía funcional	16
a) Ambliopía estrábica	17
b) Ambliopía refractiva	18
6.2.3. Ambliopía por privación visual	20

6.2.4. Ambliopía Iatrogénica	21
7. Factores de riesgo	22
8. Diagnóstico de la ambliopía	23
8.1. Historia del paciente (Anamnesis)	24
8.2. Examen ocular	24
8.2.1. Exploración externa	24
8.2.2. Agudeza visual	25
a) Métodos de examen de la AV en bebés (< 14 meses)	25
b) Métodos de examen de la AV desde los 15 meses hasta la edad preescolar o 30 meses (2,5 años)	29
c) Métodos de examen de la AV en preescolares (de 2,5 a 5 años)	31
8.2.3. Refracción	35
8.2.4. Estudio de fijación	36
8.2.5. Alineamiento ocular	37
8.2.6. Fusión sensorial	37
8.2.7. Acomodación	39
8.2.8. Movimientos oculares extrínsecos	39
8.2.9. Movimientos oculares intrínsecos	39
8.2.10. Pruebas complementarias	40
9. Tratamiento de las ambliopías	40
9.1. Introducción	40
9.2. Secuencia de tratamiento	45
9.3. Penalización	46
9.4. Oclusión	49
9.5. Terapia visual	54

9.5.1. Terapia monocular	55
9.5.2. Entrenamiento monocular en un campo binocular	58
9.5.3. Terapia Biocular	58
9.5.4. Terapia binocular	59
10. Bibliografía	60

RESUMEN

La ambliopía presenta una prevalencia que se sitúa entre el 1,3-3,6% de la población. El tratamiento de referencia pasa por la corrección óptica del defecto refractivo y el posterior tratamiento mediante oclusión y/o penalización del ojo sano. Por los estudios de oclusión monitorizada (MOTAS) se conoce el número de horas de oclusión necesario para mejorar una línea de agudeza logmar (120 horas/línea). Gracias a estos estudios podemos conocer además los porcentajes de cumplimiento que oscilan entre el 50% y el 75%, disminuyendo el cumplimiento a medida que aumentamos las horas de oclusión.

Sin embargo, no todos los pacientes ambliopes tratados mediante corrección óptica y oclusión y penalización del ojo director mejoran la agudeza visual en el ojo ambliope. En los diferentes estudios del Grupo Enfermedades Pediátricas (PEDIG) el 73-90% experimentan una mejoría en la agudeza visual. Sin embargo, entre el 15-50% no consiguen normalizar su agudeza visual, pese a que realizaron tratamiento de larga duración, además, el 25% de los sujetos tratados mostraron recidivas en los valores de agudeza visual.

En cuanto a la visión binocular, solamente un 28% de los sujetos ambliopes mejoran la estereoagudeza al menos dos pasos en su nivel de estereopsis.

Por otro lado, la oclusión pese a ser el tratamiento de referencia en la ambliopía, puede ser una problema para las familias ya que puede producir un daño psicológico en el niño.

1. DEFINICIÓN

El termino ambliopía proviene del griego “ambly” (rombo, débil) y “ops” (ojo) y significa disminución de la Agudeza Visual (AV). Hipócrates ya lo citaba en su colección de escritos como la disminución de la AV pero sin agregar mayores detalles.

Clásicamente se considera ambliopía al déficit de AV de uno o ambos ojos, sin causa orgánica conocida, por estimulación insuficiente o inadecuada durante el periodo “crítico del desarrollo visual” que va desde el nacimiento hasta los 7 u 8 años. Actualmente este concepto se considera insuficiente, pues no sólo está definida por la AV, sino por el déficit de sensibilidad al contraste, dificultad en la localización espacial, distorsión espacial y la reducción de la estereopsis.

Muchos han sido los autores que a lo largo de la historia han intentado dar una definición del término *ambliopía*. Algunas de ellas son:

- Von Graeffe (1888): “Condición en la que el médico no ve nada y el paciente tampoco”.
- Von Noorden (1967): “Reducción de la agudeza visual sin anomalías del fondo perceptibles”.
- Buffón (1743) es el primero en relacionar la pérdida de visión y el estrabismo, pero consideraba que la ambliopía era causa y no consecuencia del estrabismo.
- Park (1788) utilizó por primera vez el término *ambliopía*, pero también haciendo referencia a que era la causa del estrabismo.

Clínicamente puede considerarse que una agudeza visual (AV) de 0,66 o inferior, o una diferencia de AV entre ambos ojos de dos líneas o más es suficiente para poder referirse a una ambliopía.

2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA AMBLIOPÍA

Es la causa más frecuente de pérdida de visión en niños con una prevalencia estimada de un 1% al 5% dependiendo de la población a estudio. Debido a la alta detección o tratamiento, continúa siendo en adultos una importante causa de pérdida de visión con una prevalencia del 2,9%. Un estudio del *National Eye Institute* en los Estados Unidos mostraba a la ambliopía como la causa más frecuente de pérdida de visión en personas entre 20 y 70 años.

Existen pocos datos sobre la prevalencia e incidencia de los distintos tipos de ambliopía. Dependiendo de qué criterios son los seleccionados y sobre qué población se hace el estudio la prevalencia tendrá distintos valores. (Por ejemplo, el 3,5 % para AV=0,66 y el 1,4% para AV=0,5). Aunque la mejor estimación de la prevalencia en la población general es del 2%. La ambliopía anisométrica refractiva y el estrabismo, representan el 90% de la ambliopía y la ambliopía isométrica solo representa el 1-2% del total. La incidencia de la ambliopía en los niños en edad preescolar es de aproximadamente el 0,4%. Después de este periodo la prevalencia será del 2% sobre la población general.

La ambliopía por privación parece ser frecuente, basándonos en la incidencia de factores causantes de catarata infantil (de 2 a 4,4 por 10.000 nacidos vivos). Por otro lado, muchos estudios clínicos estiman en 0,33 las ambliopías anisométricas, 0,33 las estrábicas y 0,33 una combinación de ambas. No obstante, estos datos son edad-dependientes, pues la

ambliopía estrábica es detectada con precocidad respecto a la anisométrica debido a la observación de una desviación por parte de los padres.

3. **IMPORTANCIA DE SU DETECCIÓN PRECOZ**

La ambliopía es la causa más frecuente de baja agudeza visual en niños y jóvenes. En la población joven (menores de 40 años), es 10 veces más frecuente que cualquier traumatismo o enfermedad ocular. La experiencia visual en las primeras etapas de la vida es crítica en el desarrollo del sistema sensorial visual y en el desarrollo de los cuatro motores que dirigen y mantienen la fijación.

Siendo una causa tan importante de la baja agudeza visual, es relativamente fácil y barata de tratar, puesto que el tratamiento básico es la oclusión, pero realizada de una forma continua y cuidada con el paciente (Figura 1). Así, es importante una comunicación continua con el paciente y los familiares, y mucha paciencia, eso sí, siempre y cuando el enfermo no sobrepase los 10 años. Hay autores que defienden hasta los 14-16 años de tratamiento e incluso estaría indicado el mismo en adultos (en fase experimental). Lo único probado es que su tratamiento debe realizarse lo más precozmente posible. Para ello, ha de detectarse en la primera infancia, es decir, en las etapas precoces de la vida, ya que es cuando se está desarrollando el sistema sensorial y motor visual.



Figura 1: Tratamiento oclusivo con parche.

La ambliopía es una condición que se puede prevenir y tratar. Si un niño presenta ambliopía, su pronóstico visual dependerá de la etiología de ella, de la edad de aparición (cuanto más precoz, más severa será) de la duración de ésta y del inicio del tratamiento. Este último punto es crítico puesto que, cuanto mayor es la edad de inicio del tratamiento, menores son las posibilidades de recuperación visual, debido a la menor plasticidad en el sistema visual del niño. Pasados los 9 años es muy difícil de tratar.

La detección de las causas de ambliopía en la forma de privación debe llevarse a cabo por el pediatra en atención primaria a las 4-6 semanas del nacimiento. Los defectos de refracción y el estrabismo ambliopogenético también deben detectarse durante el primer año de vida y los niños con riesgo deben ser monitorizados anualmente desde el nacimiento hasta los 4 años. A partir de los 4 años, está demostrado que los programas de cribado han dado gran éxito en algunos países.

La ambliopía es una condición totalmente predecible y tratable durante el periodo crítico del desarrollo que, de no hacerlo, existe un mayor riesgo de ceguera y unas posteriores limitaciones laborales por la pérdida de la visión binocular. Es por ello totalmente necesario

desarrollar un programa de detección y seguimiento de esta condición desde el nacimiento y a lo largo del periodo de plasticidad del sistema visual.

4. DESARROLLO DE LA VISIÓN

El desarrollo de la visión se produce de una forma paulatina desde el nacimiento, y está condicionado por el nivel de maduración neurológica y factores extrínsecos como la información visual, el tacto y la motilidad. Los diversos componentes de la función visual, sobre todo la AV central, la visión periférica y la visión binocular, presentan al nacer niveles de maduración distintos. Se individualizan en su organización y en su desarrollo en el curso de un periodo de plasticidad o periodo crítico más o menos prolongado. Conocer las propiedades del desarrollo visual nos permite deducir, dependiendo del tipo de agresión, la época en la que se produjo y el tiempo que ésta se mantuvo, las manifestaciones clínicas que van a manifestarse. Veamos por tanto el desarrollo de cada uno de los componentes de la función visual.

4.1. Agudeza visual

La agudeza visual es la capacidad que tenemos para detectar los objetos en buenas condiciones de luminosidad. Tiene su auge tempranamente y depende del desarrollo de la retina y sus fotorreceptores. Existen condiciones que hacen que el ojo del Recién Nacido (RN) se comporte visualmente de forma diferente a la del adulto: es chato y de pupilas más pequeñas. La fovea mide 6 milimicras (adulto 1,6 milimicras) y los fotorreceptores son más cortos, por tanto, absorben menos luz. La AV medida por potenciales evocados es de 0,5

alrededor del quinto mes y el primer año de vida alcanza 0,2. El niño alcanza la mejor AV hacia los 10 años.

4.2. Sensibilidad al contraste

Es la capacidad que tenemos de distinguir un objeto del fondo, depende del desarrollo de los fotorreceptores. En la fóvea, a medida que el cono se vuelve más grande y estrecho, la capacidad para captar la luz, es mejor y por lo tanto, la sensibilidad al contraste aumenta. Entre el nacimiento y las 10 semanas de vida, aumenta para todas las frecuencias. La sensibilidad para las altas frecuencias es rápida y continua hasta los 4 años. Adquiere su pico más alto a los 9 años y en adelante disminuye. La sensibilidad a las frecuencias más bajas es más lenta y llega hasta los 9 años de edad. También afecta a la sensibilidad al contraste: la capacidad de discriminar el color. Ésta depende del tamaño de los fotorreceptores. A los 2 meses se distingue el rojo del blanco. A medida que el niño crece, los conos mejoran la absorción de las diferentes longitudes de onda. La capacidad de adaptarse a la oscuridad. Depende de la regeneración del pigmento en el segmento externo del fotorreceptor. Ésta es la misma que en el adulto.

4.3. Capacidad de detectar la dirección de una línea

Ya existe en el RN. Poder detectar líneas horizontales o verticales sucede antes y se localiza en capas más primarias de la corteza, si la comparamos con la capacidad de la visión estereoscópica.

4.4. Capacidad de detectar la dirección del movimiento

Medida en el RN por el tambor optocinético, está presente y madura completamente más o menos hacia los 7 u 8 años de edad. En un niño de tres meses, el movimiento de un objeto no se detecta hasta los 40 grados de la fóvea en el campo temporal, madurando hasta los 80 grados a la edad de 10 meses que es el nivel adulto.

4.5. Estereopsis

Es la capacidad de fusionar cerebralmente la información que viene de cada uno de los ojos en el espacio. Se desarrolla más tarde y no existe en el momento del nacimiento. La estereopsis ocurre entre los 2 y 5 meses y aumenta rápidamente al sexto mes. Después de este periodo, aumenta poco hasta los tres años. Las células corticales de capas superiores reciben señales, que vienen de ambos ojos y, por lo tanto, la capacidad de trabajar juntos se desarrolla también. Esto hace que la vergencia y la capacidad de mantener los ojos en ortotropía sean firmes en el momento en que se adquiere binocularidad.

4.6. Fijación ocular

Su desarrollo es paralelo al de la AV y los movimientos oculares, y ya está presente en el RN. La capacidad de seguir con la mirada aparece a los 2 meses, etapa en la que mejora la AV. La vergencia se perfecciona cuando aparece la visión estereoscópica.

5. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA AMBLIOPÍA

El diagnóstico de ambliopía unilateral se realiza cuando una reducción de agudeza visual es objetivada en presencia de un factor ambliogénico, tras aplicar la corrección óptica adecuada (BCVA: *best-corrected visual acuity*) y no encontrar otras anomalías oculares que la justifiquen. Los déficits visuales residuales tras corrección de factores ambliogénicos (gafas o extracción de una catarata, por ejemplo) los asumimos como secundarios a ambliopía. Por lo tanto, la medición de la agudeza visual es un componente crítico del diagnóstico de la ambliopía.

En niños más jóvenes de 2,5 años, el diagnóstico se realiza por la preferencia de fijación sobre una luz o pequeño juguete. Si existe una desviación obvia es relativamente fácil detectar la dominancia ocular, pero ante ojos centrados necesitaremos tests disociantes inductores de tropía para detectar la dominancia (Worth, filtro rojo...). Las técnicas de mirada preferencial (Teller, Cardiff, Kay) se han mostrado relativamente insensibles para la detección de la ambliopía.

Los niños mayores de 2 años y medio pueden realizar test de agudeza visual con optotipos (símbolos o letras), que permiten cuantificar la BCVA sobre escalas Snellen o logMar. Los optotipos de Snellen inducen errores debido a la no igualdad de incremento entre un nivel y el siguiente. Grandes saltos entre niveles altos resultan en imprecisión en cálculo de cambio de BCVA y por lo contrario, pequeños saltos en zonas bajas resultan en incrementos del tiempo de exploración con poca información adicional.

Los test con dibujos se han utilizado entre los 2 y los 3 años pero igualmente infraestiman la ambliopía. Los niños menores de 5 años pueden realizar una tarea de emparejamiento, que es la ase del protocolo diseñado por el ATS (*Amblyopia Treatment Study*) usando optotipos HOTV, las cartas de Glasgow usando XVOHUY, el test STYCAR que usa HOTVLXAUC, y

el test Lea de símbolos. A partir de los 5 años, los niños pueden realizar test de adultos como el de Snellen estándar y el protocolo ETDRS (*Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*).

En la mayoría de los test para ambliopía, las letras se presentan de modo aislado rodeadas de líneas rectas o de otras letras en líneas de 4 ó 5. Los test con un solo optotipo sencillo son insensibles a la ambliopía (infraestiman el *CROWDING* o visión reducida de optotipos rodeados, que no es más que una muestra del desarrollo visual anómalo que persiste en la ambliopía debido a la afectación visual a nivel cerebral).

Existe un rango normal de visión en los distintos momentos del desarrollo, debido a la maduración neurológica fisiológica. Con los test logMar apropiados a los 4 años, la visión normal es de 0,66 a 1,0 (rango de normalidad) por lo que, un niño que no acierte todos los optotipos de la última fila no presenta un criterio diagnóstico de ambliopía. A continuación se presentan los criterios de AV monocular mínima según la edad para que la visión no obstaculice su aprendizaje (Tabla 1).

Tabla 1: *AV monocular mínima según la edad.*

MONOCULAR MÍNIMA SEGÚN LA EDAD PARA QUE LA VISIÓN NO OBSTACULICE SU APRENDIZAJE

- 3 años→0,4
 - 4 años→0,5
 - 5 años→0,6
 - 6 años→0,8
 - 7 años→1
 - 8 años→1,2
-

Los requisitos fundamentales para el desarrollo visual normal en el niño son:

- Imagen retiniana clara en cada ojo.
- AV igual o muy semejante en ambos ojos.
- Alineamiento ocular preciso.

Si alguno de estos requisitos falla, se produce lo que conocemos como ambliopía.

Para poder decir que un niño tiene ambliopía deben cumplirse los siguientes criterios diagnósticos:

- AV menor a 0,66 en ambos ojos en caso de ambliopía bilateral, o dos líneas menos de visión del ojo afectado, respecto al otro, en los casos de ambliopía unilateral. Todo esto realizado con la corrección óptica adecuada de acuerdo con la refracción del niño.
- Ausencia de otras patologías orgánicas que explique la mala AV.
- Aparición durante el periodo crítico del desarrollo de la visión.

6. CLASIFICACIÓN DE LA AMBLIOPÍA

Son muchas las clasificaciones que se han hecho de esta patología. Las vamos a aunar en dos grandes grupos (Tabla 2):

6.1. Clasificación semiológica

6.1.1. Según el grado de agudeza visual:

- Profunda $<0,1$.

- Media 0,5-0,1.
- Ligera >0,5.

6.1.2. Según la diferencia de agudeza visual entre ambos ojos:

- Profunda >0,5.
- Media 0,3-0,5.
- Ligera <0,2.

6.1.3. Según la adición o no de diferentes factores patogénicos:

- Ambliopía estrábica.
- Ambliopía anisométrica.
- Ambliopía nistágmica.














6.1.4. Según el tipo de fijación:

- Fijación central.
- Fijación excéntrica.

6.2. Clasificación etiológica

Existen dos causas básicas de la ambliopía: las orgánicas y las funcionales. La ambliopía funcional puede subdividirse a su vez en ambliopía por privación, ambliopía estrábica y ambliopía refractiva.

Tabla 2: Clasificación de la ambliopía.

ETIOLOGÍA		CLASIFICACIÓN		
				
 Causas estructurales o patológicas		 AMBLIOPÍA ORGÁNICA		
 Obstáculo en la línea de mirada		 Ambliopía por privación de estímulo		} AMBLIOPÍA FUNCIONAL
 Ametropía sin compensar		 • Ambliopía isométrica		
		 • Ambliopía anisométrica		
 Estrabismo unilateral constante		 Ambliopía estrábica		
 Causas psicológicas		 Ambliopía histérica		

6.2.1. Ambliopía orgánica

Se denomina ambliopía orgánica a una disminución de la AV a partir de procesos patológicos que alteran a la estructura celular de la retina o de las vías visuales (coriorretinitis, asociada a la toxoplasmosis congénita, cicatrización macular causada por traumatismo, retinoblastoma que afecta a la mácula, hipoplasia o atrofia del nervio óptico). Ceguera cortical del Sistema Nervioso Central después de una meningoencefalitis.

Algunos tipos de ambliopía orgánica pueden presentar cambios suboftalmológicos como el nistagmus, la acromatopsia, el albinismo, y las fases tempranas de la distrofia macular hereditaria.

La mayor parte de ambliopías orgánicas son permanentes e irreversibles. Sin embargo, en algunos casos puede obtenerse la mejoría de la visión cuando se tratan los problemas estructurales.

6.2.2. Ambliopía funcional:

En todos estos casos, la estructura celular de la retina y de las vías visuales aparecen normales, con una alteración de la función de estas estructuras. El grado del trastorno depende de varios factores:

- Edad de inicio.
- Gravedad de la alteración de la imagen retiniana.
- Duración de la alteración de la visión.
- Edad de paciente cuando se aplica un tratamiento.

Dentro de la ambliopía funcional podemos hacer la siguiente subdivisión:

a) Ambliopía estrábica:

Es con mayor frecuencia unilateral (Figura 2). Es más común cuando existe un ojo dominante que si hay una fijación alterna. Es más frecuente en las endotropías que en las exotropías y es muy rara en las hipertropías, en las que el tortícolis suele mantener la fusión en alguna posición.

En esta patología, la fovea de un ojo es estimulada por una imagen y la del otro ojo por una imagen distinta produciéndose, por ello, mecanismos de adaptación que lleva a la supresión de la imagen del ojo desviado y la consiguiente ambliopía en ese ojo, debido a la interacción binocular anormal.

Así como los trastornos estrábitos pueden producir ambliopía, también los trastornos ambliópicos pueden producir estrabismo. Otra característica clínica de la ambliopía por estrabismo, es la posibilidad de perder la fijación central con instalación de una fijación

excéntrica con típicas dificultades de definición. Esta dificultad se caracteriza porque los optotipos aislados se distinguen mejor que los dispuestos en filas (Tabla 3).

Tabla 3: *Estrabismo y ambliopía.*



b) Ambliopía refractiva:

Es la causada por la falta de enfoque motivado por un defecto óptico unilateral o bilateral no corregido durante los primeros años del desarrollo visual. Existen dos tipos:

- **Ambliopía isométrica o bilateral:**

Es aquella en la que el defecto de refracción es similar en ambos ojos, pero suficientemente elevado como para provocar una pérdida del foco de ambas imágenes retinianas que llevan al anormal desarrollo del sistema visual. Esta ambliopía es más frecuente en hipermetropías altas de más de 4 D o astigmatismos mayores de 2,5 D.

- **Ambliopía anisométrica (Figura 3):**

Es la causada por la diferencia de refracción entre ambos ojos, siendo la hipermetropía más agravante que el astigmatismo, y éste más que la miopía. En la miopía, las diferencias que inducen a la ambliopía son mayores que en otros defectos, ya que en tales casos todavía puede verse de cerca. A continuación se muestra una tabla de graduaciones o diferencias que pueden desencadenar la ambliopía refractiva aunque se suele tomar como norma que una diferencia de más de dos líneas de la mejor agudeza visual corregida entre ambos ojos es posible desencadenante del defecto (Tabla 4).

Tabla 4: *Potencial ambliogénico de la ambliopía.*

POTENCIAL AMBLOGÉNICO
ISOMETROPÍA
Hipermetropía > 5,00 D
Miopía > 8,00 D
Astigmatismo > 2,50 D
ANISOMETROPÍA
Hipermetropía > 1,00 D
Miopía > 3,00 D
Astigmatismo > 1,50 D

AAO (1994)



Figura 2: Endotropía congénita. Ambliopía estrábica.



Figura 3: Ambliopía por anisometropía más estrabismo (exotropía intermitente).

6.2.3. Ambliopía por privación visual:

También ha sido llamada exapopsia o ambliopía por desnudo, es el tipo de ambliopía funcional más grave y de tratamiento más difícil. En este caso, en un ojo no se forma imagen retiniana debido a:

- Ptosia (Figura 4).
- Opacidad de medios: cataratas, leucomas, hemorragias vítreas,...
- Colobomas.
- Retinocoroidopatías.

- Patología del nervio óptico.



Figura 4: Ptosis palpebral. Ambliopía por privación visual.

6.2.4. Ambliopía iatrogénica:

Son muy poco frecuentes y son las producidas por:

- Oclusiones muy prolongadas y no controladas.
- Cicloplejías.
- Fármacos:
 - Fluvoxamina (antidepresivo).
 - Gabapentina (antiepiléptico).
 - Modafinil (narcoléptico).
 - Moxifloxacina (infecciones respiratorias).
 - Tamsulosina (bloqueante α_1)
 - Olanzapina (tratamiento de la esquizofrenia).
 - Pilocarpina.

7. FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para desarrollar la ambliopía según *la American Optometric Association* y *la American Academy of Ophthalmology Guidelines* son:

- Niños prematuros (28 semanas o menos).
- Bajo peso al nacer (1500g o menos).
- Complicaciones perinatales relacionadas con el SNC.
- Enfermedades neurodegenerativas.
- Enfermedades endocrinas como la diabetes.
- Síndromes sistémicos con manifestaciones oculares.
- Hemorragias intraventriculares grado III o IV.
- Historia familiar de problemas genéticos o de la visión relacionados con la ambliopía o el estrabismo.
- Sufrimiento fetal o baja puntuación de Apgar en un parto difícil con asistencia.
- Tratamiento de esteroides sistémicos.
- Oxígeno al nacer.
- Alto error refractivo.
- Artritis reumatoide juvenil.

Los factores de riesgo en las madres que pueden causar ambliopía en el bebé:

- Hipertensión arterial.

- Toxemia de embarazada.
- Fumar.
- Sangrado temprano o tardío en el embarazo.
- Sufrimiento fetal.
- Trabajo de parto prolongado.
- Edad.
- Prematuros.
- Balance hormonal inadecuado.
- RH incompatible.
- Mala nutrición.
- Radiaciones nocivas.
- Consumo de drogas o agentes tóxicos.
- Ciertas enfermedades víricas.

8. **DIAGNÓSTICO DE LA AMBLIOPÍA**

Existe controversia respecto al momento adecuado para el tratamiento de los estrabismos y ambliopía. El propósito del tratamiento temprano es evitar el desencadenamiento de anomalías neurocorticales secundarias a la presencia del estímulo anómalo.

La ambliopía se diagnostica durante un test normal de agudeza visual en el que se reflejan las habilidades del paciente. El ojo ambliope debe examinarse primero.

Para evitar falsos diagnósticos en ambliopía o la pérdida de alguno de ellos, el examen debe comprender varias áreas, siempre teniendo en cuenta los factores personales del paciente y el criterio del profesional.

8.1. Historia del paciente (Anamnesis)

- Edad de detección.
- Antecedentes familiares y personales del paciente.
- Tratamientos previos (gafas, oclusión, terapia visual).
- Queja principal (por parte del niño o de familiares).
- Otros tratamientos (alteraciones emocionales, medicamentos, malnutrición, etc.).

Es importante mientras elaboramos la historia del paciente, observar su comportamiento visual. Existen síntomas típicos asociados a la ambliopía. El niño o sus familiares pueden referir visión escasa en uno o en ambos ojos, dificultad al realizar tareas que requieren percepción binocular. Si la ambliopía está asociada con estrabismo, el paciente o sus familiares referirán el problema estético o que incluso cierra un ojo o parpadea mucho para evitar diplopía. El paciente con ambliopía isoametrópica puede presentar signos y síntomas que indican déficit en las habilidades de percepción visual.

8.2. Examen ocular

8.2.1. Exploración externa

Observación minuciosa y detallada del paciente: presencia de tortícolis, presencia de nistagmus, bloqueo, dominancias oculares.

Para identificar normalidad anatómica. Se ha de realizar con una luz potente para poder ver: párpados, pestañas y córnea.

8.2.2. Agudeza visual

Es la exploración básica y fundamental de esta patología, pero su medida exacta es uno de los mayores retos en el manejo de estos pacientes. Su determinación exacta y fiable es difícil en niños, pero con constancia y práctica se puede lograr.

Realizaremos la medida de la AV bruta y con compensación. Monocular o penalizando el otro ojo y binocular. Si mejora la AV con estenopeico, nos indica una ametropía sc, si no mejora la AV con el agujero estenopeico, estamos ante ambliopía.

Para evaluar la AV de forma fiable, hay que tener muy en cuenta la edad cronológica y cognitiva del niño para emplear el método adecuado. Por eso es necesario clasificar esta población en grupos de edad, en función de la colaboración y madurez que demuestren. Con ello, conseguiremos aplicar el método de examen más adecuado en cada caso, y aumentará el número de niños que respondan y la fiabilidad del test empleado. Tengamos en cuenta que en la mayoría de casos no obtendremos una respuesta verbal y, por tanto, deberemos observar otro tipo de comportamiento para valorar la función visual.

a) Métodos de examen de la agudeza visual en bebés (< 14 meses):

- Técnicas basadas en el nistagmus optocinético (NO):

Para este examen se emplea un tambor optocinético (Figura 5) que presenta un patrón de miras de Foucault verticales que, al rotar frente al niño, provocarán un movimiento conjugado reflejo de los ojos. La AV viene determinada por el ángulo que subtiende la franja del tambor que provoca ese movimiento sacádico reflejo en el niño y que, por tanto, indica que es capaz de resolverla, en función de la distancia a la que se presente.



Figura 5: Tambor optocinético.

Las limitaciones de esta prueba aparecen al aumentar la distancia de presentación, ya que los niños dejan de atender.

Clínicamente esta prueba se usa, en general, para determinar la existencia o no de visión, aunque no es totalmente fiable. Cualquier optometrista que sospeche seriamente de reducción de visión importante debe referir al niño de estas edades a una prueba electrodiagnóstica.

- Técnicas de preferencia de mirada (PM):

Una de las más conocidas son las cartas de Teller (Figura 6), que consisten en un soporte sólido de cartón gris que en un solo lado lleva impreso un patrón de miras de Foucault verticales, que atraerán la fijación del niño. En el centro de la lámina existe un pequeño agujero que permite observar si la fijación de mirada del pequeño es a derecha o a izquierda de la lámina.

En esta prueba, la distancia de presentación es muy próxima (38, 55 u 84 cm), y es muy importante controlar exactamente la iluminación a ambos lados de la carta, ya que el contraste desempeña un papel esencial en la observación de la retícula.

Es conveniente repetir el procedimiento varias veces para asegurar el resultado de la medida obtenida.

La agudeza visual viene anotada en cada carta en valores de %ciclo y traducidos a la correspondiente AV en la escala de Snellen.

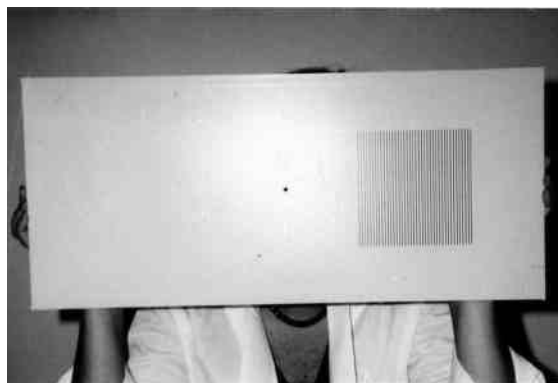


Figura 6: Cartas de Teller (Técnica de Preferencia de Mirada).

Dada la dificultad para obtener respuestas fiables con esta técnica al aplicarla a niños de corta edad, el objetivo principal cuando se utilice será, por una parte, averiguar si la AV de cada

ojo está dentro de un rango "normal" para la edad y compararla a la del otro ojo, por otra. Diferencias superiores a 0,125 de AV de un ojo a otro se consideran significativas.

Es curioso destacar que esta prueba resulta más fácil de llevar a cabo con un bebé menor de 6 meses, que con uno mayor de esa edad, ya que el primero tiende a mirar atentamente mientras que el segundo es mucho más activo y se distraerá con mayor facilidad.

- Técnica de los potenciales visuales evocados (PVE):

Con este método electrofisiológico se mide la respuesta cortical que provoca un estímulo visual mediante electrodos aplicados al cuero cabelludo (Figura 7). La medida de PVE requiere de un equipo sofisticado que no suele estar al alcance del profesional y que normalmente se dispone sólo en centros hospitalarios. Se usa cuando no se obtienen resultados claros con otros métodos objetivos, o se sospecha de la existencia de alguna condición ocular o visual que pueda estar afectando la función visual.



Figura 7: Medida de los Potenciales Visuales Evocados (PVE).

- Técnica del prisma vertical:

Se trata de una técnica que no nos dará un valor cuantificable de AV, pero en cambio nos será muy útil para determinar si la AV de un ojo y otro son parecidas. Se trata de un método de preferencia de fijación en el que se coloca un prisma vertical de 10Δ frente a un ojo, lo que

provocará una diplopía vertical si no existe supresión. Si existe alternancia de la fijación entre las dos imágenes, las AV son parecidas. Si la fijación no alterna, entonces se ocluye el ojo que fija y se obliga al otro a retomar la fijación. Si al destapar es capaz de mantener la fijación durante más de 5 segundos o alterna de nuevo libremente, también consideraremos que la AV es similar en ambos ojos. En cambio, si de nuevo la fijación vuelve al ojo preferido, sospecharemos de ambliopía.

- Técnica de la resistencia a la oclusión:

Se trata de observar el comportamiento del bebé al tapar un ojo y compararlo con el comportamiento que se presenta cuando se ocluye el otro (Figura 8).

Si sólo presentara resistencia a la oclusión al tapar uno de los ojos indicaría que el ojo que queda destapado presenta peor AV que el otro, lo que provoca su resistencia a ser ocluido.

Hemos de tener en cuenta que, en muchas ocasiones, se resistirán a la oclusión sólo por temperamento y en estas situaciones lo harán igual con un ojo que con el otro. Si no se resistiera con ninguno de los dos ojos indicaría niveles de AV similares para ambos ojos.



Figura 8: Técnica de la resistencia a la oclusión.

b) Métodos de examen de la agudeza visual desde los 15 meses hasta la edad preescolar o 30 meses (2,5 años):

Este grupo de edad se caracteriza por ser uno de los más difíciles de examinar, porque son muy activos (ya caminan), son difíciles de controlar y su nivel de atención y colaboración es muy limitado.

Además de todos los métodos ya mencionados, a medida que mejoren la colaboración y la madurez podrá utilizarse algún test subjetivo de AV basado en el reconocimiento de formas. Los más adecuados son los de elección forzada que no requieren de respuesta verbal.

- Test de AV de Lighthouse:

Consta de 12 tarjetas que llevan impresas 3 figuras muy simples: casa, manzana y paraguas (Figura 9). Se trata de un test de elección forzada que puede utilizarse verbalmente o simplemente señalando la figura requerida por el examinador. La ejecución del test empieza por la familiarización con las figuras a una distancia corta, y una vez el niño ha comprendido el concepto del juego, el examinador puede alejarse a una distancia de 3 m. desde donde se llevará a cabo la medición.

Se sugiere un mínimo de 4 aciertos en 4 presentaciones para garantizar que se supera el nivel de AV que se evalúa y se elimina la posibilidad de acierto por suerte. Los rangos de AV que se consigue medir con esta prueba van de 20/10 a 20/200 en el equivalente de Snellen.

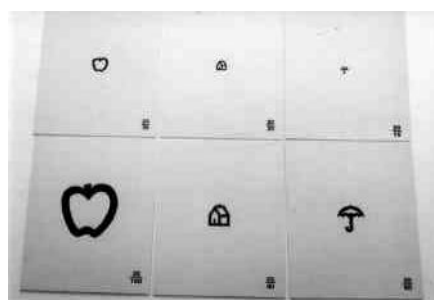


Figura 9: Test de AV de Lighthouse.

- Test de las ruedas rotas de Richman:

Este test es una adaptación de los anillos de Landolt. Consiste en presentar dos tarjetas con un coche en cada una. Uno de ellos presenta las ruedas redondas y completas, mientras que en el otro las ruedas tienen una abertura (C de Landolt). El niño debe indicar en qué mano se le presenta la tarjeta que tiene el "coche con las ruedas rotas" (Figura 10).

Esta prueba se realiza a 3 m. y se determina por elección forzada, dada la presentación de dos posibles respuestas. La agudeza visual se calcula en función del ángulo que subtende la abertura de la rueda rota (C de Landolt), midiéndose la AV desde 20/20 hasta 20/100, mediante 7 pares de tarjetas.

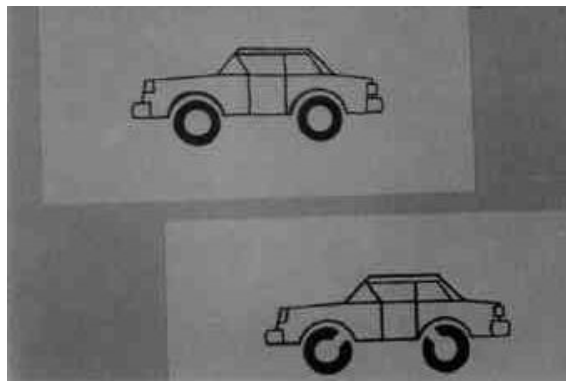


Figura 10: Test de las ruedas rotas de Richman.

Antes de realizar esta prueba debe familiarizarse al niño con las figuras que se presentan e indicarle como esperamos que responda. Esto se hace a corta distancia del niño con la tarjeta 0,2. Después, se inicia el procedimiento de medida a 3 metros. Deben realizarse varias presentaciones cambiando de mano las tarjetas a nuestra espalda. Se dará por válida la prueba si se aciertan 4 respuestas de 4 presentaciones.

La ventaja de este test es que el niño únicamente tiene que localizar la tarjeta con las ruedas rotas y no tiene que identificar la dirección de la abertura.

c) **Métodos de examen de la agudeza visual en preescolares (de 2,5 a 5 años):**

Este grupo de edad se caracteriza por demostrar mayor colaboración, así como una mayor madurez cognitiva y más capacidad de atención, lo que permite obtener respuestas subjetivas más valorables.

Se puede empezar a utilizar métodos que determinan una agudeza visual formal más fiable. Por otro lado, estos niños empiezan a tener mayor independencia, tanto motriz como cognitiva, lo que no siempre favorece la realización de las pruebas.

Para estas edades hay un gran número de métodos, por ello sólo vamos a ver los más significativos.

- **Test HOTV:**

Este test consiste de una pantalla de agudeza visual Snellen que utiliza de forma aleatoria las letras H, O, T y V (Figura 11). Estas letras no son direccionales, y de trazos muy simples y difíciles de confundir. Además, se dispone de una carta independiente con los 4 símbolos de gran tamaño, que sirve de patrón. Esto permite al niño señalar en su carta la letra que se le pregunta sin necesidad de verbalizar la respuesta, y por tanto no es necesario que el niño conozca dichas letras.



Figura 11: Test HOTV para la medida de la AV.

Esta prueba se realiza a 3 m, y los valores de AV obtenidos se dan en su equivalente Snellen a 6 m. desde 1,2 hasta 0,2. Es necesario familiarizar al paciente con las figuras, por lo que se realiza un ensayo cerca del niño, previo al examen.

A diferencia de los tests anteriores, permite una medida formal de la AV con cuatro posibilidades de elección, y no presenta ningún componente direccional, que dificultaría la prueba. El hecho de llevar a cabo la prueba a 3 metros sirve para controlar la atención del niño. Si aun así resulta difícil para el niño, se pueden aislar las letras del optotipo para reducir la dificultad del examen.

- Test de la E direccional:

Se trata de un test formal de la AV Snellen, en el que el elemento de medida es una E en diferentes posiciones, cuyo tamaño determina la agudeza visual a 6 metros (Figura 12). Se ideó tanto para personas analfabetas como para preescolares, quienes tienen que indicar la dirección de las patas de la E con su mano o con una tarjeta de control. Para una mayor fiabilidad de la prueba es conveniente una familiarización previa de su mecánica.

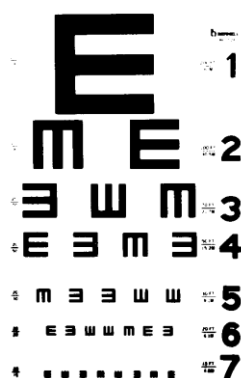


Figura 12: Test de AV de la E direccional.

- Test de Pigassou:

Este test consiste de un panel con diversas figuras familiares al niño (Figura 13), que se presenta a una distancia de 5-6 metros. El niño puede identificar las figuras de forma verbal, o de forma no verbal simplemente señalando sobre las láminas de demostración que están a su alcance.

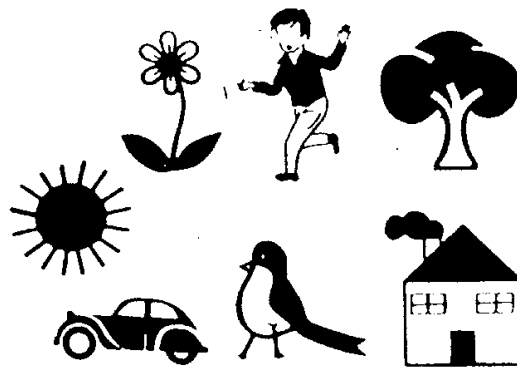


Figura 13: Test de AV de Pigassou.

Como en los métodos anteriores, primero se familiarizará al niño con las figuras a corta distancia y posteriormente se realizará la prueba a 5m.

La medida viene dada en escala decimal y en Snellen desde 0,1 hasta 1,33.

Desde el punto de vista clínico es interesante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Es más importante detectar diferencias de AV entre los dos ojos que detectar agudezas visuales por debajo de lo esperado en ambos ojos, lo que podría ser debido a la poca capacidad de atención del niño.
- Siempre se debe utilizar el test de AV que constituya un reto para el niño sin que esto suponga frustración para él, con ello siempre conseguiremos una AV más precisa.

- Siempre se valorará la existencia de problema visual, no sólo a partir de la AV sino teniendo en cuenta también defecto refractivo, binocularidad y salud ocular. Es interesante evaluar de nuevo la AV a través de la refracción objetiva encontrada.
- Es muy importante anotar siempre el test empleado al medir la AV, ya que esto nos permitirá comparar en futuras ocasiones. No es conveniente comparar AV tomadas con diferentes métodos.
- A la hora de escoger el método de AV a emplear en un niño tendremos en cuenta, por una parte, el nivel cognitivo y la capacidad de comunicación y, por otra, la destreza y comodidad del optometrista con el test escogido.
- En la tabla se presenta un resumen donde se sugiere el método de AV a emplear en función de la edad cronológica del niño (Tabla 5).

Tabla 5: *Método sugerido de AV a emplear en función de la edad cronológica del niño.*

TEST	<14 MESES	15-25 MESES	30-60 MESES
Nistagmus Optocinético	++	++	+
Preferencia de mirada	++	++	+
Prisma vertical	++	+	+
Resistencia a oclusión	++	+	+
Lighthouse		+	+++
Ruedas rotas		+	+++
HOTV		+	+++
E direccional			++
Pigassou			++

8.2.3. Refracción

Se debe realizar mediante métodos objetivos y subjetivos si el estado cognitivo del paciente lo permite. Es importante reevaluar la AV con la mejor corrección posible para evitar falsos diagnósticos de ambliopía.

En niños es imprescindible la esquiastopía, incluso la cicloplégica si se trata de hipermetropes. En adultos será útil la refracción binocular.

Podemos ayudarnos del agujero estenopeico para identificar el tipo de ambliopía. Si es refractiva (la imagen de ambos ojos cae en fóvea), sin lente mejora. Si es estrábica, con agujero estenopeico no mejora, ya que la imagen de uno de los ojos no cae en fóvea, cae fuera de ella, por lo que no hay aumento de AV.

8.2.4. Estudio de fijación

La mayoría de los ambliopes tienen fijación foveal, pero existe un pequeño porcentaje con fijación excéntrica. La AV en este caso, decae fuertemente a medida que nos alejamos de la fóvea.

Para el estudio de fijación se utiliza el retículo de fijación del oftalmoscopio, empezando la medida con el ojo fijador y comprobar así el grado de colaboración del paciente.

Para comprobar la desviación en el ojo ambliope se ocluye el ojo fijador. El mejor método es con el visoscopio, oftalmoscopio modificado por Cuppers, con el agregado de una estrella de sombra de aproximadamente 1° de diámetro en el centro de su campo luminoso. Dicha estrella se proyecta en la retina y es vista por el paciente en el centro del círculo iluminado por el optometrista en su proyección en la retina (Figura 14). Si no existe reflejo foveal hay que usar test entópticos.



Figura 14: Visuscopía.

8.2.5. Alineamiento ocular

El profesional debe determinar si existe estrabismo. Cuando éste está presente, determinar la frecuencia (constante o intermitente), lateralidad (unilateral o alternante) y la magnitud de la desviación. El método más adecuado es el cover test a 3 metros. Para los niños más pequeños es preferible el test de Bruckner (reflejo rojo simultáneo).

8.2.6. Fusión sensorial

En la fusión visual intervienen dos componentes: sensorial y motor, se produce por estímulo de dos puntos retinianos correspondientes o no correspondientes pero con capacidad de fusión. La estereopsis conlleva una percepción binocular de la profundidad. Es importante que el profesional sepa determinar la presencia de supresión y el nivel de estereopsis en el paciente ambliope. Para valorar la fusión el método adecuado es el de las 6 dioptrías prismáticas y las luces de Worth.

Para valorar la estereopsis hay varios test que podemos emplear según la edad del niño.

- Para niños de 6 meses y menos de 2 años: Stereo Smile (test SST o de la sonrisa), *Lang* (figura 15).



Figura 15: Tests Stereo Smile y Lang.

- Para niños de 2 años: Frisby, Randot preschool, Titmus (figura 16).



Figura 16: Tests Frisby, Randot preschool y Titmus.

- Para niños de 3 años y más: TNO, Randot (figura 17).



Figura 17: Test TNO

8.2.7. Acomodación

Se debe evaluar la amplitud de acomodación y la facilidad con que el niño es capaz de acomodar. Para el examen monocular de la amplitud de acomodación el método adecuado es el de la lente negativa, para valorar la facilidad de acomodación emplearemos el método flipper positivo-negativo.

Si el paciente no es estrábico se utiliza el MEM (método de estimación monocular), que determina con precisión la manifestación de la respuesta acomodativa.

8.2.8. Movimientos oculares extrínsecos

Es interesante estudiar los movimientos oculares del niño. Se hace de forma simple con la observación. El examinador debe fijarse en el movimiento ocular del niño siguiendo un objeto y el mantenimiento de la mirada, se valoran los movimientos sacádicos y de seguimiento.

8.2.9. Movimientos oculares intrínsecos

Es importante ver la reacción pupilar a la luz, si las pupilas son normorreactivas o no. Así podremos descartar posible síndrome de *Bernard Horner*.

8.2.10. Pruebas complementarias

Es interesante evaluar la capacidad visual de los colores, por si existe una deficiencia congénita de la visión cromática. Se puede hacer con el Test de Ishihara (Figura 18) que es sencillo, dado que estamos tratando con niños.



Figura 18: Test de Ishihara.

Si la deficiencia visual es bilateral el profesional debe examinar también el campo visual por si existe algún problema sensorial bilateral o enfermedad de la retina.

En algunos casos es necesario un diagnóstico diferencial, por si el niño está simulando estar enfermo. Para ello, es útil el test de electrodiagnóstico mediante los potenciales evocados o un electroretinograma. Estos test son indicados también en casos de anomalías congénitas del nervio óptico o de la retina. En muchas ocasiones, la ambliopía funcional y una enfermedad adquirida o anomalía congénita coexisten y se les denomina ambliopía relativa.

9. TRATAMIENTO DE AMBLIOPÍAS

9.1. Introducción

La mayoría de las ambliopías pueden ser tratadas con éxito durante la infancia (hasta los 9-10 años de vida).

Las ambliopías son diferentes en sus presentaciones dependiendo del tipo de las mismas. Igualmente, son diferentes los estrabismos de un mismo tipo, dependiendo de factores como la duración del mismo, presencia de anomalías asociadas, tratamientos anteriores, etc. Por tanto, aunque en estas notas se pretenda presentar una forma de tratamiento secuencial y organizado, el buen clínico ha de considerar todos los aspectos y, una vez integrados éstos, establecerá la mejor forma de tratamiento (Tabla 6).

Objetivos:

- **Monoculares:** eliminar la fijación o localización excéntrica para establecer fijación o localización foveal (que la imagen llegue a fovea).

- **Binoculares:**
 - Eliminar anomalías sensoriales.
 - Mejorar las habilidades visuales sensomotoras.
 - Estabilizar la visión binocular en el espacio.
 - Proporcionar la mejor compensación refractiva (aunque la ametropía sea pequeña).
 - Oclusión según la edad, características de la ambliopía y/o estrabismo.
 - Desarrollar hasta su máxima capacidad:
 - Fijación central estable.

- AV y FSC.
- AV periférica y normal.
- Oculomotricidad normal.
- Acomodación normal.
- Percepción.
- Eliminar la supresión bajo condiciones binoculares.
- Mantener las habilidades monoculares y la fijación bifoveal sin supresión durante la VB.

Los objetivos han de ser explicados a los pacientes/padres o tutores y ser revisados periódicamente.

El Óptico-optometrista tiene las siguientes opciones de manejo clínico para estrabismos (Tabla 8):

- Uso de lentes.
- Uso de prismas.
- Oclusión.
- Uso de filtros.
- Terapia visual.
- Seguimiento.
- No tratamiento.

- Referir para cirugía.

Las opciones arriba descritas pueden ser combinadas en una misma fase del tratamiento o de forma consecutiva. Un ejemplo es la combinación de terapia visual antes o después de la cirugía que suele conducir en ocasiones a la mejor cura funcional.

Para el deseado alineamiento de los ejes visuales de un paciente estrábico mediante terapia visual, se ha de reconocer que los mecanismos que lo favorecen son de orden inervacional. Por este motivo, el conocimiento del estado sensorial y motor del caso y el diseño de las técnicas que actúen sobre los mecanismos deseados serán factores determinantes para el éxito deseado.

Antes del inicio de un plan de tratamiento (Tabla 7) se han de prefijar los objetivos finales de este, pues de lo contrario situaciones intermedias pueden ser más incapacitantes que el estado inicial.

Tabla 6: *Tipos de ambliopía y tratamiento.*

TIPO DE AMBLIOPIA	TRATAMIENTO
Refractiva Isoametropía (ambliopía bilateral) Anisometropía (ambliopía unilateral)	Compensación Compensación <ul style="list-style-type: none"> • Oclusiones y/o Terapia si en 6 semanas no mejora con la compensación • Es conveniente el uso de lentes de contacto en diferencias superiores a 2.50D
Estrábica	Oclusión + Terapia + cirugía del estrabismo si fuese necesaria
Por privación	Oclusión + Terapia

Tabla 7: *Fases de la terapia de la ambliopía***FASES DE LA TERAPIA DE LA AMBLIOPÍA**

Fase 1. Aplicación de la compensación óptica adecuada para el paciente

Fase 2. Oclusión

Fase 3. Terapia monocular

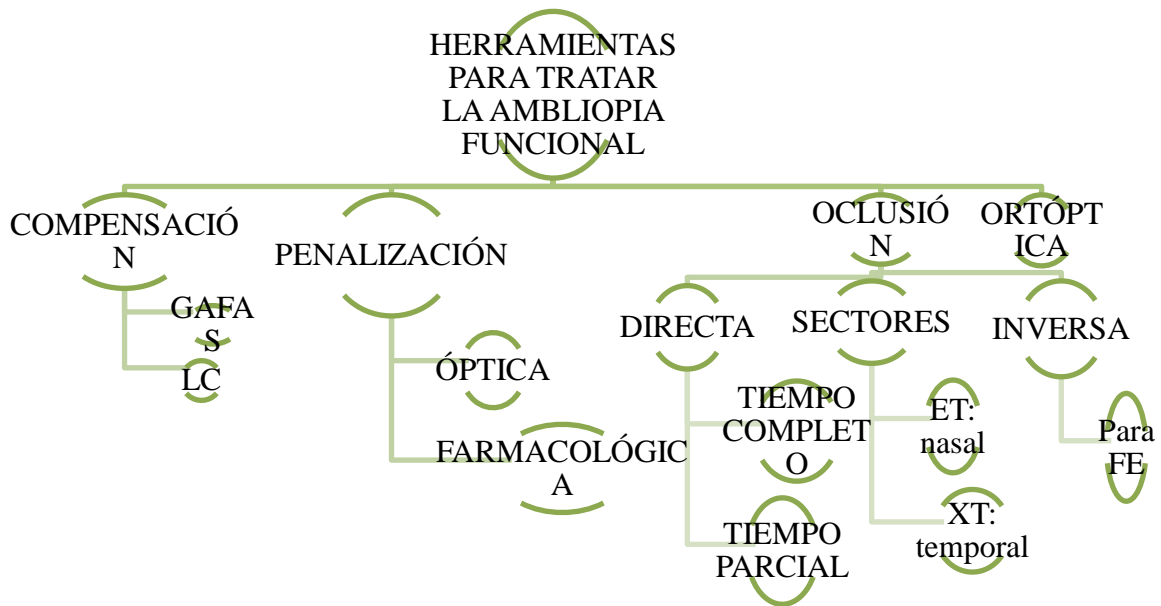
- Motilidad gruesa
- Oculomotricidad
- Reconocimiento de formas y discriminación perceptiva

Fase 4. Entrenamiento monocular en campo binocular (y continuar trabajando las habilidades de las fases 2 y 3)

Fase 5. Terapia biocular (y continuar trabajando las fases anteriores)

Fase 6. Terapia binocular (y continuar trabajando las fases anteriores)

Fase 7. Integración intersensorial

Tabla 8: *Herramientas para tratar la ambliopía.*

9.2. Secuencia de tratamiento

La mejor compensación óptica persigue:

- Crear una imagen retiniana nítida es imprescindible como estímulo para el tratamiento de ambliopías. Esto se puede corregir mediante gafas o LC, buscando la mejor tolerancia para conseguir mejor binocularidad central.
- Control del sistema acomodativo, ya sea relajando éste al máximo en los casos de endotropías acomodativas o incluso buscando el estímulo para aquellos casos de exotropías con cociente CA/A (AC/A) alto. En endotropías, si la magnitud del estrabismo es desproporcionada con respecto al efecto conseguido por la relajación de la acomodación y el defecto no corregido no supone disminución de agudeza visual ni es ambliogénico, se puede elegir no compensarlo. Si el efecto es positivo y suficiente en lejos, pero no en cerca (como en el caso de las endotropías acomodativas) se puede prescribir lentes bifocales. Si en cerca no se compensa el ángulo totalmente, un posible efecto beneficioso es obtener una desviación

diferente en lejos que en cerca y así prevenir o tratar anomalías sensoriales como CSA y/o fijación excéntrica. Casos no indicados son niños menores de aproximadamente tres años, pues no utilizarían bien ambos focos y patrones alfabéticos del tipo de ET en V o XT en A.

- La presentación en la retina de imágenes nítidas supone favorecer la detección de la disparidad retiniana y así estimular la fusión sensorio-motora. La mejora del alineamiento por este fenómeno es particularmente cierta en casos de estrabismos intermitentes.

La prescripción óptica siempre ha de hacerse persiguiendo uno de los objetivos arriba descritos y no olvidándose de los principios generales de la prescripción de defectos refractivos como, por ejemplo, no producir mayor borrosidad que sin la corrección o deducir el uso de la gafa en cuanto a distancia, tiempo, forma, etc.

Las lentes de contacto, en ocasiones suponen una ventaja sobre las gafas, especialmente en casos de endotropías, debido a la menor demanda que producen sobre el sistema acomodativo y al mayor estímulo de campo periférico, también en casos de exotropías asociadas a miopía y casos anisométricos.

La compensación óptica idealmente ha de ser estudiada conociendo el valor del defecto bajo cicloplejia y sin ella.

Tipos de compensación:

1. Gafas
2. Lentes de contacto:
 - Reducción de la aniseiconia.
 - Eliminación de desequilibrios prismáticos.
 - Mejora cosmética.

- Mejor calidad óptica.
3. Monovisión:
- Dos gafas hipercompensadas con positivos en un ojo en días alternos.

9.3. Penalización

Está indicada:

- Para ambliopías medias o leves.
- Si se quiere preservar una fusión deficitaria o recientemente adquirida: estrabismo intermitente, ambliopía anisométrica, microtropía y nistagmo latente.
- Como mantenimiento de la oclusión directa.

Se emborrona la imagen del ojo con mejor AV, mediante:

- Métodos ópticos:
 - Mejor refracción posible en ojo ambliope.
 - Penalizar el ojo dominante:
 - Hipercompensar con positivos hasta lograr igual AV que el ojo ambliope compensado (Se puede medir la AV con filtros polarizados).
 - Usar filtros traslúcidos (comerciales, papel celofán o laca de uñas transparente).
 - Se puede realizar sola o acompañada de la penalización farmacológica. El tratamiento combinado es igual de efectivo que la oclusión.

- Para realizar una penalización total (de lejos y de cerca) se hipocorrige el ojo dominante en 4-6 dioptrías de hipermetropía para que el paciente vea mal de lejos y se añade atropina a ese ojo para que vea mal de cerca.
- Este método es usado en pacientes con hipermetropía alta cuyo ojo ambliope no ha recuperado visión mediante el uso de atropina sola.
- En ambliopías ligeras, como tratamiento de mantenimiento o en pacientes con nistagmus se puede realizar una penalización parcial, por ejemplo, penalizando el ojo dominante sólo de lejos poniéndole una hipercorrección de 3 dioptrías de hipermetropía.
- Los mejores pacientes sobre los que se puede realizar penalización óptica son aquellos que no han logrado mejoría usando sólo atropina, aquellos que usan gafas o lentes de contacto, aquellos que son afáquicos, pseudofáquicos o que no pueden acomodar, con el ojo dominante, por alguna razón como una parálisis del III par craneal.
- Los filtros de Bangerter (Figura 20) son borrosos, con diferentes densidades, se colocan sobre el cristal de la gafa y lo que pretenden es descender la agudeza visual del ojo sano para usar el ojo ambliope.
- Suelen usarse para el mantenimiento de la visión y para evitar la recurrencia de la ambliopía.



Figura 20: Filtro Bangerter.

- Métodos farmacológicos:
 - Mejor refracción posible en ojo ambliope.
 - Atropina en ojo fijador (Figura 19). Se usa atropina 0.5% en menores de un año y al 1% en mayores de un año u homatropina 5% en gotas sobre el ojo con mejor visión para que no pueda acomodar apareciendo una visión borrosa de cerca con una hipermetropía no corregida de lejos.
 - La frecuencia del tratamiento va desde una vez a la semana hasta una vez al día aunque no ha sido bien demostrado que régimen es el mejor.
 - Según el grado de ambliopía se puede añadir a este tipo de penalización la penalización óptica.
 - Debe hacerse un seguimiento estrecho de todo paciente sometido a penalización para evitar la ambliopía iatrógena del ojo previamente sano aunque esto es raro con este tratamiento.
 - La penalización farmacológica permite la visión binocular, cosa particularmente útil en niños con nistagmus.



Figura 19: Ciclopléjico. Atropina al 1%.

La penalización se finaliza cuando la agudeza visual se estabiliza o se resuelve la ambliopía.

Los ojos penalizados deben ser monitorizados de la misma forma que los ojos ocluidos para evitar una ambliopía iatrogénica.

La atropina debe ser suspendida, al menos, una semana antes de la exploración puesto que su efecto cicloplégico puede dificultar una correcta medida de la agudeza visual y el alineamiento ocular.

9.4. Oclusión (Tabla 9)

- Oclusión directa a tiempo completo:
 - En menores de 4 años se realiza oclusión programada (evita el riesgo de cambiar la dominancia ocular).

Tabla 9: *Oclusión según la edad y la diferencia de AV.*

SEGÚN LA EDAD DEL NIÑO		SEGÚN LA DIFERENCIA DE AV	
1 año	1/1	Grave	5/1
2 años	2/1	Media o leve	3/1
3 años	3/1	Alternante	1/1
4 años	4/1		

- Periodo entre revisiones: 1 semana/año de vida (máximo 4 semanas).
- Se tapa el ojo fijador con:
 - Parche: la más útil (Figura 20).
 - LC: Se reserva para casos especiales.
 - Obturación: Ocluir el ojo fijador con lámina negra sobre el cristal de la gafa.



Figura 20: parches.

- Clínica de la oclusión directa:
 - Cuanto más joven es el paciente, más rápidamente mejora la AV, pero mayor riesgo de cambiar la dominancia ocular y provocar ambliopía en el ojo fijador.
 - En mayores de 9 años no suele dar tan buenos resultados, aunque en ambliopía anisométrica se puede intentar.
 - A mejor AV del ojo amblíope, menor tiempo de oclusión necesario.
 - Si durante la primera oclusión no se han producido cambios de AV, se doblará el periodo de oclusión.
 - Si tras 4 meses no se ha experimentado mejoría, revisar la posibilidad de que el problema sea orgánico o de que no se esté cumpliendo adecuadamente el tratamiento.
 - Conviene continuar con una oclusión de mantenimiento (oclusión a tiempo parcial) pues disminuye el riesgo de recaídas.
- Problemas de la oclusión:

- Cambio de dominancia ocular.
- Aparición de estrabismo o aumento del ángulo de desviación.
- Diplopía.
- Baja colaboración del paciente.
- Problemas estéticos.
- Alergias e irritaciones de la piel.
- Oclusión directa a tiempo parcial:
 - Ocluir el ojo fijados un mínimo de 2 horas al día.
 - Indicaciones:
 - Como mantenimiento de una oclusión a tiempo total.
 - Útil en niños de edad escolar.
 - Como tratamiento de ambliopías medias y leves.
 - Para evitar descompensación de desviaciones o cambios de dominancia ocular.

A continuación, en la Tabla 10 se presentan las ventajas e inconvenientes de los tipos de oclusiones.

Tabla 10: *Ventajas e inconvenientes de las oclusiones a tiempo completo y parcial.*

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>OCCLUSIÓN A TIEMPO COMPLETO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muy buenos y rápidos resultados 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Riesgo de producir ambliopía post oclusión. ○ Riesgo de producir estrabismo. ○ Se tolera mal durante las horas de clase.
<p>OCCLUSIÓN A TIEMPO PARCIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ No produce ambliopía post oclusión. ○ No descompensa las desviaciones oculares. ○ Puede utilizarse fuera de las horas de clase. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peores resultados que a tiempo completo y más lentos.

- Sectores:
 - Se usa cuando queda un ángulo residual de desviación.
 - Fomenta la alternancia de fijación.
 - Después de realizar una oclusión convencional exitosa.
 - ET: sectores nasales.
 - XT: sectores temporales.
- Oclusión inversa:

- En niños con fijación excéntrica. Inicialmente conviene probar la oclusión y si no da resultado se pondrá en marcha la oclusión inversa.
- Se tapa el ojo ambliópe (para comprobar si pasa de fijación periférica a central). Se pasa a oclusión directa si se consigue fijación central (oclusión controlada).
- Parche vs atropina para el tratamiento de la ambliopía (Tabla 11):
 - El parche ha sido usado durante décadas para tratar la ambliopía mientras que la utilización de atropina se ha extendido más recientemente, siendo la primera publicación sobre su uso en estos pacientes de Baldone en 1963.
 - La atropina se utiliza como colirio diluido al 1% instilándose en el ojo sano bloqueando la inervación parasimpática de la pupila y el músculo ciliar causando midriasis y parálisis de la acomodación. La borrosidad que genera es mucho mayor en ojos hipermétropes desde el momento en que el enfoque no es posible para conseguir una buena visión lejana.
 - Históricamente, el parche ha sido más popular que la atropina, basado en una hipótesis dogmática que afirmaba que era más eficaz el parche. La atropina quedaba pues relegada a aquellos pacientes con intolerancia al parche que, evidentemente tenían un peor pronóstico de antemano lo cual llevó a reforzar esa errónea creencia.

Tabla 11: *parche vs atropina en el tratamiento de la ambliopía.*

	PARCHE	ATROPINA
APARIENCIA	Tapado	Destapado
REVERSIBILIDAD	Inmediata	2 semanas
EFFECTOS	Dermatitis de contacto	Infrecuentes pero peligrosos

SECUNDARIOS		(más en Trisomía 21) “Sd anticolinérgico” (sequedad de boca, enrojecimiento, taquicardia, hiperactividad,...)
CUMPLIMIENTO	Bajo (el niño se lo quita con facilidad)	Alto
BINOCULARIDAD	Afectada durante tratamiento	Se mantiene fusión periférica
ESTRÉS GENERADO EN NIÑO	Muy alto en algunos y casos	Excepcional

9.5. Terapia visual

En las fases tempranas de la terapia de la ambliopía se realizan actividades monoculares que mejoran la acomodación, la motilidad ocular, el reconocimiento de formas y la mejora en la discriminación de estímulos.

En las fases intermedias de la terapia se realizaran tareas de fijación monocular en campo binocular y terapia biocular.

En las últimas fases, la terapia trabajará la integración binocular e intersensorial.

Se suele considerar que se ha superado una fase cuando el sujeto es capaz de realizar las actividades con la misma precisión o eficacia que con el ojo no ambliope. Sin embargo, en algunas ocasiones, el ojo ambliope llega a un límite más allá del cual no mejora alguna habilidad determinada. En estos casos, es conveniente pasar a la fase siguiente y continuar trabajando las habilidades anteriores junto con las nuevas.

Es conveniente que se vayan introduciendo los ejercicios de una fase a otra de manera gradual, para no desorientar o sobrecargar al paciente.

9.5.1. Terapia monocular:

a) Terapia de la motricidad gruesa:

- Tablas de Hart modificadas para entrenar los movimientos sacádicos: se van leyendo monocularmente letras de la tarjeta en visión de lejos o en visión de cerca. Primero con el ojo ambliope y luego con el otro, y se comparan los tiempos empleados con cada ojo, y el número de errores cometidos. Se considera que se ha realizado bien la tarea cuando el rendimiento con ambos ojos es similar. Utilizar las letras con mayor separación que las cartas estándar para reducir el efecto de amontonamiento. Es interesante utilizar diferentes estímulos (mayúsculas y minúsculas, diferentes tipos de letras, números, dibujos...) y conviene dejar que se guíe con el dedo al principio para no desorientarse al leer las letras, y conforme avanza el tratamiento, sólo los ojos. (Figura 21).

R	E	A	B	R
Q	C	B	N	T
C	G	Y	P	X
Z	M	J	L	S
W	T	L	I	B
B	V	S	G	Ñ
T	O	R	E	D
C	S	G	H	A
T	J	E	C	P

Figura 21: Tabla de Hart modificada

1. Insertar objetos en un puntero: empezar realizando la actividad en un eje sagital y cuando se ha mejorado la habilidad, continuar en los planos transversal y longitudinal.
2. Introducir objetos en una botella: con el ojo sin ambliopía ocluido, deberá introducir objetos (garbanzo, arroz...) en una botella. Se empezará por objetos grandes con cuellos de

botella amplios y se continuará con objetos más pequeños con el cuello de la botella más estrecho.

3. Prismas monoculares: los pacientes con ambliopía tienen dificultades para percibir cambios de los objetos en el espacio visual al colocar un prisma delante del ojo ambliope. Con el ojo no dominante ocluido, por ejemplo, dibujar un punto en el centro de unos círculos pequeños con el prisma y sin él. Empezar con el prisma en vertical y, cuando adquiera algo de práctica, poner los prismas en posición base externa o base interna.

4. Contar líneas: debe contar el número de líneas que hay en la hoja, primero con el ojo ambliope. Se irá variando la longitud, el número y la proximidad entre las líneas para aumentar progresivamente la dificultad de la tarea. Se anotará el tiempo empleado y el número de líneas de ambos ojos.

- Terapia acomodativa:

1. Tablas de Hart en lejos y cerca: en este caso debe leer una letra de la tarjeta de lejos y otra en la de cerca, y así sucesivamente.

2. Acercamiento de un optotipo en visión próxima: se acerca el optotipo hasta que lo vea borroso, y se repite hasta que la distancia del punto próximo de acomodación sea similar a la del ojo no ambliope. (Escoger tipo de letra en visión próxima de manera que, en la distancia de Harmon, el paciente consiga buena agudeza visual con el ojo ambliope).

3. Balanceo acomodativo monocular: se elige una tabla de Hart con las letras más pequeñas que es capaz de leer en visión lejana. Se introduce un flipper con $-0.50D$ y debe enfocar la imagen hasta verla nítida. Poco a poco, se van introduciendo flippers hasta que sea capaz de leer letras con $-5,00D$. Repetir el proceso en visión próxima a la distancia de

Harmon del paciente y cuando llegue a -5,00D se empieza a entrenar la acomodación alternando lentes positivas y negativas (empezar por +/- 0,50D).

4. Ordenación de tamaño de las imágenes: utilizar lentes negativas desde -0,50D hasta -6,00D en pasos de -0,50D. Las lentes se colocan a 15cm de sus ojos, y debe determinar con su ojo ambliope la reducción de la imagen ordenándolas de mayor a menor.

- Reconocimiento de la forma y discriminación perceptiva: se trata de buscar actividades en las que el sujeto deba discriminar entre la figura y el fondo, o bien buscar objetos ocultos parcialmente o en un entorno muy saturado de elementos distractores.

1. Palabras y dibujos ocultos: se pueden utilizar sopas de letras, o libros del tipo “¿Dónde está Wally?”, en los que debe encontrar un estímulo oculto entre una multitud de distractores.

2. Semejanzas y diferencias: se pueden utilizar dos dibujos en los que el sujeto debe encontrar un número determinado de diferencias.

3. Presentaciones rápidas: presentaciones rápidas en las que el sujeto debe reconocer diferentes símbolos. Se empezará con estímulos grandes y tiempos de presentación lentos y se irán reduciendo gradualmente tanto el tiempo como el tamaño de los estímulos.

4. Búsqueda visual: se presenta en un ordenador un aglomerado de números, letras o dibujos, el terapeuta aprieta un botón del teclado y aparece en la parte superior de la pantalla el estímulo que el sujeto debe buscar dentro de ese aglomerado. Se empieza pidiendo un único símbolo y se complica la tarea pidiendo que busque secuencias de varios números o letras que pueden estar situadas horizontal o verticalmente dentro del aglomerado.

9.5.2. Entrenamiento monocular en un campo binocular:

1. Filtro rojo: colocar una lámina de plástico roja en el centro del televisor o sobre la pantalla de un ordenador, con un filtro rojo en las gafas colocado sobre el ojo ambliópe.
2. Anáglifos: se pueden utilizar anáglifos con estímulos de gran tamaño (circunferencias, letras grandes...) colocando siempre el filtro rojo delante del ojos ambliope. (Figura 22).



Figura 22: Anáglifos con estímulos grandes para el tratamiento de la ambliopía.

9.5.3. Terapia Biocular: se llama biocular porque se presenta un estímulo diferente en cada ojo simultáneamente, sin que exista fusión de las imágenes. Se debe controlar en todo momento que no exista supresión de la imagen del ojo ambliópe.

1. Disociación prismática vertical: coger una tabla de Hart (de lejos y cerca) en la que sólo se vean un par de líneas. A continuación, se debe poner un prisma vertical para formar dos imágenes: la del ojo ambliópe y la del ojo sin ambliopía. El paciente debe ir fijándose en cada una de las imágenes para ir leyendo una letra con un ojo (la de arriba) y otra letra con el otro (la de abajo) de manera alterna. Cuando realice los ejercicios con soltura, se pueden hacer más difíciles añadiendo lentes positivas con un flipper.

2. Filtros rojo y verde en la pantalla: se coloca una lámina roja en la mitad de la pantalla y una verde en la mitad restante. Se coloca un filtro rojo en el ojo ambliópe y uno verde en el otro. Hacer en casa mientras se ve la televisión o se usa el ordenador.
3. Ejercicios bioculares con el Bioptor Vision Test (Figura 23): dispone de un adaptador donde se pueden colocar unas hojas con diferentes ejercicios. La zona central es vista por ambos ojos, mientras que las zonas periféricas son vistas solamente por uno de los ojos. En éstas zonas se pueden dibujar círculos pequeños (y un punto en el centro de cada uno de los círculos) tratando que se consiga aproximadamente la misma precisión con cada uno de los ojos.



Figura 23: Bioptor Vision Test.

9.5.4. Terapia binocular:

- Ejercicios para mejorar la agudeza visual y ejercicios antipresión:
 1. Entrenamiento con estimulación de luz: establecer el funcionamiento de un ojo que se ha usado debido a la supresión o ambliopía, o se ha usado indebidamente por una mala fijación. Se utiliza la luz roja para ayudar a eliminar la supresión del ojo ambliópe o que suprime su visión en condiciones binoculares. Tener en cuenta si el ocluser o gafa rojo/verde

están sobre el ojo correcto, y si el paciente usa gafas, el oclisor o las gafas rojo/verde irán sobre sus gafas.

2. Entrenamiento de la ambliopía y la antisupresión: entrenamiento monocular en campo binocular: el paciente se colocara las gafas anáglifas con la lente roja delante del ojo ambliope. Se cubrirá una línea dibujada con una pieza de plástico de color rojo. Habrá luz ambiente suficiente para realizar la tarea. El paciente cogerá el lápiz negro y le indicaremos que dibuje. Utilizaremos clips para unir la lámina de plástico roja y el dibujo y, así, evitar movimientos. Cuando acabe el dibujo se cambiará por otro nuevo. Se emplearán 15 minutos al día. Si se realiza fácilmente, se pondrá las gafas anáglifas con la lente roja delante del ojo con tendencia a la supresión.

3. Antisupresión binocular: conseguir que el paciente con correspondencia retiniana anómala perciba la diplopía. Se emplearán 10 minutos aproximadamente en cada sesión.

4. Antisupresión con diplopía fisiológica: ayudar al paciente a que sea consciente de cuándo ambos ojos están funcionando de forma correcta. Se realizará durante 2 minutos, 3 veces al día.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Antona Peñalba, B., Barra Lázaro, F., González Díaz-Obregón, E., Sánchez Pérez, I. y Barrio de Santos, A. (2009). *Procedimientos clínicos para la evaluación de la visión binocular*. La Coruña: Netbiblo.

2. Fernández, V.A. y Montés, R. (2005). *Optometría: test preliminares, refracción y pruebas funcionales*. Murcia: Diego Marín.

3. López, A. (2004). *Optometría pediátrica*. Valencia: Ulleye.
4. Martín Herranz, R. y Vecilla Antolínez, G. (2011). *Manual de Optometría*. pp (391-398). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
5. Méndez M. y Delgado J. J. (2011). Oftalmología: Exploración del niño estrábico; detección precoz. *Detección precoz de los trastornos de refracción y ambliopía. Revista Pediatría Atención Primaria*, 80-163.
6. Mengual E. y Hueso J.R. (2003). *Actualización en Oftalmología pediátrica. Volumen 1*. pp (17-32). Badalona: E.U.R.O.M.E.D.I.C.E. Ediciones Médicas.
7. Pacheco Cutillas, M. (1998). *Visión binocular. Diagnóstico y tratamiento*. pp (229 - 264). Barcelona: Ediciones UPC.
8. Vidal López, J. (2015). *Manual de Terapia Visual*. Castellón de la Plana: School of Advances Education, Research and Accreditation.