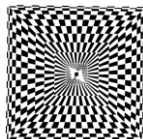


# PATRONES DE PRÁCTICA PREFERENTES

Normas recomendadas en Oftalmología Pediátrica



## EVALUACION OCULAR PEDIATRICA

I. Tamizaje

II. Análisis de Evaluación  
Oftálmica

Traducción al español por Dra. Marisela Salas Vargas, MD  
Oftalmología Pediátrica



**AMERICAN ACADEMY  
OF OPHTHALMOLOGY**

*The Eye M.D. Association*

P.O. Box 7424

San Francisco,

California 94120-7424

415.561.8500

**Realizado por el Comité de la Academia Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo**

**Miembros del Comité de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo**

Dra. Linda M. Christmann, MD, Directora  
Dr. Patrick J. Droste, MD  
Dr. Sheryl M. Handler, MD, Representante de la Asociación Americana para la Oftalmología Pediátrica y Estrabismo  
Dr. Richard A. Saunders, MD  
Dr. Grey Weaver, Jr., MD  
Dra. Susannah G. Rowe, MD, MPH, Metodología  
Dr. Norman Harbaugh, MD, FAAP, Representante de la Academia Americana de Pediatría  
Dra. Donya A. Powers, MD, Representante de la Academia Americana de Medicina Familiar

**Miembros del Comité de Patrones de Práctica Preferentes**

Dr. Sid Mandelbaum, MD, Director  
Dra. Emily Y. Chew, MD  
Dra. Linda M. Christmann, MD  
Dr. Douglas E. Gaasterland, MD  
Dr. Samuel Masket, MD  
Dr. Steven D. McLeod, MD  
Dr. Christopher J. Rapuano, MD  
Dr. Donald S. Fong, MD, MPH, Metodología

**Academia de Personal**

Dra. Flora C. Lum, MD  
Nancy Collins, RN, MPH  
Doris Mizuiri  
Editor Médico: Susan Garratt  
Diseño: Socorro Soberano  
Revisado por: Council

Approved by: Board of Trustees  
September 8, 2007

Segunda Edición Enero 2010  
Copyright American Academy of Ophthalmology 2007  
All rights reserved

LA ACADEMIA AMERICANA DE OFTALMOLOGIA Y PATRONES DE PRACTICA PREFERENTES, son Marcas registradas por la Academia Americana de Oftalmología. Las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.

Este documento debe ser citado como:  
Panel de la Academia Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo. Patrones de Prácticas Preferentes® Lineamientos. Evaluacion Ocular Pediatrica. San Francisco, CA: Academia Americana de Oftalmología; 2007. Disponible en: <http://www.aao.org/ppp>.

**Finantial disclosures:**

This author has disclosed the following financial relationships occurring from January 2006 to August 2007:  
Norman Harbaugh, MD, FAAP: Kids First – Grant support.  
Kids Time – Equity owner. Medimmune – Lecture fees.  
Centers for Disease Control, Merck, United Healthcare – Consultant/Advisor.

Este es un trabajo dirigido a los miembros de la Academia Americana de Oftalmología (AAO) y al público, en general, para desarrollar una serie de lineamientos o guías **llamados Patrones de Práctica Preferentes, los cuales permiten identificar características y componentes de valor en el cuidado ocular.**

Los Patrones de Práctica Preferentes® están basados en la interpretación de la mejor información científica disponible, evaluada y analizada por profesionales altamente capacitados en salud. En algunos casos, los datos fueron obtenidos por estudios clínicos precisos, que permitieron proveer datos claros para establecer lineamientos; en otros casos, los lineamientos fueron obtenidos por criterios y evaluaciones, en conjunto, dentro del comité de especialistas.

**Los Patrones de Práctica Preferentes permiten dar una guía o lineamiento, en general, pero no para manejo en forma individual.** Mientras no se conozcan las necesidades más importantes de la mayoría de los pacientes, no se puede establecer un lineamiento adecuado. En sí, los Patrones de Práctica Preferentes no garantizan resultados exitosos para cada situación en particular. Estos patrones de práctica no deben ser tomados como los únicos, ni excluye otros métodos que ofrezcan también buenos resultados. Puede ser necesario, en algunos casos, tratar diversos pacientes de manera diferente. El médico debe dar el criterio más adecuado para determinado paciente, tomando en cuenta todas las circunstancias que se presentan alrededor del mismo. La Academia Americana de Oftalmología se encuentra en la mejor disposición de ofrecer el apoyo necesario a sus miembros, para resolver dilemas éticos que se puedan presentar en la práctica de la oftalmología pediátrica.

**Los Patrones de Práctica Preferentes no son los únicos parámetros que deben ser tomados en cuenta para cada caso presentado en forma individual.** La AAO no se hace responsable de ningún daño, negligencia o reclamo, que se pueda presentar alegándose que fue secundario al uso de las recomendaciones presentadas en este documento.

Las referencias sobre ciertos medicamentos, instrumentos u otros productos son presentados para efectos ilustrativos y no como norma. Tales materiales mencionados no son necesariamente reflejo de que su uso es estandarizado, y tampoco implican que son aprobados por el FDA, o para investigación. El FDA hace la aclaratoria que es responsabilidad del médico determinar el estatus del medicamento o instrumento ante la FDA, tanto en su legalidad como en sus recomendaciones de uso.

La innovación en el campo médico es esencial para asegurar el futuro en la salud en la población Americana; la AAO apoya el desarrollo de nuevos diagnósticos y métodos terapéuticos que mejoren el cuidado ocular. Es necesario reconocer que la verdadera excelencia médica se da cuando la prioridad es satisfacer las necesidades de los pacientes.

Todas las recomendaciones presentadas son revisadas por los comités anualmente para mantener la actualización de las mismas. Para asegurar que los Patrones de Práctica Preferentes están actualizados, cada uno tiene cinco años de validez hasta la próxima revisión. Los Patrones de Práctica Preferentes son desarrollados por la Academia de H. Dunbar Hoskins Jr., M.D. Centro para la Calidad de Cuidados sin ningún tipo de apoyo financiero externo. Los autores y los revisores de los PPPs fitosanitarios son voluntarios y no reciben ninguna compensación económica por sus contribuciones a los documentos. Los PPPs se revisada por expertos externos y partes interesadas antes de su publicación.



# INDICE

<b>INTRODUCCION</b> .....	2
<b><u>SECCION I. TAMIZAJE</u></b>	
<b>ORIENTACION</b> .....	3
Entidad .....	3
Población de Pacientes.....	3
Actividad.....	3
Indicaciones para Uso de la Guía.....	3
Propósito .....	3
Metas.....	3
<b>ANTECEDENTES</b> .....	3
Epidemiología de las Condiciones Oculares in los Niños.....	3
Razones para Tamizaje Periódicos .....	4
<b>PROCESO DE TAMIZAJE</b> .....	5
Historia .....	5
Exploracion en el Tamizaje.....	7
Métodos Automatizados.....	9
Plan de Referencia.....	9
Proveedor y Localización .....	10
<b><u>SECCION II. EVALUACION OCULAR ESPECIALIZADA</u></b>	
<b>ORIENTACION</b> .....	11
Entidad .....	11
Población de Pacientes.....	11
Actividad.....	11
Indicaciones para Uso de la Guía.....	11
Propósito .....	11
Metas.....	11
<b>ANTECEDENTES</b> .....	11
<b>PROCESOS DE CONTROL Y EVOLUCION</b> .....	12
Historia .....	12
Examen .....	12
Estudios Adicionales .....	15
Diagnóstico y Tratamiento .....	16
Proveedor.....	18
Consulta y Referencia.....	18
<b>APENDICE 1. RESUMEN DE RECOMENDACIONES PRIORITARIAS DE CUIDADOS</b> .....	19
<b>APENDICE 2. ESTADISTICAS DE TAMIZAJE VISUAL</b> .....	21
<b>APENDICE 3. ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA “TARJETA VER OJO” FORMULARIO</b> .....	22
<b>APENDICE 4. APRENDIZAJE DE DISCAPACIDADES, DISLEXIA, Y VISION: POLITICA DE MANEJOS</b> .....	23
<b>LECTURA SUGERIDA Y FUENTES</b> .....	34
<b>MATERIALES RELACIONADOS DE LA ACADEMIA</b> .....	34
<b>REFERENCIAS</b> .....	35



# INTRODUCCIÓN

La serie de lineamientos descritos en los *Patrones de Práctica Preferentes (PPP)* han sido escritos basados en los siguientes tres principios:

- ◆ Cada capítulo de *patrones de práctica preferentes*, debe ser de relevancia clínica y suficientemente específico para ofrecer información útil al personal médico practicante.
- ◆ Cada recomendación ofrecida debe indicar un valor específico que correlacione la importancia en el proceso de atención.
- ◆ A cada recomendación ofrecida también debe dársele un valor de acuerdo con la evidencia que apoye la recomendación, la cual se refleja por la información más completa disponible.

El proceso de revisión del presente documento está apoyado por una extensa y detallada búsqueda de artículos en inglés en Medline y Cochrane Library, basados en la materia de la endotropía y exotropía, entre los años 2001 al 2006. Los resultados fueron revisados por el Comité de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo y utilizados para preparar las recomendaciones de dos tipos. El comité clasificaba cada recomendación de acuerdo a la importancia en el cuidado de atención. Esta clasificación de la “importancia en el cuidado de atención” representa para el comité evaluador, una recomendación que ofrece una mejoría significativa en la calidad de atención del paciente. Los rangos de importancia son clasificados en tres niveles:

- ◆ Nivel A, el más importante.
- ◆ Nivel B, moderadamente importante.
- ◆ Nivel C, relevante pero no crítico.

El comité evaluador también relaciona el grado de importancia en cada recomendación, de acuerdo con la evidencia en la literatura disponible que avale la recomendación hecha. Los “rangos de importancia de la evidencia,” a su vez, fueron divididos en tres niveles:

- ◆ Nivel I, incluye evidencia obtenida de una prueba bien definida con aleatorización completa. Este puede incluir análisis multivariados de los datos archivados.
- ◆ Nivel II, incluye información obtenida de los siguientes estudios:
  - Pruebas bien definidas sin aleatorización.
  - Análisis estadísticos de cohortes, preferiblemente de más de un centro de investigación.
  - Series de tiempos múltiples con o sin intervención.
- ◆ Nivel III, incluye evidencia obtenida de uno de los siguientes tipos de estudios:
  - Estudio descriptivos.
  - Reporte de casos.
  - Reportes de comités u organizaciones de expertos.
  - Informes de los comités de expertos y organizaciones (e.j. el consenso PPP panel con revisión por pares externos).

La evidencia es la que apoya el valor de la recomendación como algo que debe ser realizado para mejorar la calidad de atención. El comité considera que es importante hacer disponible el valor de la evidencia que sustenta la recomendación. De este modo, los lectores pueden apreciar el grado de importancia que el comité ha unido a cada recomendación, y pueden entender qué tipo de evidencia apoya la recomendación.

Los rangos de importancia y los grados de importancia de la evidencia, son mostrados entre paréntesis luego de cada recomendación. Por ejemplo, “[A:II]” representa una recomendación con alta importancia en el cuidado clínico [A], sostenido por evidencia publicada altamente confiable, lo que no implica necesariamente que represente un ensayo clínico aleatorio [II].

Las secciones tituladas “Orientación” y “Antecedentes” no incluyen recomendaciones, están diseñadas para educar y proveer un resumen de antecedentes de información, así como un análisis de recomendaciones que están presentes en la sección de proceso de atención. El resumen de mayores recomendaciones para la atención se incluye en el apéndice #1.

Los PPP en la evaluación oftalmológica Pediátrica consta de dos partes: La primera se enfoca en el cuidado ocular pediátrico y el mapeo de visión. Este está dirigido para ser usado por pediatras, médicos de medicina familiar, médicos de atención primaria, enfermeras, personal paramédico, personal entrenado para detección o mapeos, así como oftalmólogos. La segunda parte consiste en el análisis de la evaluación médica pediátrica. Esta parte está diseñada para ser usada por oftalmólogos que realizan los análisis de las evaluaciones pediátricas en los niños.

## SECCION I. TAMIZAJE

---



### ORIENTACION

#### ENTIDAD

El tamizaje realizado en un niño por un pediatra, médico familiar, otro médico especialista, enfermera, optometrista, o personal entrenado para la detección de problemas oculares y visuales.

#### POBLACION DE PACIENTES

Recién nacidos y niños hasta los 18 años de edad.

#### ACTIVIDAD

Tamizaje ocular y visual en niños.

#### INDICACIONES PARA USO DE LA GUÍA

Pediatras, médicos familiares, otros médicos especialistas, enfermeras, optometristas, profesionales de la salud, y personal entrenado.

#### PROPOSITO

Identificar aquellos niños quienes puedan tener anomalías visuales o factores de riesgo que tiendan a desarrollar problemas visuales, y referirlos para una evaluación pediátrica oftalmológica.

#### METAS

- ◆ Describe las técnicas para el tamizaje periódico ocular y visual en niños, además hace documentación de la siguiente información:<sup>1</sup>
  - Factores de riesgo ocular y visual de presentar anomalías
  - Nivel de visión en cada ojo individualmente
  - Valoración de alineamiento ocular
  - Valoración de presencia de anomalías estructurales oculares
- ◆ Comunicar los resultados de tamizaje y plan de seguimiento al padre/responsable del niño
- ◆ Referir con el especialista de oftalmología al niño que no pase la prueba de tamizaje (refiérase a la sección de tamizaje exploratorio), o que no halla sido posible realizar la evaluación de tamizaje en un segundo intento,<sup>2</sup> los médicos generales o paramédicos quienes llevan seguimiento del niño, deben verificar que en su próxima visita, ya hallan sido valorados por el especialista de oftalmología.
- ◆ Entrenamiento del personal quien realiza el tamizaje



### ANTECEDENTES

#### EPIDEMIOLOGÍA DE LAS CONDICIONES OCULARES DE LOS NIÑOS

En recién nacidos y en la infancia temprana, alteraciones estructurales tales como catarata congénita, retinopatía del prematuro, y retinoblastoma (amenaza la calidad y desarrollo visual de por vida), son las patologías más severas que pone en riesgo la visión del paciente. Otros problemas oculares de la niñez pueden ser, estrabismo, ambliopía, y problemas refractivos. La tabla #1 muestra los datos de prevalencia y la incidencia para ciertas condiciones oftalmológicas.

**Seccion II. Tamizaje**

Estrabismo es cualquier tipo de desalineamiento en la posición ocular. Los tipos más comunes de estrabismo son endotropía (endodesviación, desviación hacia la línea media del paciente) y exotropía (exodesviación, desviación hacia afuera de la línea media del paciente).

La ambliopía se refiere a una anomalía en el desarrollo visual caracterizado por una disminución de la capacidad máxima de agudeza visual, la cual no es atribuible en su totalidad a una alteración en la estructura ocular. Pese a ello, datos recientes muestran que la ambliopía puede ser tratada incluso durante la adolescencia.<sup>3</sup> La prevalencia de la ambliopía varía de acuerdo a la raza y origen étnico del paciente. Aproximadamente la mitad de la ambliopía es secundaria a estrabismo (principalmente endotropía), y la otra mitad a otras causas como errores refractivos, anisometropía (defecto refractivo asimétrico), o con problemas estructurales a nivel ocular.<sup>4-7</sup> La ambliopía es inusual en niños con exotropía intermitente.<sup>8</sup> La prevalencia de la ambliopía en niños con retraso del desarrollo, es 6 veces más frecuente que en aquellos niños sanos que nacen a término.<sup>9,10</sup> Más de 6 millones de norteamericanos (Estados Unidos) tienen ambliopía, y esta la causa más frecuente de pérdida de visión en menores de 45 años, incluso más frecuentes que todas las demás causas combinadas.<sup>11</sup>

**TABLA 1 Condiciones Oculares en la Niñez**

Condición	Frecuencia
<b>Catarata congénita</b>	0.06% <sup>12</sup> (prevalencia)
<b>Retinopatía del prematuro</b>	52% <sup>13</sup> (incidencia en infantes <750g al nacimiento) 32% <sup>13</sup> (incidencia en infantes 750-799g al nacimiento) 15% <sup>13</sup> (incidencia en infantes 1000-1250g al nacimiento)
<b>Glaucoma congénito</b>	0.01% <sup>14</sup> (prevalencia)
<b>Retinoblastoma</b>	0.005% <sup>15</sup> (incidencia en niños <de 15 años)
<b>Estrabismo</b>	4% <sup>16,17</sup> (prevalencia)
<b>Ambliopía</b>	2% a 3% <sup>7,18-22</sup> (prevalencia)
<b>Errores refractivos</b>	
Miopía	9% <sup>23</sup> (prevalencia en niños entre 5 a 17 años de edad)
Hipermetropía	13% <sup>23</sup> (prevalencia en niños entre 5 a 17 años de edad)
Astigmatismo	28% <sup>23</sup> (prevalencia en niños entre 5 a 17 años de edad)

Los errores refractivos de importancia visual son, hipermetropía severa, astigmatismo moderado, miopía moderada y alta, y errores refractivos asimétricos. Un estimado de 5% a 7% de niños preescolares tienen errores refractivos importantes.<sup>24</sup> El 25% de los niños entre los 6 y 18 años de edad, podrían beneficiarse con la corrección de lentes ya sea por errores refractivos o por otros problemas.<sup>25</sup> Durante los años escolares, las dificultades visuales causadas por errores refractivos no tratados pueden interferir con el desempeño escolar.

Los nacimientos prematuros son el factor de mayor riesgo de producir mayor discapacidad visual y ceguera en la niñez. El problema ocular más común en infantes prematuros es la retinopatía del prematuro (ROP). La frecuencia de la severidad del ROP es inversamente proporcional a la edad gestacional del paciente. Los niños de pretérmino mayor riesgo de presentar ambliopía, estrabismo, errores refractivos, atrofia óptica, y lesión en la corteza visual. Estos niños pueden presentar años posteriores, glaucoma y desprendimiento de retina.<sup>26,27</sup> El compromiso visual es frecuentemente acompañado de parálisis cerebral, epilepsia y otras discapacidades motoras y mentales.<sup>27</sup>

**RAZONES PARA TAMIZAJES PERIÓDICOS**

En la Organización Mundial de la Salud (OMS), las guías de ambliopía son consideradas importantes por representar un problema de salud pública, y donde existe un tratamiento reconocido con recomendaciones de tamizajes y para manejos tempranos.<sup>28,29</sup> El tamizaje ocular es más efectivo si este se realiza en forma periódica en la niñez.<sup>30-37</sup> Se ha demostrado que los estudios de tamizaje realizados en forma seriada durante la niñez, son mucho más sensibles y efectivos que los realizados una única vez. Anisometropía y estrabismos de ángulo pequeño, son las causas más comunes de lesiones oculares no detectadas que originan ambliopía. Esto se relaciona con un gran porcentaje de niños con ambliopía

## Seccion II. Tamizaje

y estrabismo que no fueron detectados, y por lo, tanto no tratados.<sup>38,39</sup> La mayoría de las autoridades están de acuerdo de la extrema importancia que representa el ampliar el tamizaje ocular a todos los niños.<sup>1,40,41</sup>

El propósito de realizar tamizajes periódicos oculares y visuales, consiste en detectar alteraciones oculares especialmente ambliopía, que permita una detección temprana para un tratamiento efectivo. La ambliopía detectada en forma temprana permite un tratamiento adecuado y más posibilidad de recuperación visual.<sup>30,42,43</sup> El iniciar el tratamiento a una edad temprana también permite la adaptación y el rango de recuperación visual.<sup>44</sup> El Estudio de Tratamiento de Ambliopía, ha demostrado que más del 75% de los niños ambliópicos menores de 7 años pueden llegar a tener mejorías significativas en el ojo ambliópico (de 20/30 o más), como resultado del tratamiento (ver Ambliopía PPP<sup>45</sup>).<sup>31,46</sup> Basados en los estudios de ambliopía detectada antes de los 6 años de edad, esta tiende a persistir hasta los 12 años o más si el tratamiento dado es incompleto, edad en la que disminuye la plasticidad de la vía visual.<sup>3,47</sup> En raras ocasiones,<sup>48,49</sup> la ambliopía origina una pérdida visual de por vida si no es tratada; y si es tratada en forma insuficiente, en edades tempranas.

En el apéndice #2, se presenta las estadísticas de tamizaje ocular y visual en niños.



## PROCESO DE TAMIZAJE

El momento y método óptimo para el tamizaje visual no se ha establecido en forma definitiva y se mantiene en investigación. En las guías para el tamizaje de visión pediátrica, se están incorporando nuevos exámenes y tecnologías que permite completar nuevos estudios.

Los ojos pueden ser evaluados a cualquier edad, y las series de las siguientes evaluaciones de acuerdo a la edad son recomendadas a lo largo de la niñez (ver sección de Tamizaje Ocular recomendaciones de edad de evaluación). El recién nacido es el momento ideal para realizar la primera evaluación visual, y a partir de allí, la misma debe realizarse en cada visita de control pediátrico.<sup>[A:III]</sup> La importancia de ello se debe a que diferentes alteraciones oculares se pueden presentar en cada visita, y otras alteraciones oculares, pueden presentarse en forma más tardía. En el recién nacido y en la infancia temprana, la exploración se concentra en la detección de anomalías estructurales. La detección de otras anomalías como ambliopía y estrabismo, se presentan en edades más tardías.

A los niños se les debe realizar un examen visual subjetivo realizado con cartillas.<sup>[A:III]</sup> Niños quienes evidencien fallas o alteraciones en el tamizaje, deben ser referidos para evaluación oftálmica completa desde su primer fallo.<sup>[A:III]</sup> Si el niño presenta resultados no consistentes, en este momento debe ser referido para la exploración completa, o nuevamente tamizado.<sup>[A:III]</sup> Si no se cuenta con la cooperación del niño para el examen visual a los 3 años de edad, un segundo intento se recomienda realizar 6 meses luego.<sup>[A:III]</sup> Si el niño tiene 4 años de edad, un segundo intento debe realizarse al mes siguiente.<sup>1</sup> El niño debe ser tamizado nuevamente si el primer tamizaje resulto inconcluso o no satisfactorio, si a pesar de ello no se logran resultados, el paciente debe referirse para evaluación oftalmológica completa.<sup>2</sup><sup>[A:III]</sup> En los niños con resultados inconstantes en dos ocasiones, se ha demostrado que tienen mayor incidencia de patología ocular comparado con aquellos niños que dieron resultados adecuados y constantes.<sup>2</sup> Las políticas de la Academia Americana de Pediatría, la Asociación Americana de Optometristas, la Asociación de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo, y la Academia Americana de Oftalmología, recomienda que se debe realizar tamizaje nuevamente en los primeros 4 a 6 meses si estudio fue fallido en los niños de 3 años; y al mes, en los niños de 4 años de edad.<sup>1</sup>

## HISTORIA

En la primera evaluación del niño realizada por personal de atención primaria, la historia de factores de riesgo ocular y de alteraciones visuales debe ser documentada.<sup>[A:III]</sup> Una historia familiar detallada de alteraciones oculares y visuales en familiares de consanguinidad directa (madre, padre, tíos), así como una historia de problemas médicos presentes y pasados debe registrarse. Infantes con riesgos positivos

**Seccion II. Tamizaje**

de alteraciones oculares como prematuridad, historia familiar de catarata congénita, glaucoma congénito, retinoblastoma, o enfermedades metabólicas o genéticas; deben ser referidos para exploración ocular completa lo más pronto posible.<sup>[A:III]</sup> Para aquellos niños con historia familiar de catarata congénita o juvenil; el mejor momento de referencia, es al momento de nacimiento (recién nacido). Un niño con historia familiar de ambliopía y/o estrabismo en primer grado (consanguinidad directa), debe ser referido para exploración ocular completa entre los 12 a 24 meses de edad, o más temprano si estas alteraciones son evidentes. Niños con historia médica positiva de factores de riesgo, deben ser referidos para evaluación ocular completa. En cada exploración programada, el encargado de la atención primaria debe interrogar al responsable del niño sobre la interacción visual que presenta y por posibles problemas oculares o visuales. En la tabla #2 se presenta una lista de anomalías u observaciones que indican cuando el niño debe ser remitido para una evaluación oftalmológica completa.

**TABLA 2 Indicaciones de Referencia para Exploración Ocular Pediátrica Completa**

Indicaciones	Ejemplos Específicos
Factores de riesgo (problemas generales de salud, enfermedad sistémica, o uso de medicamentos que son conocidos por presentar enfermedades oculares y anomalías visuales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prematuridad (nacimientos con peso menor de 1500 gramos o edad gestacional de 30 semanas o menos)</li> <li>• Retinopatía del prematuro</li> <li>• Retardo del crecimiento intrauterino</li> <li>• Complicaciones perinatales (evaluación al nacimiento ya a los 6 meses de edad)</li> <li>• Desorden neurológico o retraso en el neurodesarrollo (hasta que se diagnostique)</li> <li>• Artritis juvenil ideopática (hasta que se diagnostique)</li> <li>• Enfermedad tiroidea</li> <li>• Paladar hendido u otras alteraciones craneofaciales</li> <li>• Diabetes Mellitus (5 años de inicio)</li> <li>• Síndromes sistémicos con manifestaciones oculares conocidas (a los 6 meses hasta que se realice el diagnóstico)</li> <li>• Terapia crónica de corticoesteroides y otros medicamentos conocidos por causar alteraciones oculares</li> <li>• Sospecha de abuso en el niño.</li> </ul>
Una historia familiar de condiciones que causan o que estén asociadas con problemas oculares o visuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retinoblastoma</li> <li>• Catarata infantil</li> <li>• Glaucoma infantil</li> <li>• Degeneración/distrofia retineana</li> <li>• Estrabismo</li> <li>• Ambliopía</li> <li>• Uso de anteojos en edad temprana</li> <li>• Anemia falciforme</li> <li>• Síndromes sistémicos con manifestaciones oculares conocidas</li> <li>• Cualquier historia de ceguera en la niñez no relacionada por trauma en padres o parientes directos</li> </ul>
Signos y síntomas de problemas oculares detectados por historia o por observaciones de la familia *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defecto en la fijación visual o en la interacción visual</li> <li>• Reflejo de luz anormal (incluye en la córnea y en el reflejo de fondo)</li> <li>• Pupilas irregulares o anormales</li> <li>• Ojos opacos y/o grandes</li> <li>• Ojo con lagrimeo</li> <li>• Edema periocular</li> <li>• Alineamiento ocular o anomalía de movilidad ocular</li> <li>• Nistagmus (temblor de los ojos)</li> <li>• Lagrimeo persistente, secreción ocular</li> <li>• Ojo rojo recurrente o persistente</li> <li>• Ojo desviado</li> <li>• Entrecerrar los ojos o el cierre del ojo</li> <li>• Posición de la cabeza persistente</li> <li>• Problemas de aprendizaje o dislexia</li> </ul>

NOTA: Estas recomendaciones se dan por consenso en el panel.

\* La cefalea no se incluye pues raramente causa problemas oculares en niños. Esta queja debe ser evaluada inicialmente por el encargado de la atención primaria.



**Seccion II. Tamizaje****EXPLORACION DE TAMIZAJE**

En la exploración ocular realizada en el tamizaje se recomienda incluir la exploración del reflejo rojo, el cual permite detectar anomalías en la transparencia del eje visual; exploración de anexos, que permite detectar anomalías oculares; exploración pupilar; exploración de agudeza visual acorde con la edad del paciente; exploración de reflejo corneal (reflejo de Hirschberg) luego de 6 meses de edad; así como pantalleo ocular que permite evaluar el alineamiento ocular y la movilidad ocular.<sup>[A:III]</sup> Si el tamaño de la pupila y cooperación del paciente lo permite, se debe realizar fondo de ojo para valorar el nervio óptico y el polo posterior.

La tabla #3 muestra los métodos de tamizaje que deben ser utilizados de acuerdo a la edad del paciente, así como las indicaciones para emitir la referencia para exploración especializada. Los tamizajes más tempranos se realizan en los recién nacidos, y estos se limitan a la exploración del reflejo rojo, identificación de anomalías estructurales, y exploración del reflejo pupilar. Si se presenta problema de la estructura ocular o un reflejo rojo anormal, el recién nacido debe ser referido urgentemente para exploración especializada.<sup>[A:III]</sup> A los 6 meses de edad a todos los niños se les debe realizar preferencia de fijación ocular, alineamiento ocular y la integridad de las estructuras oculares.<sup>[A:III]</sup>

**TABLA 3 Edades y Estudios Recomendados para el Tamizaje Ocular en Pediatría**

<b>Edad Recomendada</b>	<b>Método</b>	<b>Indicaciones para Referencia al Oftalmólogo</b>
Recién nacido a tres meses	Reflejo rojo	Ausente, blanco, pálido, opacidad, o asimétrico
	Inspección externa (anexos)	Anormalidad estructural
	Examen del reflejo pupilar	Forma irregular, asimetría, respuesta a la luz pobre o asimétrico
De 3 a 6 meses de edad	Fijación y seguimiento	Mala fijación o seguimiento en un niño cooperador
	Reflejo rojo	Ausente blanco, pálido, opaco, o asimétrico
	Inspección externa	Anormalidad estructural
	Examen del reflejo pupilar	Forma irregular, asimetría, respuesta a la luz pobre o asimétrico
De 6 a 12 meses de edad y hasta que el niño tenga la edad para cooperar con agudeza visual verbalmente	Fijación y seguimiento en cada ojo	Incapacidad de fijación y seguimiento
	Oclusión alterna	Incapacidad de fijar adecuadamente en forma alterna
	Reflejo corneal de luz	Asimétrico o desplazado
	Reflejo rojo	Ausente blanco, pálido, opaco, o asimétrico
	Inspección externa	Anormalidad estructural
	Examen del reflejo pupilar	Forma irregular, asimetría, respuesta a la luz pobre o asimétrico
De 3 a 4 años de edad (aprox)	Agudeza visual* (monocular)	20/50 o peor, de 2 líneas de diferencia entre ambos ojos
	Reflejo corneal/cover test	Asimétrico/movimientos de refijación ocular
	Reflejo rojo	Ausente, blanco, opaco, y asimétrico
	Inspección externa	Anormalidad estructural
	Examen del reflejo pupilar	Forma irregular, asimetría, respuesta a la luz pobre o asimétrico
De 5 años aproximadamente	Agudeza visual* (monocular)	20/40 o peor, de 2 líneas de diferencia entre cada ojo
	Todos los estudios, y con las mismas indicaciones de referencia que las anotadas para los niños de 3 a 4 años de edad	
Cada año a dos años luego de los 5 años de edad	Agudeza visual* (monocular)	20/30 o peor, o 2 líneas de diferencia entre ambos ojos
	Todos los estudios, y con las mismas indicaciones de referencia que las anotadas para los niños de 3 a 4 años de edad	

NOTA: Estas recomendaciones están basadas en un consenso general. Todos los estudios deben ser repetidos en aquellos niños donde los resultados fueron insatisfactorios o no concluyentes, pero de modo temprano para evitar atrasos en su diagnóstico preventivo. Si los resultados persisten inconcluyentes debe ser remitido para valoración especializada.<sup>2 [A:III]</sup>

\* Figuras, letras, figura E y optotipos, símbolos de LEA<sup>50</sup> (Good-lite Co., Elgin, IL), maquinas de visión ocular.

## Seccion II. Tamizaje

El reflejo rojo es un examen utilizado para identificar la transparencia del medio ocular. Se realiza observándose el reflejo de cada ojo con un oftalmoscopia directo a una distancia de 18 pulgadas. Con ello el explorador debe poder contestar las siguientes tres preguntas:

1. ¿Existe reflejo rojo en cada ojo?
2. ¿Son ambos reflejos simétricos?
3. ¿Existe una calidad de reflejo rojo ocular normal para la edad del niño (tomando en cuenta tono de piel, y origen étnico)?

Si las respuestas de cualquiera de estas tres preguntas es no, entonces el reflejo rojo es anormal, y por lo tanto debe referirse con prontitud con el oftalmólogo para su completa evaluación.<sup>[A:III]</sup> La tarjeta rojo de observación es un apoyo diseñado para ayudar a los médicos a realizar el examen de reflejo rojo, y puede ser solicitado a la Academia Americana de Pediatría (ver apéndice #3).

El test de Brückner, es un estudio de reflejo rojo binocular y se considera que es superior que el reflejo rojo monocular, pues permite al explorador no sólo detectar anomalías de reflejo rojo, sino también detectar desalineamientos oculares importantes y defectos refractométricos asimétricos.<sup>51,52</sup> El examen de reflejo rojo binocular se realiza en una habitación a media luz, colocando la luz del oftalmoscopio directo a una distancia de 30 pulgadas (0.75 cm) del niño.<sup>51</sup> El explorador coloca la luz del oftalmoscopio en ambas pupila en forma simultánea, ajustando el lente del mismo a cero. El explorador evalúa la calidad de reflejo rojo en ambas pupilas en el niño. Bajo estas condiciones el reflejo observado en el niño debe ser del mismo color y brillo en ambos ojos. Se considera anormal cuando se observa asimetría en ambos reflejos, ya sea en claridad, color, presencia de reflejo rojo, reflejo parcialmente oscuro o totalmente oscuro, o crecencia presentes en el reflejo.

La tarjeta de agudeza visual subjetiva debe realizarse en el niño en la edad más temprana posible.<sup>[A:III]</sup> La distancia estándar de exploración en el niño es de 20 pies (6 metros), aunque la exploración es más exitosa en algunos niños si se realiza a 10 pies (3 metros).

Un estudio ha reportado que de un 71% a un 75% de los niños con edades entre los 3 a 3.5 años de edad, son exitosamente tamizados cuando utilizan las tarjetas de HTOV y símbolos de LEA.<sup>53</sup> La mayoría de los test sofisticados que un niño pueda realizar, puede ser utilizado.<sup>[A:III]</sup> Dentro de lo posible, se recomienda a los encargados del menor, entrenar al niño en casa con figuras o letras E. De tal manera, que al llegar a realizarse el examen, se logre el resultado más exacto posible.<sup>1</sup> El realizar agudezas visuales con letras o imágenes independientes pueden favorecer a un resultado falsamente elevado,<sup>54</sup> por lo que se recomienda hacer la evaluación de la agudeza visual con grupos de figuras y letras en forma lineal.<sup>[A:III]</sup> El Grupo de Estudio de Visión en Preescolares, demostró que el estudio de agudeza visual realizado con grupos lineales de símbolos de LEA, era la forma exacta de tomar las medida de agudeza visual.<sup>55</sup> La mayoría de las figuras de Allen no vienen en grupos, y han demostrado ser menos precisas para la toma de la agudeza visual en comparación con otros métodos.<sup>56</sup> La letra E se utiliza menos frecuente con los niños, pues estas son menos exitosas para la toma de agudeza visual en comparación al uso de figuras.<sup>57</sup>

Cuando se realiza una toma de agudeza visual muchas veces la toma de la visión monocular es difícil. Para evitar que el niño se asome con el ojo tapado, es mejor que este sea ocluido completamente. No se recomienda que el niño use su propia mano como ocluidor. Si se utiliza una paleta ocluidora, el niño no debe sostenerlo. El explorador debe asegurarse que el niño no este asomándose con el ojo tapado, ya sea con posiciones compensadoras de la cabeza, o cambiando de posición el ocluidor. El uso de parches adheribles, garantiza la toma de la agudeza visual monocular correctamente. El uso de anteojos especiales como los "Fun Frames" (Good-Lite Co., Elgin, IL), son una opción si el niño no se deja parchar. El examen de agudeza visual en el segundo ojo debe intentarse aunque en el primer ojo el niño no haya logrado ver la figura más grande.

Otro estudio de apoyo para el tamizaje ocular es el estudio de estereopsis (percepción de profundidad), el cual se puede hacer utilizando el test de Titmus, el test de Randot u otros similares.

**Seccion II. Tamizaje****MÉTODOS AUTOMATIZADOS**

Los métodos automatizados para el tamizaje ocular pediátrico incluyen estudio de tamizaje fotográfico, autorefracción, y potenciales visuales evocados. Estas tecnologías se mantienen en estudio, evaluación e innovación. En este momento se consideran que los estudios automatizados, no son suficientes para reemplazar las técnicas actuales de tamizaje.<sup>58-61</sup>

El tamizaje fotográfico en niños preverbales permite identificar factores de riesgo asociados con ambliopía, pero no la ambliopía propiamente. El tamizaje fotográfico puede ser de valioso apoyo al tamizaje ocular tradicional. El estudio de autorefracción en niños no es preciso sino se hace bajo dilatación.<sup>63,64</sup>

Los potenciales visuales evocados como método de tamizaje ocular esta siendo evaluado en estudios recientes.<sup>65</sup>

Basados en la literatura,<sup>36,55,58,66</sup> el objetivo de tamizaje como la autorefracción o tamizaje fotográfico, son alternativas para valorar la agudeza visual usando cartillas para en niños muy pequeños. No existe un consenso en el método de preferencia para tamizar la ambliopía en estos niños.

**TABLA 4 Factores Ambliogénicos que deben ser Detectados en el Tamizaje**

Anisometropía (esférica o cilíndrica) >1.5 D
Cualquier manifestación de estrabismo
Hipermetropía >3.50 D en cualquier meridiano
Miopía >3.00 D en cualquier meridiano
Cualquier opacidad de medios >1 mm
Astigmatismo >1.5 D a 90° o 180° >1.0 en un axis oblicuo (>10° excéntrico de 90° o 180°)
Ptosis (a 1 mm de distancia del reflejo pupilar)*
Agudeza visual: Adecuado de acuerdo a la edad <sup>†</sup>

FUENTE: Donahue SP, Arnold RW, Ruben JB, AAPOS Vision Screening Committee. Preschool vision screening: what should we be detecting and how should we report it? Uniform guidelines for reporting results of preschool vision screening studies. J AAPOS 2003;7:314-6. Copyright 2003. Reprinted with permission from Elsevier. All rights reserved.

D = dioptrías

\* Distancia entre el reflejo del centro óptico con el margen del párpado superior, método estandarizado para medir la ptosis parpebral.

† American Academy of pediatrics Committee o Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophtalmology. Eye exmination and visión screening in infants, children and Young adults by pediatricians. Pediatrics 2003;111:902-7.

**PLAN DE REFERENCIA**

Si se detecta anormalidades visuales u oculares así como factores de riesgo en el tamizaje ocular, debe entonces iniciarse y documentarse un plan de referencia.<sup>[A:III]</sup> En las tablas #2 y #3 se dan ejemplos específicos de indicaciones de referencia para solicitar la valoración oftalmológica especializada.

Los siguientes ejemplos son algunas condiciones que requieren de referencia para valoración oftalmológica de urgencia.

- ◆ REFERENCIA URGENTE (contactar con el oftalmólogo en 24 horas)
  - Reflejo anormal rojo o sospecha de reflejo anormal rojo
  - Cualquier sospecha de lesión ocular severa
  - Dolor ocular severo
  - Pérdida súbita de visión

**Seccion II. Tamizaje**

- ◆ REFERENCIA SEMI-URGENTE
  - Inicio (por primera vez) de estrabismo o diplopía
  - Agudeza visual de 20/200 detectado en el tamizaje
  - Ptosis severa o de reciente inicio
  - Anisocoria
  
- ◆ REFERENCIA GENERAL (ESTÁNDAR)
  - Agudeza visual anormal para la edad (tabla #3)
  - Niños inestables
  - Estrabismo o sospecha de estrabismo
  
- ◆ NOTA IMPORTANTE
  - Sólo el 50% de los niños a quienes se les identifica visión anormal en el tamizaje reciben tratamiento profesional y cuidados visuales<sup>67</sup>
  - Se debe identificar las posibles dificultades y limitaciones que tenga el paciente para seguir su seguimiento, especialmente en caso de presentar un tamizaje fallido<sup>67</sup>

A pesar de que las referencias se hacen basadas en los criterios de tamizaje, todas las partes involucradas deben tomar en consideración que se pueden dar falsos positivos y falsos negativos. La sensibilidad y especificidad de los métodos utilizados para el tamizaje, variará de acuerdo a la edad del niño, la modalidad y/o condiciones de la exploración; así como en la habilidad y paciencia del explorador.

Para mayor información referente a tamizaje ocular, se recomiendan las lecturas y fuentes de información sugeridas en este documento.

**PROVEEDOR Y LOCALIZACION**

Las evaluaciones de tamizaje son realizadas por un médico de atención primaria, enfermera, u otro personal de salud entrenado. Estos tipos de tamizajes deben ser realizados en el consultorio del médico durante las visitas médicas de atención primaria. Tamizajes auxiliares pueden ser realizados en los centros preescolares, guarderías infantiles, escuelas o en centros públicos de tamizaje. Evaluaciones en centros públicos y escuelas pueden ser realizadas por profesionales de salud o personal de apoyo entrenado en tamizaje.

Los médicos, enfermeras y otros proveedores quienes realicen el tamizaje ocular y visual, deben ser entrenados para realizar una historia clínica dirigida en buscar factores de riesgo de anomalías visuales y/o oculares, detectar problemas estructurales oculares, determinar habilidades visuales y determinar la agudeza visual de acuerdo a la edad.<sup>[A:III]</sup> Los tamizadores también deben estar entrenados para las posibles dificultades que se presenten al evaluar infantes, niños en etapa preverbales y niños mayores.<sup>[A:III]</sup>

## SECCION II. EVALUACION OCULAR ESPECIALIZADA

---



### ORIENTACION

#### ENTIDAD

Evaluación ocular especializada.

#### POBLACION DE PACIENTES

Recién nacidos y niños hasta los 18 años de edad.

#### ACTIVIDAD

Evaluación oftalmológica pediátrica especializada del niño.

#### INDICACIONES PARA USO DE LA GUÍA

Oftalmólogos.

#### PROPOSITO

Una evaluación oftalmológica pediátrica especializada es realizada para evaluar las anomalías detectadas en el tamizaje, identificar los factores de riesgo, detectar el grado amenaza visual, e iniciar un plan de tratamiento en caso de que sea necesario.

#### METAS

- ◆ Identificar factores de riesgo de enfermedad ocular
- ◆ Identificar enfermedad sistémica de acuerdo a la patología ocular de detectada
- ◆ Identificar factores que puedan predisponer la pérdida visual en edades tempranas del niño
- ◆ Determinar el estado de salud ocular, sistema visual, estructuras anexas, y refractivo
- ◆ Explicar al responsable del niño y al niño (dentro de lo posible), los hallazgos positivos de la evaluación, sus implicaciones y sus cuidados
- ◆ Iniciar un plan de tratamiento. (tratamiento, consejería, exámenes adicionales, referencias, seguimiento, intervenciones\*)



### ANTECEDENTES

La evaluación oftalmológica pediátrica especializada puede descubrir anomalías oculares y del sistema visual en el niño (e.j. defecto refractivo, estrabismo, cataratas, ptosis), que induzcan la aparición de la ambliopía, estrabismo y otros problemas. La ambliopía puede ser tratada eficientemente, y evitar una pérdida de visión permanente si se detecta en edades tempranas. Una evaluación especializada también puede detectar alteraciones oculares severas como tumores oculares (e.j. retinoblastoma), donde el tratamiento además de buscar salvar la visión, busca salvarle la vida al paciente. La exploración también puede detectar anomalías congénitas oculares, las cuales pueden ser hereditarias. Anomalías congénitas oculares pueden ser indicio de una enfermedad sistémica en el paciente el cual puede llegar a afectar la salud general, o impedir su adecuado desarrollo. Estos defectos oculares y visuales en la niñez son importantes detectar, pues nos pueden dar una guía de riesgo ocular familiar.

---

\* Bajo las leyes de Estados Unidos de America, los servicios de detección de problemas oculares están disponibles en las escuelas públicas y en centros regionales.



# PROCESOS DE CONTROL Y EVOLUCIÓN

La evaluación oftalmológica pediátrica en niños incluye historia, exploración, diagnóstico e inicio del tratamiento. Estas evaluaciones pueden diferir en técnica, instrumentación, y capacidad de diagnóstica de niño a niño dependiendo de su edad, desarrollo mental, desarrollo emocional, y habilidad de interactuar con el explorador. Por ejemplo, los infantes y niños de corta edad que son preverbales, requerirán diferente método de exploración ocular que aquello que sí hablan.

## HISTORIA

Aunque exista un formato general de historia clínica para el paciente, los siguientes puntos pueden variar de acuerdo a sus problemas y necesidades particulares:

- ◆ Datos demográficos, incluyen identificación del responsable del niño, género del paciente y fecha de nacimiento<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Documentación de la identidad y grado de responsabilidad del historiador<sup>[B:III]</sup>
- ◆ Identificación de otros problemas de salud que refiera el proveedor de atención primaria<sup>[A:III]</sup>
- ◆ La queja más importante y la razón de solicitud de evaluación especializada<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Problemas actuales oculares<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Historia ocular donde se anote los problemas oculares previos, enfermedades, diagnóstico y tratamientos<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Historia sistémica del paciente como peso al nacer, historia prenatal que pueda ser de importancia (e.j. antecedente de alcohol, fumado o uso de drogas en el embarazo); hospitalizaciones y cirugías previas, estado de salud general y desarrollo<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Medicaciones actuales y alergias<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Historia familiar de las condiciones oculares y enfermedades sistémicas.<sup>[A:III]</sup> Historia personal como origen étnico y racial, que pueda estar asociadas con enfermedades como por ejemplo enfermedad de células falciformes, anemia o enfermedad de Tay-Sachs.
- ◆ Revisión por sistemas<sup>[B:III]</sup>

## EXAMEN

La exploración ocular consiste en una evaluación de la función fisiológica, estado anatómico del ojo y de la vía visual. El registro del grado de colaboración del niño en la exploración es importante para hacer hallazgos comparativos en los controles visuales siguientes. En general la exploración ocular debe incluir lo siguiente:

- ◆ Evaluación del patrón de agudeza visual y de fijación<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Alineamiento y movilidad ocular<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Examen de reflejo rojo o reflejo rojo binocular(Brückner)<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración pupilar<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración externa<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración de segmento anterior<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Retinoscopia ciclopéjica/refracción<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Fondo de ojo<sup>[A:III]</sup>

Otros estudios indicado en los pacientes:

- ◆ Test de binocularidad/estereopsis
- ◆ Evaluación sensorialmotora (e.j. estrabismo, sospecha de enfermedad neurológica)

## Evaluación de la Agudeza Visual y Patrón de Fijación

El método de evaluación de agudeza visual puede variar de acuerdo a la edad del niño y su nivel de cooperación. Si es posible, se recomienda la determinación de la agudeza visual en forma monocular.<sup>[A:III]</sup> Para evitar que durante la exploración de la agudeza visual el niño fije con el ojo

bloqueado, es recomendable tapar el mismo de forma completa.<sup>[A:III]</sup> El niño no debe sostener el oclisor. Un parche adherible oclisor es más segura para la toma de la agudeza visual monocular. El examen visual monocular en paciente con nistagmus debe realizarse con técnicas especiales, deben usarse oclusores que permitan la entrada de luz pero que den una imagen borrosa en el ojo no explorado.<sup>[A:III]</sup>

Dentro de lo posible, se debe estandarizar la toma de agudeza visual para que en todas las visitas que realice el paciente, se presenten condiciones similares en el consultorio en distancia y luminosidad. Algunos niños son más manejables al tomarse la agudeza visual a distancias más cortas. Se debe registrar siempre la distancia de la exploración, el tipo de optotipo utilizado, y el modo de presentación del mismo ya sea en forma individual o en grupo.<sup>[A:III]</sup> Si es posible, a todos los pacientes de corta edad siempre se les debe alentar a utilizar test con optotipos.

### **Lactante y Niño Preverbal**

La medida de la agudeza visual a esta edad se encuentra limitada en la evaluación de calidad de fijación, en la preferencia de fijación, y los movimientos oculares (seguimiento ocular). Estas evaluaciones son hechas por el explorador llamando la atención del niño o ya sea con un juguete a 6 metros de distancia. En menores de tres meses de edad, se puede evaluar por la capacidad que tenga de seguir con su mirada la cara alguien que le sea muy familiar. El nivel de enojo o resistencia que presente un niño al tapársele un ojo para evaluación de visión monocular, nos puede dar una idea de la diferencia de calidad visual entre un ojo y otro, pues el niño se enfada si le cuesta ver con un solo ojo. Las características de fijación ocular se registra como “fija, sigue y mantiene,” lo que es igual a “central, estable y mantenida.” Una evaluación de la igualdad de ambos ojos en la fijación, se puede realizar colocando delante de cada ojo en forma alterna un prisma en el eje visual a los lados.<sup>68</sup> Varios tipos de exámenes con prismas han sido descrito para usar en diferentes maneras. Con el examen de prisma de 10 dioptrías prismáticas (DP) de base superior, se puede observar la preferencia de fijación en el niño. Se reporta como fijación alterna cuando cada ojo logra mantener fijación (fijación derecha/izquierda); y no preferente, cuando en un ojo la fijación se mantiene por poco tiempo o del todo no se sostiene.<sup>68,69</sup> Con un prisma de 25 PD, existe una visión simétrica si esta es alterna. Este estudio no hace la distinción de visión simétrica de la no simétrica, si no se presenta alternancia.<sup>70</sup> Ambos estudios de tropia fallan en hacer la diferenciación entre ambliopía y preferencia de fijación.<sup>71</sup>

### **Niño en Etapa Verbal no Lector**

La calidad de la evaluación de la agudeza visual en niños cooperadores en esta etapa (normalmente alrededor de tres años), involucra la capacidad de reconocimiento de figuras, letra E, o de letras presentadas a distancias estandarizadas, generalmente a 20 pies de distancia (6 metros). Cartillas lineares o tarjetas con barras de agrupación son preferibles, pues permite identificar en los niños diferencias de agudezas visuales en ambliopías leves. En estos pacientes la evaluación de la agudeza visual con figuras únicas pueden dar en forma errónea visiones simétricas o falsos negativos.<sup>54,72 [A:III]</sup> El fenómeno de agrupamiento es importante en ambliopía y puede originar inconsistencias en los resultados de la agudeza visual por la incapacidad del paciente portador de ambliopía de identificar figuras entre una y otra presentadas en forma simultánea. El Grupo de Estudio de Visión en Preescolares reportó que las barras de agrupación utilizada con los símbolos de Lea, eran la más precisa en detectar la baja de agudeza visual,<sup>55</sup> Las figuras de Allen que no se presentan agrupadas, no demostró en este estudio que fuera de menor precisión comparada con otros métodos de estudio de agudeza visual.<sup>56</sup>

Los padres o responsables de los niños pueden ayudar en el proceso de evaluación de la agudeza visual mostrándole a los niños antes de la evaluación, cómo responder en el estudios al presentársele la letra E o figuras. La letra E se tiende a usar menos pues se ha visto mayor rango de evaluación de agudeza visual e los niños cuando se utilizan la figuras.<sup>57</sup>

A pesar del estudio realizado de medición de agudeza visual, no es hasta realizar el examen de estereoagudeza, que se pueden encontrar defectos fusionales presentes en estrabismos de pequeño ángulo.

### Niño Lector

La agudeza visual tomada con la cartilla de Snellen se utiliza rutinariamente a una distancia 20 pies o 6 metros, o cuando sea necesario a una distancia cercana (13 pulgadas o 0.33 metros). Si en algunos niños, la exploración a 6 metros no es posible, entonces que se recomienda intentar la misma a 3 metros de distancia.

### Alineamiento y Movilidad Ocular

La evaluación del alineamiento ocular se realiza mediante la observación del reflejo corneal, del reflejo rojo binocular (test de Brückner), u oclusión alterna.<sup>[A:III]</sup> El test de oclusión unocular y alterna en posición primaria de la mirada, de lejos y de cerca (evaluación de la acomodación), son utilizados cuando son confiables; estos estudios requieren de cooperación del paciente e interacción con el explorador, además de adecuada visión para lograr la fijación en el objetivo. Movimientos oculares de versiones y ducciones deben ser evaluadas incluso en niños pequeños.<sup>[A:III]</sup> En un niño no atento o no cooperador, los movimientos oculares se pueden evaluar utilizando la maniobra oculocefálica (ojos de muñeca), o por movimientos oculares espontáneos. La evaluación de los músculos oblicuos es importante en niños con estrabismo, pero puede ser muy difícil. Cuando hay sospecha o presencia de estrabismo la evaluación estrábica es mandatoria (ver Esotropía y Endotropía PPP)<sup>73</sup>

### Reflejo Rojo/Reflejo Rojo Binocular (Examen de Brückner)

El reflejo rojo y/o el reflejo rojo binocular, debe ser realizado para identificar opacidades del medio ocular.<sup>[A:III]</sup>

El reflejo rojo en cada ojo es evaluado observando cada ojo con un oftalmoscopio directo a una distancia de 18 pulgadas.<sup>[A:III]</sup> El explorador debe poder contestar las siguientes tres preguntas:

1. ¿Existe reflejo rojo en cada ojo?
2. ¿Son ambos reflejos simétricos?
3. ¿Existe una calidad de reflejo rojo ocular normal para la edad del niño (tomando en cuenta tono de piel, y origen étnico)?

El test de Brückner,<sup>51,52</sup> es un estudio de reflejo rojo binocular que permite al explorador no sólo evaluar la claridad el eje visual, sino también a desalineamientos oculares importantes y defectos refractométricos amplios o asimétricos. El examen de reflejo rojo binocular se realiza en una habitación a media luz, colocando la luz del oftalmoscopio directo a una distancia de 30 pulgadas (0.75 metros) del niño.<sup>51</sup> El explorador coloca la luz del oftalmoscopio en ambas pupilas en forma simultánea, ajustando el lente del mismo a cero. El explorador evalúa la calidad de reflejo rojo en ambas pupilas en el niño. Bajo estas condiciones el reflejo observado en el niño debe ser del mismo color y brillo en ambos ojos. Se considera anormal cuando se observa asimetría en ambos reflejos, ya sea en claridad, color, presencia de reflejo rojo, reflejo parcialmente oscuro o totalmente oscuro, o crecencias presentes en el reflejo.

### Examen Pupilar

Incluso en niños pequeños la evaluación pupilar debe realizarse, evaluando el reflejo fotomotor y cosensual para determinar la presencia de defectos en la vía aferente.<sup>[A:III]</sup> Esto puede ser realizado con una luz de lápiz (penlight), oftalmoscopio directo o transiluminador. La evaluación pupilar en niños puede ser difícil por la presencia de hippus pupilar, elevación en la fijación ocular, y estatus acomodativo. En general la ambliopía no se encuentra asociada con un defecto pupilar aferente presente.<sup>74</sup> Si se da la presencia de un defecto pupilar en el paciente, se debe reevaluar las causas de función asimétrica de los nervios ópticos antes de atribuir la misma a la ambliopía.<sup>[A:III]</sup>

### Exploración Externa

La exploración externa ocular incluye la evaluación de los párpados, pestañas, aparato lagrimal y órbita.<sup>[A:III]</sup> La anatomía de la cara (incluyendo párpados, distancia interocular, y la presencia o ausencia de pliegues epicantales), el reborde orbitario y la presencia de anomalías oculofaciales deben ser registradas.<sup>[A:III]</sup> La posición de la cabeza y cara (incluyendo torción o rotación) debe ser



registrado.<sup>[A:III]</sup> Los niños con pliegues epicantales prominentes y el alineamiento ocular normal pueden simular una endotropía (pseudo-endotropía). Características físicas especiales en un grupo familiar, pueden sugerir una anomalía congénita la cual debe ser evaluada por a otras alteraciones físicas que requiera de seguimiento (e.j. oídos, manos).

### **Exploración del Segmento Anterior**

Las opacidades del medio ocular, la cornea, cámara anterior, iris y cristalino, deben ser evaluadas dentro de lo posible bajo la lámpara de hendidura.<sup>[A:III]</sup> La lámpara de hendidura se puede usar en niños grandes o en pequeños colaboradores. En lactantes, es preferible el uso de la lámpara de hendidura portátil. En algunos casos se requiere de exploración bajo anestesia o sedación, sobre todo si se sospecha de alteraciones oculares que requieren de mayor observación.

### **Retinoscopia Ciclopléjica/Refracción**

La determinación de errores refractivos es importante para el diagnóstico y tratamiento de la ambliopía o del estrabismo. Los pacientes deben ser explorados bajo una refracción ciclopléjica detallada ya sea por retinoscopia o por refracción subjetiva.<sup>75 [A:III]</sup> Antes de la cicloplejia, la retinoscopia dinámica proporciona una guía inicial y rápida sobre la función acomodativa, la cual es de apoyo para el diagnóstico de hipermetropía alta o para la insuficiencia acomodativa.<sup>76,77</sup>

En niños la cicloplejia es necesaria para obtener una refracción precisa. El ciclopentolato es muy útil por su rápido efecto y por producir una cicloplejia similar a la atropina con un tiempo de duración más corto.<sup>78</sup> Aunque se puede conseguir el ciclopentolato al 2%, es más utilizado el ciclopentolato al 1%. La efectividad del ciclopentolato debe calcularse de acuerdo al peso, coloración del iris e historia de dilatación del niño.<sup>[A:III]</sup> En algunos casos los ojos con abundante pigmento, requieren de agentes adicionales tales como la tropicamida y/o fenilefrina para lograr una adecuada dilatación. En pocos casos, es necesario el uso de la atropina oftálmica para lograr una cicloplejia máxima.<sup>78</sup> El uso del anestésico tópico antes de la cicloplejia, permite menos molestia al ciclopléjico, y por lo tanto mejor penetración al ocular.

### **Exploración Fondoscópica**

Las estructuras del segmento posterior deben ser evaluadas preferiblemente con oftalmoscopio indirecto.<sup>[A:III]</sup> El disco óptico, mácula, vasos y coroides posterior deben ser explorados.<sup>[A:III]</sup> En un niño despierto la exploración de la retina periférica puede ser muy difícil. En algunos casos que requieran de exploración del fondo de ojo con indentación escleral (e.j. evaluación de retinoblastoma), se puede llegar a necesitar de anestesia o sedación.

### **Agudeza Binocular y Estereoscópica**

La evaluación de la fusión binocular (e.j. Worth 4-dot test), o estereoscópica (e.j. Examen Random-dot o examen estereopsis de la mosca), pueden ser de apoyo para evaluar desalineamiento ocular o ambliopía. La evaluación de la fusión y estereopsis a distancia (20 pies o 6 metros), así como de cerca (13 pulgadas o 0.33 metros), pueden ser de ayuda.<sup>79</sup>

### **Evaluación Sensorial-motora**

La evaluación sensorial motora, es un estudio más detallado del alineamiento y movilidad ocular. Es de utilidad para el estudio de muchos casos de estrabismo. Este consiste en múltiples medidas con prismas de la posición ocular en diferentes posiciones de la mirada, ya sea a distancia cercana y/o lejana; si las condiciones del paciente lo permite, también es posible incorporarse en este estudio la evaluación sensorial.

## **ESTUDIOS ADICIONALES**

De acuerdo a la historia y hallazgos clínicos del paciente, aquellos estudios que no son rutinarios en la evaluación oftálmica pediátrica especializada, pueden ser necesarios para evaluar una estructura o función en particular. De acuerdo al grado de cooperación del paciente los estudios pueden ser, evaluación de determinación de color, evaluación de la presión intraocular, medición del grosor corneal, y estudio de los campos visuales. Estudios fotográficos de anomalías estructurales, pueden ser de ayuda para el seguimiento de los mismos.

### **Evaluación de Determinación de Color**

El estudio de evaluación de determinación del color, muestra aproximadamente un 8% de alteraciones en la población masculina y menos de un 1% en la población femenina.<sup>80</sup> La identificación de alteraciones en la determinación de color en niños asintomáticos no es prioritario, pero puede ser de interés para los padres o maestros.

### **Medición de la Presión Intraocular**

La medición de la presión intraocular no se incluye en forma rutinaria en la evaluación ocular especializada del niño, pues es de muy rara aparición en este grupo de edad; y si se presenta, por lo general se encuentra asociado a otras manifestaciones. Por otra parte la medición de la presión intraocular en niños es difícil, sobretodo ante niños y adolescente ya temerosos de la exploración ocular, por lo que se da prioridad a los estudios básicos. La presión intraocular se recomienda medir si existen factores de riesgo, signos y/o síntomas oculares sugerentes de la presencia de glaucoma.<sup>[A:III]</sup> Por ser la medición de la presión intraocular difícil, se recomienda realizar la misma en un cuarto de exploración aparte con sedación o bajo anestesia. El advenimiento de instrumentos compactos para realizar esta medida como el Tonopen (Reichert, New York), ha facilitado el estudio de la presión intraocular en niños.

### **Medición del Grosor Corneal Central**

La medición del grosor corneal central es recomendada en niños donde se sospeche de glaucoma. En algunos grupos de niños se ha documentado un grosor mayor inusual del la cornea central, comparada con la cornea de los adultos (e.j. sobretodo en niños donde se les ha realizado cirugía de catarata, que tienen riesgo de glaucoma).<sup>81-83</sup>

### **Evaluación de los Campos Visuales**

En niños el campo visual por confrontación puede ser realizado. El estudio de campos visuales cuantitativos en niños puede ser muy difícil, y la realización de este estudio en niños debe ser evaluado previamente.<sup>[A:III]</sup>

### **Estudio Fotográfico**

La fotografía en conjunto con la evaluación ocular especializada puede ser de apoyo. Ejemplo de estas condiciones incluyen registros fotográficos para documentar estrabismos, ptosis, o estructuras faciales; fotografía de segmento anterior para documentar cataratas y otras anormalidades; y fotografía de fondo de ojo de retina y/o nervio óptico.

## **DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**

La evaluación proporcionara resultados basados en tres categorías: Bajo riesgo, alto riesgo, y requerimiento de intervención.

### **Categoría I: Bajo Riesgo**

Cuando la evaluación es normal, y el oftalmólogo recomienda a la persona responsable del niño realizar otra evaluación en un tiempo indicado. Aunque este grupo es considerado de bajo riesgo, el estudio ocular periódico realizado por el servicio primario de atención debe continuarse (ver tabla #3).<sup>[A:III]</sup> Aquellos pacientes que presenten nuevos síntomas oculares, signos o factores de riesgo ocular; deben ser referidos para la evaluación ocular especializada.<sup>[A:III]</sup>

### **Categoría II: Alto Riesgo**

Es cuando el paciente evidencia en las evaluaciones oftalmológicas factores de riesgo que puedan desarrollar enfermedades oculares, o signos sugestivos de una condición anormal. Los oftalmólogos deben determinar el intervalo de seguimiento para cada paciente de acuerdo a los hallazgos de cada uno.<sup>[A:III]</sup>

### Categoría III: Requerimiento de Intervención

Es cuando los pacientes que presentan síntomas y signos anormales oculares, pueden ser diagnosticados y tratados solamente bajo la evaluación ocular especializada. Las recomendaciones para el tratamiento apropiado y los lapsos de seguimiento variaran en cada paciente. En los documentos de Ambliopía PPP<sup>45</sup> y Endotropía y Exotropía PPP,<sup>73</sup> se encuentran las recomendaciones específicas para el manejo de estas condiciones.

#### Anteojos

La corrección óptica debe considerarse si la calidad visual mejora, si el alineamiento ocular se corrige, para prevenir la ambliopía, o si el paciente presenta astenopia.<sup>[A:III]</sup> El propósito de la prescripción de anteojos en niños pequeños es básicamente para lograr una adecuada visión, un alineamiento ocular normal, una visión binocular normal, y una adaptación adecuada en el niño. En la tabla #5 se muestran los factores a considerar, y las guías de apoyo que el oftalmólogo debe evaluar cuando se prescriben los lentes en niños pequeños.

**TABLA 5** Consenso de Guías para la Prescripción de Anteojos en Niños Pequeños<sup>(A:III)</sup>

Condición	Dioptías		
	De 0 a 1 año de edad	De 1 a 2 años de edad	De 2 a 3 años de edad
<b>Isometropía</b>			
(defecto refractivo similar en ambos ojos)			
Miopia	≥ -5.00	≥ -4.00	≥ -3.00
Hipermetropía (desviación no manifiesta)*	≥ +6.00	≥ +5.00	≥ +4.50
Hipermetropía con endotropía †	≥ +3.00	≥ +2.00	≥ +1.50
Astigmatismo	≥ 3.00	≥ 2.50	≥ 2.00
<b>Anisometropía</b>			
Miopia	≥ -2.50	≥ -2.50	≥ -2.00
Hipermetropía	≥ +2.50	≥ +2.00	≥ +1.50
Astigmatismo	≥ 2.50	≥ 2.00	≥ 2.00
<b>Factores Adicionales</b>			
Historia de ambliopía o cirugía de estrabismo			
Agudeza visual			
Aceptación del antejo			
Posible síndrome de esotropía acomodativa o síndrome de monofijación			
Comorbilidades médicas			
Retraso en el desarrollo			

NOTA: Estos valores están creados por consenso, y se basan en la experiencia profesional y clínica, debido a que no se cuenta con una guía publicada científicamente rigurosa. Los valores exactos son desconocidos y pueden diferir en grupos de edad; estos datos se presentan como lineamientos generales, y se debe valorar en forma independiente en cada paciente.

\* Se puede reducir la graduación hasta en un 50% (pero no más de 3.00 dioptrías) dependiendo de cada caso clínico.

† En hipermetropías altas, la reducción de la refracción ciclopléjica puede ser necesaria para ofrecer una mejor tolerancia a los lentes.

Mayor información:

- Miller JM, Harvey EM. Spectacle prescribing recommendations of AAPOS members. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1998;35:51-2.
- Harvey EM, Miller JM Prescribing eyeglass correction for astigmatism in infancy and early childhood: A survey of AAPOS members. J AAPOS 2005;9:189-91.

La prescripción de lentes en niños es un arte y una ciencia. Defectos refractivos pequeños pueden garantizar la corrección óptica, y el monitoreo dependerá de la evolución clínica. En general, los anteojos son prescritos en niños para tratar o prevenir las siguientes condiciones:

- ◆ Ambliopía
  - Defectos refractivos amplios que son relativamente simétricos (entre más grande es el defecto refractivo, a más temprana edad se requiere de lentes)
  - Anisometropía (entre más grande es la diferencia refractiva, a más temprana edad se requiere de lentes)
- ◆ Estrabismo
  - Esotropía acomodativa
  - Exotropía intermitente
- ◆ Defecto de agudeza visual por un defecto refractivo no corregido
  - Puede ser miopía, hipermetropía, astigmatismo, o mixto (entre más grande es el defecto refractivo, a más temprana edad se requiere de lentes)

Entre los factores que permiten el éxito de la adaptación del uso adecuado de los anteojos en los niños, podemos mencionar: Una actitud positiva por parte de los responsables del niño, un tamaño adecuado de los lentes, una prescripción correcta, y un apoyo positivo y constante. Los niños requieren de cambios más frecuentes de graduaciones ópticas que el adulto, pues el menor presenta mayores cambios en el tamaño de la cabeza, ojos y por lo tanto en sus medidas refractivas.

### Otros Aspectos

Ver el apéndice #4 donde se presenta los Estatutos Políticos de la Academia Americana de Pediatría, de la Academia Americana de Oftalmología Pediátrica, y de la Academia Americana de Oftalmología de Problemas de Aprendizaje, Dislexia y Visión. La Errores Refractivos & Cirugía Refractiva PPP<sup>84</sup> hace mención sobre la prevención de la progresión de la miopía, ortoqueratología, y entrenamientos de ejercicios visuales.

### PROVEEDOR

La evaluación especializada ocular pediátrica debe ser realizada preferiblemente por un oftalmólogo. Ciertos procedimientos diagnósticos pueden ser delegados a personal de apoyo adecuadamente entrenado y supervisado por un oftalmólogo. Para los casos donde el diagnóstico y tratamiento es difícil, la consulta de referencia debe emitirse preferiblemente a un oftalmólogo especialista en niños.

### CONSULTA Y REFERENCIA

El oftalmólogo debe comunicar y discutir con el responsable del menor, los hallazgos, los exámenes, y tratamientos que requiere el niño.<sup>[A:III]</sup> El oftalmólogo en conjunto con el médico o personal de atención primaria deben coordinar las evaluaciones adicionales como se indiquen. El oftalmólogo debe también recomendar a otros miembros de la familia, que se realicen evaluaciones oftalmológicas. Cuando se detecta un problema ocular congénito, el responsable del niño debe avisar a los familiares directos evaluados para que se anexe una referencia con el genetista.



# APPENDICE 1. RESUMEN DE RECOMENDACIONES PRIORITARIAS DE CUIDADOS

## SECCION I. TAMIZAJE

La edad apropiada de inicio de las evaluaciones oculares y visuales deben ser realizadas en la etapa de recién nacidos y en todos los controles médicos subsecuentes,<sup>[A:III]</sup> pues diferentes problemas oculares se presentan dependiendo de la edad, y en cada visita nuevos problemas oculares se pueden presentar.

En la primera exploración del niño realizada por personal a cargo de la atención primaria, se debe de obtener una historia clínica completa que analice la presencia o no de todos los posibles factores de riesgo y anomalías visuales.<sup>[A:III]</sup> En cada cita programada de revisión médica general, el personal que realiza la exploración siempre debe interrogar al responsable del niño sobre la interacción y comportamiento visual del menor, así como datos que identifiquen posibles problemas visuales.<sup>[A:III]</sup>

En la exploración del tamizaje se debe incluir la exploración del reflejo rojo para detectar alteraciones en la transparencia de los medios oculares; inspección de anexos para detectar anomalías oculares, exploración pupilar; agudeza visual cronológica; y luego de los 6 meses de edad, evaluación del reflejo corneal (reflejo de Hirschberg) y test de oclusión alterna. Ambos permiten la evaluación de la movilidad ocular y del alineamiento ocular.<sup>[A:III]</sup>

Niños quienes evidencien fallas o alteraciones en el tamizaje, deben ser referidos para evaluación oftálmica completa desde su primer fallo.<sup>[A:III]</sup>

Si en el niño no fue posible realizar el test de agudeza visual por falta de cooperación a los tres años de edad, debe realizarse un segundo intento en los 6 meses siguientes.<sup>[A:III]</sup> Si el niño tiene 4 años de edad, el segundo intento debe realizarse durante el mes siguiente.<sup>[A:III]</sup> Al niño se le debe tamizar las veces que sean necesarias si el resultado inicial es no satisfactorio, y evitar cualquier retraso de atención. Si el tamizaje emite un resultado inconcluso o no satisfactorio pese a los diversos intentos, entonces el menor debe ser referido para una evaluación pediátrica ocular especializada<sup>2 [A:III]</sup>

### PLAN DE REFERENCIA

Si en el tamizaje se sospecha de alteraciones oculares o visuales, así como factores de riesgo; entonces debe iniciarse y documentarse un plan de referencia.<sup>[A:III]</sup> Las tablas #2 y #3 (ver texto principal) presenta una lista ejemplos específicos e indicaciones para la solicitud de una evaluación ocular especializada.

## SECCION II. EVALUACION OCULAR ESPECIALIZADA

### HISTORIA

Aunque exista un formato general de historia clínica para el paciente, los siguientes puntos pueden variar de acuerdo a sus problemas y necesidades particulares:

- ◆ Datos demográficos, incluyen identificación del responsable del niño, género del paciente y fecha de nacimiento.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Documentación de la identidad y grado de responsabilidad del historiador.<sup>[B:III]</sup>
- ◆ Identificación de otros problemas de salud que refiera el proveedor de atención primaria.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ La queja más importante y la razón de solicitud de evaluación especializada.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Problemas actuales oculares<sup>[A:III]</sup>

- ◆ Historia ocular donde se debe anotar los problemas oculares previos, enfermedades, diagnóstico y tratamientos.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Historia sistémica del paciente como peso al nacer, historia prenatal que pueda ser de importancia (e.j. antecedente de alcohol, fumado o uso de drogas en el embarazo); hospitalizaciones y cirugías previas; estado de salud general y desarrollo.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Medicaciones actuales y alergias.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Historia familiar de las condiciones oculares y enfermedades sistémicas.<sup>[A:III]</sup> Historia personal como origen étnico, que pueda estar asociado con enfermedades como por ejemplo enfermedad de células falciformes, anemia o enfermedad de Tay-Sachs.
- ◆ Revisión por sistemas<sup>[B:III]</sup>

## EXAMEN

El registro del grado de colaboración del niño en la exploración es importante para hacer hallazgos comparativos en los controles visuales siguientes. En general la exploración ocular debe incluir lo siguiente:

- ◆ Evaluación del patrón de agudeza visual y de fijación<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Alineamiento y movilidad ocular<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Examen de reflejo rojo o reflejo rojo binocular(Brückner)<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración pupilar.<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración externa<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Exploración de segmento anterior<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Retinoscopia ciclopéjica/refracción<sup>[A:III]</sup>
- ◆ Fondo de ojo<sup>[A:III]</sup>

Otros estudios indicado en los pacientes:

- ◆ Test de binocularidad/estereopsis
- ◆ Evaluación sensorialmotora (e.j. estrabismo, sospecha de enfermedad neurológica)

## DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

### Categoría I: Bajo Riesgo

Es cuando la evaluación es normal, y el oftalmólogo recomienda a la persona responsable del niño de realizar otra evaluación en un tiempo indicado. Aunque este grupo es considerado de bajo riesgo, el estudio ocular periódico realizado por el servicio primario de atención debe continuarse.<sup>[A:III]</sup> Aquellos pacientes que presenten nuevos síntomas oculares, signos o factores de riesgo ocular; deben ser referidos para la evaluación ocular especializada.<sup>[A:III]</sup>

### Categoría II: Alto Riesgo

Es cuando el paciente evidencia en las evaluaciones oftalmológicas factores de riesgo que puedan desarrollar enfermedades oculares, o signos sugestivos de una condición anormal. Los oftalmólogos deben determinar el intervalo de seguimiento para cada paciente de acuerdo a los hallazgos de cada uno.<sup>[A:III]</sup>

### Categoría III: Requerimiento de Intervención

Es cuando los pacientes que presentan síntomas y signos anormales oculares, pueden ser diagnosticados y tratados solamente bajo la evaluación ocular especializada. Las recomendaciones para el tratamiento apropiado y los lapsos de seguimiento varían en cada paciente. En los Ambliopía PPP<sup>3</sup> y Endotropía y Exotropía PPP,<sup>4</sup> se encuentran las recomendaciones específicas para el manejo de estas condiciones.

La corrección óptica con lentes se indica si la agudeza visual puede mejorarse, si el alineamiento ocular puede corregirse, para prevenir la ambliopía, para tratar el estrabismo o si el paciente presenta

astenia.<sup>[A:III]</sup> La meta de la prescripción de anteojos para niños pequeños es el lograr una buena visión, ojos alineados, visión binocular normal y adaptación del antejo.

### REFERENCIAS DE APENDICE 1

1. Eye examination in infants, children, and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902-7.
2. Maguire MG. Children unable to perform screening tests in vision in preschoolers study: proportion with ocular conditions and impact on measures of test accuracy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:83-7.
3. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern<sup>®</sup> Guidelines. Amblyopia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/ppp>.
4. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern<sup>®</sup> Guidelines. Esotropia and Exotropia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/ppp>.



## APPENDICE 2. ESTADISTICAS DE TAMIZAJE VISUAL

Por la alta prevalencia de ambliopía y la necesidad de tratamiento temprano que esta implica, en Estados Unidos muchas legislaturas estatales han indicado en forma mandatoria, los programas de tamizaje ocular para niños en etapa preescolar.<sup>85</sup> Pero en la actualidad, se ha estimado que solamente al 20% de esta población se les ha realizado el tamizaje.<sup>38,86</sup>

A pesar de realizarse estudios cruzados para practicas pediátricas entre Estados Unidos y Puerto Rico, donde se estimaba lograr un tamizaje en un 66% de los niños entre los 3 y 5 años de edad durante los controles primarios de salud, se encontró que en estos tamizajes sólo se les realizaban en dos terceras partes de los niños la evaluación de alineamiento ocular y de estereopsis.<sup>87</sup> Noventa y un por ciento de los pediatras reportan realizar tamizaje visual durante las visitas de control pediátrico en 1993. Comparando estos porcentajes entre 1988 y 1993, más pediatras reportan rutinariamente realizar el estudio de reflejo rojo o/y el de Hirschberg en pacientes de cada grupo de edad, exploración de oclusión alterna en niños pequeños, y fondo de ojo en niños de 5 a 6 años de edad. Hasta en 1993 un tercio de los pediatras reportan realizar la evaluación de agudeza visual en menores de tres años de edad.<sup>88</sup> En un reporte oficial de practica médica para especialistas en medicina familiar, el 36% realizaban exploración de agudeza visual a los 3 años de edad, 50% a los 4 años de edad, y un 75% a los niños de 5 años de edad, pero sólo en un 7% realizaban estudio de estereopsis.<sup>89</sup>



# APPENDICE 3. ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA “TARJECTA VER OJO” FORMULARIO

See  
**RED**



## Order your “See Red Cards” Now!!!

Developed by the AAP Section on Ophthalmology, this fact sheet on red reflex testing is a simple visual aid designed to help pediatricians who perform this vision screening examination. The card also outlines pediatric vision screening guidelines.

**See Red Cards** can be purchased for a fee of \$ .25 per sheet (effective April 1, 2002) by check or by credit card.

Number of **See Red Cards** requested \_\_\_\_\_ x .25 = \$ \_\_\_\_\_  
 Add \$5.00 shipping charge to orders exceeding 20 cards. \_\_\_\_\_  
 Total \$ \_\_\_\_\_

Shipping Address \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

-----  
**Fax credit card orders to 847/434-8000 – Attn: Nicole Alexander**

Credit Card (Visa/MC/Discover/AMEX) # \_\_\_\_\_

Exp. Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Card Code \_\_\_\_\_

*Please note: for all cards other than American Express, the card code is the 3 digits in signature space.*

Name on Credit Card \_\_\_\_\_

-----  
**Send payment by check made payable to the “American Academy of Pediatrics” to:**

American Academy of Pediatrics  
 Section on Ophthalmology  
 141 Northwest Point Blvd  
 Elk Grove Village, IL 60007

*Thank you for your order. For questions, please contact Nicole Alexander at [nalexander@aap.org](mailto:nalexander@aap.org)  
 Visit the Section web site at [www.aap.org/sections/ophthalmology](http://www.aap.org/sections/ophthalmology)*





## APPENDICE 4. APRENDIZAJE DE DISCAPACIDADES, DISLEXIA, Y VISION: POLITICA DE MANEJOS

### Aprendizaje de Discapacidades, Dislexia, y Vision

Criterios en conjunto de la Academia Americana de Pediatría (Sección de Oftalmología, Consejo de Niños con dificultades), La Academia Americana de Oftalmología, la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo, y la Asociación de Optometristas Certificados.

### Resumen

Los problemas de aprendizaje, incluyendo problemas de lectura son frecuentemente diagnosticados en los niños. Sus etiologías son multifactoriales, influencia genética y disfunción del sistema cerebral. Los problemas de aprendizaje son complejos y requieren de soluciones complejas. El reconocimiento de las mismas en tempranamente y referidas a profesionales educativos calificados, es necesario para lograr los mejores resultados. La mayoría de los expertos consideran que la dislexia tiene base en problemas de lenguaje. Los problemas visuales pueden interferir en el proceso de aprendizaje, pese a ello los problemas visuales no son la causa primaria de la dislexia o de los problemas de aprendizaje. La evidencia científica no apoya que los ejercicios oculares, terapia visual, y lentes con filtros teñidos, ayudan a mejorar a largo plazo la capacidad de aprendizaje en estas condiciones pediátricas neurocognitivas. Por esta razón este tipo de tratamiento no se recomiendan para diagnóstico, ni para el tratamiento.

*Palabras clave: Problemas de aprendizaje, visión, dislexia, oftalmología, exploración ocular.*

### Antecedentes

La lectura es el proceso de extraer el significado de los símbolos escritos. En la escuela primaria se dedica una gran cantidad de tiempo y esfuerzo en el aprendizaje de la lectura, para lograr dominar esta difícil habilidad. Debido a las dificultades que algunos niños experimentan en el aprendizaje de lectura, la dirección del Instituto Nacional Salud Infantil y Desarrollo Humano de Eunice Kennedy Shriver realizó una asamblea general de educadores y científicos para revisar la literatura acerca los métodos óptimos de enseñanza para lectura en los niños. El reporte 2000 del Panel Nacional de Lectura titulado como "Enseñando a los niños a leer: Una evidencia basada en la Literatura sobre la Investigación Científica en Lectura y sus implicaciones para la Instrucción"<sup>1</sup> presenta investigaciones asociadas y recomendaciones para que los docentes enseñen a leer a todos los niños.

Los problemas de aprendizaje son de constante preocupación para los niños, familias involucradas, y para el público en general. La incapacidad de leer y comprender, es el mayor obstáculo para el aprendizaje, el cual a largo plazo trae implicaciones educativas, sociales y económicas. Dependiendo de la dificultad de aprendizaje estudiada, del 5 % al 17.5% de las personas en Estados Unidos presentan algún grado de problema de aprendizaje, el cual se estima esta presente en 2.6 millones de niños de entre lo 6 y 11 años de edad.<sup>2</sup> Los problemas de aprendizaje frecuentemente no permiten que los niños alcancen su máximo potencial. Estas alteraciones causan que los niños tengan dificultad para escuchar, hablar, leer, escribir, razonar, concentrarse, resolver problemas matemáticos y organizar la información. Estos niños también tienen dificultad en las habilidades sociales o para la coordinación motora. Los problemas de aprendizaje están asociados frecuentemente con desorden de déficit atencional con hiperactividad.<sup>2</sup> Estos problemas no tratados pueden producir frustración, inseguridad y baja autoestima, todo esto puede aumentar el riesgo de desarrollar problemas emocionales y psicológicos.<sup>3</sup>

Aproximadamente el 80% de las personas con problemas de aprendizaje presentan dislexia.<sup>2,4-7</sup> El término de "incapacidad de lectura" y "dislexia" son utilizadas frecuentemente en forma indiferente en la literatura.<sup>8</sup> La dislexia es un problema básico en la capacidad de lectura y es consecuencia de una alteración de procesar las palabras escritas en el cerebro.<sup>2,4</sup> La dislexia se caracteriza por dificultad de lograr un reconocimiento de palabras en forma precisa y/o fluida, por poca capacidad de deletrear, y poca habilidad para decodificar significados. Estas dificultades no se espera que tenga relación con otras habilidades cognitivas del niño. La dislexia ha sido reconocida por estar fuertemente ligada a la herencia.<sup>2,8,9</sup> Recientemente los estudios genéticos han localizado el loci-genético relacionado con la dislexia. Al ser la dislexia en su mayoría hereditaria, pueden existir antecedentes positivos en la historia familiar. La dislexia puede tener una presentación leve o severa, sucede en todas partes del mundo, afecta más a los hombres que a las mujeres,<sup>10</sup> involucra niños de todos los niveles de inteligencia, y puede persistir toda la vida.<sup>2,4,5,8,11,12</sup> La dislexia se hace evidente en algunas personas en edades tempranas, pero en otros se llega a diagnosticarse en forma más tardía; ya cuando las habilidades requeridas de lectura son más complejas. Las personas con dislexia pueden ser muy brillantes y hábiles con las matemáticas, ciencias, artes e incluso en áreas no esperadas como la escritura.<sup>12</sup> La dislexia debe ser diferenciada de otras formas de dificultades de lectura causadas por problemas visuales o problemas de audición, retardo mental, déficit para asimilar experiencias o para seguir instrucciones.<sup>2,8</sup> Las dificultades de lectura presentadas en edades tempranas pueden

ser la causa de déficit para asimilar experiencias o para seguir instrucciones.<sup>8</sup> Es importante identificar y clasificar las causas secundarias que producen problemas de lectura.<sup>5,8</sup>

El desarrollo del lenguaje oral se ha encontrado que es crítico para el aprendizaje de la lectura.<sup>1</sup> Tanto el lenguaje, como la lectura y la escritura no son habilidades que se desarrollan naturalmente, si no que requieren de un aprendizaje constante y activo. La lectura es más difícil que el lenguaje, pues los niños deben estar alertas en la estructura del sonido, del lenguaje hablado y luego separar el código alfabético para realizar la conexión del sonido y símbolo.

El Inglés es un lenguaje fonéticamente complejo, donde 26 letras crean 44 sonidos diferentes, y los fonemas se dan en aproximadamente 70 combinaciones de letras.<sup>6,7,13</sup> El grado de complejidad fonética de un alfabeto donde se basa un lenguaje, puede incidir en la prevalencia de dislexia. Esto apunta a que la dislexia tiene un origen lingüístico.<sup>8,14</sup> La lectura involucra la integración de múltiples factores relacionados con la experiencia de la persona, la habilidad y funcionamiento neurológico. La mayoría de las personas con dislexia presentan un déficit neurobiológico en procesar la estructura el sonido del lenguaje, llamado déficit fonético,<sup>1,2,4-8,11,13,15</sup> el cual existe a pesar de tener intactas todas las habilidades de lenguaje.<sup>2,4-7</sup> Los niños con las formas más severas de dislexia tienen problemas de orientación, reconocimiento y para recordar las combinaciones de letras.<sup>8,17</sup> Esta dificultad puede ser un retraso en la madurez neurológica que mejora con el desarrollo. En forma importante, la definición de la dislexia no incluye inversión de letras o lectura/escritura de palabras en espejo, como se les ha atribuido frecuentemente en forma equivocada.<sup>8,12,14</sup>

Las investigaciones han demostrado que la mayoría de los niños y adultos con problemas de aprendizaje experimentan una variedad de problemas de lenguaje<sup>1,2,4-8,11,13</sup> estos se originan en una alteración en la función cerebral.<sup>2,4,8,18-29</sup> Existe evidencia científica sólida que apoya que existen alteraciones neurológicas asociadas al defecto de codificación fonética, como teoría del origen de las dificultades de lectura.<sup>2,4,8,18-29</sup> Estudios científicos donde se ha utilizado la Resonancia Magnética para estudios de posicionamiento y emisión topográfica, han demostrado que la lectura se da básicamente en el hemisferio izquierdo incluyendo la porción inferior frontal, superior temporal, parietotemporal y porción media occipital en la mayoría de los lectores. En niños con dislexia, por otra parte, utilizan diferentes áreas del cerebro cuando leen.<sup>2,4,18-29</sup> Las personas con dislexia muestran una disfunción en el sistema de lectura del hemisferio izquierdo posterior, y muestran en forma compensatoria el uso del lóbulo frontal inferior de ambos hemisferios y del área derecho occipitotemporal.<sup>2,4,18-29</sup> Las personas con dislexia presentan una anomalía en la vía a cargo de análisis de palabras, esto interfiere con su habilidad de convertir las palabras escritas en palabras habladas. Este tipo de dislexia específica asociada con anomalías cerebrales, se ha demostrado que mejoran luego de un abordaje basado en una intervención de tipo fonético.<sup>19,28,29</sup>

### El Rol del Sistema Visual y los Ojos

El proceso visual es una función cortical elevada.<sup>8,30</sup> La decodificación y la interpretación de las imágenes retineanas, se dan en el cerebro luego de que los signos visuales son transmitidos en ambos ojos. La lectura requiere de adecuada visión y habilidad neurológica para identificar lo visto. A pesar de que la visión es fundamental para la lectura, el cerebro debe interpretar las imágenes que recibe. Históricamente, muchas teorías han implicado a los defectos de la vía visual como causa de la dislexia. Ya se sabe que estas teorías anteriores son falsas. En estudios realizados se logró demostrar que en aquellos pacientes con déficit en el proceso de la vía visual como la visualización, memoria visual, percepción, y habilidades perceptuales motoras no son la causa de dificultades de lectura.<sup>8</sup> Dificultades en mantener una apropiada direccionalidad, han demostrado ser un síntoma, pero no una causa en los problemas de lectura.<sup>8,30,31</sup> En los pacientes con dislexia donde muestran como síntomas de palabras inversas y salto de palabras en la lectura, se ha demostrado que son causados más por alteraciones lingüísticas más que por alteraciones visuales o de percepción.<sup>8</sup>

Dificultades de lectura específicas en un grupo pequeño de pacientes con dislexia, han sido atribuidas por algunos investigadores a un déficit en el sistema visual magnocelular.<sup>32-35</sup> El sistema visual compromete 2 sistemas paralelos: El sistema magnocelular y el sistema parvocelular.<sup>32</sup> El sistema magnocelular responde a una frecuencia temporal alta y al movimiento de los objetos, y el sistema parvocelular es sensible a una baja frecuencia y detalles finos espaciales.<sup>32</sup> Se ha propuesto que el déficit en el sistema magnocelular produce un trazo visual de longitud anormal, y crea un efecto de visión borrosa cuando la función de lectura se conecta al texto en algunos niños con dislexia.<sup>35</sup> Hay estudios que apoyan esta teoría,<sup>32-25</sup> y otros estudios que la desacreditan.<sup>36-44</sup> Muchos investigadores han concluido que el déficit en el sistema magnocelular y en el trazo visual, no son significativos para ser causantes de alteraciones de lectura.<sup>8,36-43</sup> En el presente, no existe evidencia suficiente para iniciar un tratamiento de base en estas posibles deficiencias.

Movimientos oculares de corta duración, alta velocidad y de búsqueda, son conocidos como movimientos sacádicos, que son los que se utilizan normalmente para la lectura. Los lectores con dislexia característicamente presentan movimientos oculares sacádicos y fijaciones similares al lector principiante, pero muestran movimientos sacádicos normales cuando han corregido su habilidad.<sup>30,31</sup> Los patrones sacádicos vistos en lectores con dislexia parecen ser el resultado, pero no la causa de su dificultad de lectura.<sup>30,31,45,46</sup> La insuficiencia de decodificación y de comprensión de lectura, más que ser una anomalía principal del sistema oculomotor, es más bien la responsable de la lectura lenta, de la duración de fijación aumentada y del aumento de movimientos sacádicos de reversa.<sup>46</sup> Los niños con dislexia frecuentemente se pierden en el lugar de lectura por que tienen que concentrarse en decodificar la letra, la combinación de palabras, y la comprensión del texto; y no por un problema de "seguimiento ocular." En la mejoría de la capacidad de lectura, se ha observado cambios

en los patrones sacádicos, pero no en todos los casos que evidencian de cambios de mejora en los patrones de movimientos sacádicos, van de la mano con la mejoría de lectura. Finalmente, los niños con desorden en los movimientos sacádicos no muestra ser mayor en los pacientes con dislexia.<sup>47</sup> Como se indica anteriormente, la dislexia no se correlaciona con alteraciones en los movimientos oculares.<sup>7,30,31,45-59</sup>

Otras condiciones pueden afectar la capacidad de lectura. Insuficiencia de convergencia y de acomodación; ambos son de infrecuente aparición en los niños, pero pueden interferir con el acto físico de lectura, no así en el de decodificación.<sup>14</sup> Aunque el tratamiento de estas alteraciones hacen más confortable y posible el proceso de lectura por períodos más prolongados, no implica que mejore directamente la capacidad de decodificación o de comprensión.<sup>14</sup>

Numerosos estudios han demostrado que los niños con dislexia o dificultades de lectura afines, tienen la misma capacidad de función visual, así como la misma calidad de salud ocular que los niños sin dificultades de lectura.<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup> No se ha demostrado que la dislexia en niños sea causada por uno/dos ojos portadores de visión anormal, en portadores de desorden de percepción visual, con errores refractivos, con defecto de enfoque, con movimientos nistágmicos, con disfunción binocular, o con estrabismo.<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup> En resumen, las investigaciones han demostrado que las mayorías de las dificultades de lectura no son causadas por alteraciones en la función visual.<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup>

Muchos niños con problemas de lectura disfrutan videojuegos, incluso con controles de mano por tiempo prolongado. Los juegos de video requieren de concentración, percepción visual, procesamiento visual, movimientos oculares, y coordinación ojo mano. La convergencia y acomodación también es requerida para los juegos con controles de mano. Si los problemas visuales fueran los causantes de los problemas de lectura, entonces estos niños no tolerarían los juegos de video si no cuentan con las habilidades requeridas y descrita anteriormente.

### Detección Temprana

Una historia familiar con datos positivos de problemas de aprendizaje, debe mantener a los padres, profesores y médicos alertas a la posibilidad de manifestarse en el menor. Una historia de atraso o dificultad en el desarrollo del habla y lenguaje, en aprender rimas, reconocer palabras y la identificación de símbolos/sonidos, pueden ser un indicativo temprano de dislexia.<sup>2,4,5,8</sup> Padres o profesores pueden detectar signos tempranos de problemas de aprendizaje en niños en etapa preescolar; pero a muchos niños no se les hace el diagnóstico hasta que ya se encuentran en la primaria.<sup>2,4</sup> El niño puede tener dificultad con la lectura, deletreo, escritura, recordar palabras, o en el desempeño de la matemática. Como el tratamiento es más efectivo en etapas tempranas, es importante un diagnóstico temprano.<sup>1,2,4-8,13,15,60</sup> El efecto de la dislexia puede ser diferente en cada persona, y dependerá de grado de severidad así como el tiempo de detección y de tratamiento.

### El Rol de la Educación

El sistema educacional tiene la triple responsabilidad de la detección temprana, evaluación y tratamiento del niño con problemas de aprendizaje. Maestras de la etapa primaria o escolar, son las que frecuentemente detectan estos problemas. Niños con evidente dificultad con el reconocimiento del alfabeto y dificultades con los fonemas de inicio en kindergarden o en primer grado, son datos sugerentes de que a futuro el menor presentara dificultad para el aprendizaje de lectura.<sup>1,2,5-8,13,15</sup> Por ser los problemas de lectura, posibles causantes de déficit de aprendizaje por experiencias vividas y de déficit para el aprendizaje de seguimiento de instrucciones; existen dos formas de abordaje en el niño de riesgo.<sup>8</sup> El abordaje tradicional, donde el niño debe demostrar un retraso evidente antes de ser referido, orientado y tratado; y el abordaje – remedial, donde el niño es ubicado inmediatamente en un programa de tratamiento educacional ante la primera dificultad académica. Sólo en aquellos niños que no evidencian mejoría en ninguno de los dos métodos, se les indica evaluación completa psicopedagógica.<sup>8,16,62</sup> El manejo ideal es abordaje – remedial, pues permite una identificación del problema en forma temprana, en vez de esperar a que en niño “fracase” antes de considerarlo candidato para una evaluación psicopedagógica.<sup>62</sup>

Por ser la dislexia un desorden de lenguaje, el tratamiento debe abordarse directamente en su etiología.<sup>1,2,4-8,13,15,60</sup> La mayoría de los estudiantes con dislexia requieren de una instrucción altamente estructurada, intensiva, e individualizada por una docente o terapeuta educacional capacitado en la aplicación de fonemas para el aprendizaje.<sup>1,2,4-8,13,15</sup> Datos longitudinales indican que en niños con problemas de aprendizaje de lectura, el sistema de enseñanza por fonemas ofrece resultados más favorables que los obtenidos por el sistemas de énfasis en textos.<sup>1,4,8,13,15,60</sup> Los elementos efectivos para el manejo de estos casos, son individualización, orientación con retroalimentación, evaluación de seguimiento y práctica regular.<sup>4</sup>

Los programas remediales deben incluir guías de instrucción específica en decodificación, entrenamiento de fluidez, vocabulario, y comprensión.<sup>1,4-8,13,15</sup> El abordaje de aprendizaje de decodificación inicia explícitamente en la enseñanza del reconocimiento de los sonidos hablados (alerta de fonemas), alerta de las rimas, enseñanza del código alfabético, memorización de las palabras clave, el estudio de fonemas y deletreo.<sup>6-8</sup> El niño debe identificar o decodificar con precisión una palabra antes de leerla con fluidez.<sup>4,6-8</sup> La casa es el lugar ideal para dar reforzamiento de lo aprendido con práctica constante. Así como un atleta debe practicar para perfeccionar sus habilidades, el niño debe leer en voz alta al padre o tutor cada día para practicar la decodificación, memorizar nuevas palabras, y desarrollar mayor fluidez, esto por

medio de la relectura de palabras previamente decodificadas y memorizadas.<sup>4</sup> La fluidez en la lectura, equivale a un puente entre la decodificación y la comprensión.<sup>4,6-8</sup> La comprensión se logra por medio del entrenamiento de fluidez, instrucción de vocabulario, y una comprensión activa de la lectura.<sup>4</sup> Entre las técnicas utilizadas para mejorar la comprensión de lectura se describe la predicción, síntesis, visualización, clarificación, análisis crítico, y desarrollar conclusiones.<sup>2,4,6-8,13</sup> Las personas con dislexia presentan esta dificultad de por vida, por lo que requieren de constantemente adecuaciones y modificaciones agregado a su tratamiento.<sup>2,4</sup> Ejemplo de adecuaciones incluyen tiempo extra, asignaciones más cortas, un cuarto separado para tomar los exámenes, otras alternativas para realizar exámenes, computadoras, evaluación de deletreo, grabadoras, notas de lectura, audiolibros y tutores.<sup>2,4,11</sup>

### **Abordaje Multidisciplinario**

El diagnóstico y tratamiento de los problemas de aprendizaje dependen de la colaboración de un equipo que incluye educadores, especialistas remediales; audiólogos; terapeuta de lenguaje, terapeuta físico; profesores para déficit visual, psicólogos y médicos. Los niños con problemas de aprendizaje deben ser evaluados en forma integral, físicamente, en su desarrollo, audición y visión; y cuando sea necesario debe realizarse tratamiento médico y psicológico para aquellas condiciones relacionadas.<sup>63</sup>

Se requiere de una evaluación formal para determinar si un niño presenta problemas de aprendizaje. Son los psicopedagogos y neurofisiólogos los que realizan el diagnóstico de los problemas de aprendizaje por medio de evaluaciones pedagógicas, esto le permite determinar las habilidades y dificultades del niño. Una evaluación psicopedagógica formal incluye evaluación cognitiva, capacidad de memoria, capacidad de atención, capacidad intelectual, procesamiento de información, función de lenguaje expresivo y receptivo, capacidades académicas, desarrollo socio-emocional, y capacidad de adaptación. Estos resultados son utilizados para desarrollar un plan educacional individual (PEI), el cual incluye planes remediales de acuerdo a la evidencia encontrada, adecuaciones y modificaciones.<sup>2,4,7,13</sup> Psicopedagogos o maestros con entrenamiento especializado en problemas de aprendizaje, tienen la función de implementar los programas remediales y el monitoreo del progreso del estudiante.

Los audiólogos identifican los problemas de audición. Los terapeutas de lenguaje evalúan el tratamiento requerido de acuerdo a la dificultad de lenguaje oral asociado con la dislexia, y ayudan a los estudiantes a detectar sus dificultades fonéticas. Terapeutas físicos y ocupacionales no tratan la dislexia, pero dan apoyo en las dificultades motoras gruesas o sensoriales asociadas con los problemas de aprendizaje. Niños con baja visión y con problemas de aprendizaje se benefician si cuentan con una maestra de apoyo para problemas visuales. Psiquiatras, psicólogos, neurólogos y pediatras especializados pueden diagnosticar y/o asociar condiciones de riesgo. Psiquiatras, psicólogos clínicos, trabajadores sociales licenciados, o consejeros de salud mental licenciados, pueden proporcionar estrategias para ayudar a los niños a lograr una adaptación ante sus discapacidades, y proveer terapia para alteraciones psicológicas asociadas. Psiquiatras, neurólogos, o pediatras especializados pueden prescribir medicamentos. El papel de otros médicos será elaborado más adelante en este documento.

### **El Papel de los Padres**

La participación de los padres en la educación del niño es la más importante. Familias con historia de dislexia, deben observar a sus niños por problemas tempranos de lenguaje. Leerle a los niños y hacer que los niños lean, permiten a los padres detectar problemas de aprendizaje en edades tempranas. Los padres deben colaborar con las maestras en los primeros años escolares a monitorizar al niño en sus dificultades académicas. Se requiere que los padres del niño participen activamente como sus defensores, hablando con las maestras, con el pediatra y otros profesionales; solicitando evaluaciones educativas; coordinaciones remediales y otros tratamientos. Deben ser autodidactas en problemas de aprendizaje, servicios disponibles, y regulaciones estatales de educación, para lograr mayor efectividad. Luego de que el niño ha sido diagnosticado de un problema de aprendizaje, un plan educacional individualizado o un plan planteado en la Sección 504, debe ser creado. Los padres deben trabajar con los educadores para asegurar un plan remedial y adaptaciones adecuadas. Los niños con dislexia deben leer en voz alta a sus padres frecuentemente. Los padres deben ayudar al niño con práctica, reforzamiento en casa, y proporcionar un ambiente adecuado donde le permita participar en actividades que destaque. Conforme el niño va creciendo, los padres deben apoyarlo para que utilice estrategias de aprendizaje alternativas, tales como audiolibros o computadoras. Los padres deben monitorizar a su niño durante su progreso y apoyarlo cada vez que se requiera.

Los la naturaleza compleja de los problemas de aprendizaje, incluyendo la dislexia, no existen remedios sencillos. Enseñar a niños con dislexia y con problemas de aprendizaje es todo un reto para los maestros y padres. Con planes remediales adecuados, adaptaciones, y apoyo; los niños con dislexia pueden triunfar.

### **El Papel de los Médicos**

Los médicos como pediatras, médicos familiares, otorrinolaringólogos, neurólogos, profesionales de salud mental, y otros especialistas médicos relacionados; pueden participar en el cuidado especializado de problemas de aprendizaje incluyendo la dislexia. Los pediatras no deben ser los que diagnostiquen los problemas de aprendizaje,<sup>63</sup> pero deben estar al pendiente del progreso educacional del niño y buscar signos tempranos que sugieran problemas de aprendizaje.<sup>63</sup> Cuando se

sospeche de problemas de aprendizaje en un niño, el pediatra o médico familiar debe descartar todos los posibles problemas físicos que limiten su aprendizaje, y luego referirlo para una evaluación de completa.<sup>63,64</sup>

Pediatras y médicos familiares tienen una función extremadamente importante en el apoyo familiar, orientando a los padres en los estudios especiales requeridos por el niño de acuerdo a la edad y al diagnóstico establecido.<sup>63,64</sup> Los médicos de atención primaria que apoyan las escuelas, tienen el papel de dar asesoría a nivel escolar en los tratamientos y adecuaciones establecidas. Pediatras y médicos familiares, deben proporcionar a los padres de niños con problemas de aprendizajes, información sobre el diagnóstico y tratamiento, así como aclarar todos los mitos que existan sobre el tema.<sup>30</sup> En estos, se debe incluir la falta de efectividad que representa la terapia visual, y otros “tratamientos alternativos.”<sup>30</sup> A los padres se les debe informar que la dislexia es un problema complejo, y que no existen curas rápidas. La Academia Americana de Pediatría cuenta con toda la información sobre problemas de aprendizaje que requieren las familias y padres para mantenerse actualizados.<sup>65</sup> El médico de atención primaria debe proveer la lista de especialistas locales donde el niño pueda obtener el apoyo requerido, y las familiar la asesoría adecuada.<sup>63</sup>

En el Acta para Individuos con Discapacidades de Aprendizaje, Sección 504 del Acta de Rehabilitación, y en el Acta de Americanos con Discapacidades, se define los derechos de los estudiantes con dislexia y otros problemas de aprendizaje específicos.<sup>66,67</sup> Estas Actas permiten a los padres solicitar formalmente las evaluaciones educativas, y así determinar aquella que ofrezca apoyo especial y servicios relacionados. La información para los pediatras sobre esta legislación, los derechos y procesos, se encuentran disponibles en la Academia Americana de Pediatría.<sup>63,64</sup> Los médicos pueden referir a los padres de los niños con problemas de aprendizaje, al centro de información y capacitación estatal. Estos centros proporcionan además de información, asistencia técnica a padres y profesionales que velan por los derechos y responsabilidades del niño, que requiere de una educación especial.

Los médicos de atención primaria deben realizar a todos los niños evaluaciones de audición y visión de acuerdo a los estándares nacionales,<sup>68</sup> para que dificultades a estos niveles sean detectados tempranamente. Evaluaciones periódicas oculares y visuales, pueden detectar al niño con reducción de agudeza visual u otras alteraciones oculares. Los tamizajes visuales con símbolos no letrados, pueden ser necesarios para evaluar al niño con dislexia y otros problemas visuales.

Los niños que no pasan el tamizaje visual, debe ser referidos con el oftalmólogo con experiencia en el cuidado pediátrico.<sup>68</sup> Además se debe considerar que en la evaluación visual pediátrica no se realiza tamizaje de visión cercana que permite detectar insuficiencia de acomodación, insuficiencia de convergencia, e hipermetropía significativa. En niños con sospecha de problemas de aprendizaje y problemas visuales, los padres, maestros y terapeutas de apoyo, deben ser orientados por un especialista ocular con experiencia en niños, para poder además de tratar el problema visual, dar las recomendaciones respectivas para las adecuaciones en el aprendizaje.<sup>30,45,58</sup> Condiciones oculares tratables pueden ser estrabismo, ambliopía, deficiencia de enfoque/convergencia y defectos refractivos. No detectar estos problemas, pueden causar consecuencias a largo plazo al darle al niño tratamientos incorrectos.

El oftalmólogo debe identificar y tratar cualquier defecto visual de acuerdo a los principios estandarizados de tratamiento.<sup>69,70</sup> El estrabismo, ambliopía y defectos refractivos pueden requerir de anteojos, parche ocular, gotas oftálmicas, o cirugía de músculos extraoculares. Insuficiencia de convergencia asintomática puede ser tratada con ejercicios de fijación cercana, ejercicios de prisma de convergencia, o ejercicios de convergencia computarizados. La mayoría de estos ejercicios pueden ser realizados en casa, por lo que visitas frecuentes a consultorios de terapia visual no son requeridos.<sup>71-73</sup> En forma alternativa, el uso de anteojos de lectura con prismas base interna<sup>73</sup> o con lentes negativos, pueden usarse en algunos casos como tratamiento. Tratar la insuficiencia de convergencia, puede hacer que la lectura sea más cómoda, pero no ayuda al proceso de decodificación y comprensión de lectura.<sup>14</sup> Si no se encuentra problemas de lectura, el niño no requiere de evaluaciones ni seguimientos oftalmológicos. Los oftalmólogos no son los que deben realizar los diagnósticos de problemas de aprendizaje, pero debe proveer la información sobre estas alteraciones para reforzar los requerimientos de evaluaciones adicionales médicas, psicológicas, educacionales u otras. Además el oftalmólogo debe discutir sobre la falta de eficacia que representa la terapia visual u otras terapias alternativas con los padres. La Academia Americana de Oftalmología, cuenta con un panfleto para las familias titulada “Problemas de Aprendizaje.”<sup>74</sup> Cuando sea necesario el oftalmólogo debe proveer la lista de especialistas que pueden dar el apoyo o ayuda al niño.<sup>69</sup>

### Controversias

Por ser un problema difícil de comprender por el público y difícil de tratar por los educadores, los problemas de aprendizaje han sido expuesto a tratamientos y/o métodos alternativos sin apoyo científico, entre ellos la terapia visual.<sup>2,8,30,31,45,46,55-58,69,70,75-94</sup> La evidencia científica de efectividad de un tratamiento debe ser la base para adecuación recomendada.<sup>4,45,60</sup> Tratamientos sin evidencia científica de eficacia deben ser descartados. La falta de efectividad y aspectos controversiales de tratamientos como los que ofrece la terapia visual, puede inducir a los padres y maestros una falsa sensación de mejora ante los problemas de aprendizaje, provocando gastos de recursos por parte de los padres y escuelas; además, puede causar un retraso en el plan remedial adecuado que requiere el niño.<sup>45</sup>

No existe evidencia científica que apoye que el origen de los problemas de aprendizaje sean causados por visión subnormal, o problemas visuales como enfoque anormal, movimientos pendulares oculares, desalineamiento ocular, disfunción binocular, disfunción visual-motora, dificultad de percepciones visuales, y problemas de lateralidad (campos visuales).<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup> Los niños con dislexia o con problemas de aprendizaje, presentan estadísticamente las mismas funciones visuales y oculares que aquellos niños sin problemas.<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup> La dislexia no es causada por problemas oculares, por lo que asumir que el tratamiento de “terapia visual” ofrecerá mejora, es un concepto equivocado.<sup>31,47,56,57,69,78</sup> Aparte del tratamiento para la insuficiencia de convergencia,<sup>70-73,79,81,95,96</sup> la evidencia científica disponible no apoya la posibilidad de que la terapia visual sea capaz de corregir defectos visuales,<sup>14,30,31,45,46,55,57,58,69,70,77,79-81</sup> o que mejore los problemas de aprendizaje directa o indirectamente.<sup>2,4,8,14,30,31,45,46,55-58,69,70,76-82</sup> En las revisiones detalladas de la literatura que apoya la terapia visual, se ha encontrado que la mayoría de la información utilizada es pobremente validada; se basa en anécdotas, presentan estudios con diseños no adecuados, y con pobres controles.<sup>30,31,45,46,55-58,69,70,76-81</sup> Sus beneficios reportados pueden ser explicados por el efecto placebo o por técnicas remediales educativas tradicionales, que por lo general se encuentra combinadas.<sup>30,45,46,55,57,58,78,79</sup> No existe evidencia que demuestre que los niños que participan en la terapia visual, respondan más a instrucciones educativas, comparados con los niños que no la reciben.<sup>2,4,8,14,30,31,45,46,55-58,69,70-82</sup> La evidencia científica actual sobre la terapia visual es pobre, y no ofrece apoyo para indicar que pueda ser un tratamiento de primera elección o de apoyo.<sup>2,4,8,14,30,31,45,46,55-58,69,70,76-82</sup>

Los lentes de color y filtros han sido sugeridos para tratar las disfunciones de percepción visual que induce distorsión visual causada por sensibilidad ante particulares ondas de luz, pero no para tratar dislexia con alteración basada en problemas de lenguaje.<sup>97</sup> Los resultados publicados del escrutinio referente al uso de terapias para el tratamiento de dislexia, han evidenciado errores serios en sus métodos, así como falta de controles en los mismos para apoyar esta aseveración.<sup>30,70,84,85,88</sup> Un análisis de estudios publicados que tienden apoyar el uso de esta terapia para tratar la dislexia, han demostrado no ser estudios adecuadamente controlados,<sup>89,98,99</sup> en algunos estudios muestran resultados positivos parcialmente<sup>100-106</sup> y otros estudios muestran resultados negativos.<sup>84,86,90-94</sup> El método utilizado para seleccionar los lentes o los filtros de color son extremadamente variables entre los estudios,<sup>89,104,106</sup> la selección del color también muestran considerable variabilidad,<sup>104</sup> y las re-evaluaciones son consistentemente pobres.<sup>107</sup> Muchos de los estudios que han sido citados como prueba de la eficiencia de los Lentes-Irlen, han demostrado ser inconclusos luego de profundos análisis. La evidencia presentada no logra apoyar la efectividad de los lentes de color y de los filtros de color en estos pacientes por la falta de datos metodológicos y estadísticos, por la variabilidad de técnicas realizadas en los estudios, y una gran cantidad de resultados negativos.<sup>8,30,45,70,76,83-94,107</sup>

## Recomendaciones

1. Aquellos niños que muestren signos de problemas de aprendizaje, deben ser referidos lo más pronto posible para evaluación psicopedagógica, psicológica, neuropsicológica y otras evaluaciones médicas.
2. Niños con problemas de aprendizaje deben recibir soporte apropiado y un plan remedial individualizado, de acuerdo a la evidencia obtenida en las evaluaciones, combinado con tratamiento psicológico y médico, si fuera necesario.
3. La familias de los niños con problemas de aprendizaje, deben recibir información sobre los programas de apoyo locales y estatales.
4. Pediatras y médicos de medicina familiar, deben realizar tamizajes oculares y visuales a todos los niños de acuerdo a los estándares nacionales, y referir aquellos que no pasen al tamizaje a oftalmólogos con experiencia en niños.
5. Los niños con problemas de aprendizaje donde se sospeche por parte de los padres, del niño, de los educadores o de los médicos tratantes, que la visión sea la causante; entonces, el menor debe referirse para evaluación ocular especializada. Por lo general, en la evaluación ocular realizada por el pediatra, no se realizan evaluaciones para detectar problemas de visión cercana.
6. Los oftalmólogos deben identificar y tratar cualquier desorden ocular o visual significativo.
7. Los médicos de atención primaria, sólo deben recomendar a los centros educativos estatales, tratamientos y adecuaciones, basados en resultados de evaluaciones educativas.
8. Métodos diagnósticos y de tratamiento para la dislexia que no cuenten con apoyo científico serio, no son recomendables. Ejemplo de ello, la terapia visual.

## Resumen

La dislexia y los problemas de aprendizaje son problemas complejos que no tienen soluciones simples. El aspecto más aceptado en la actualidad, es que la dislexia se basa en un desorden de lenguaje. La Academia Americana de Pediatría, la Academia Americana de Oftalmología, la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo, y la Asociación de Optometristas Certificados, apoya fuertemente la necesidad de un diagnóstico y abordaje educativo temprano.

Recomendaciones de evaluaciones y manejo multidisciplinario, debe ser basado en la evidencia de eficacia demostrado bajo metodología científica objetiva.<sup>4,45,60</sup> Es importante que cualquier terapia para los problemas de aprendizaje, debe tener bases científicas establecidas para su recomendación.<sup>60</sup>

Actualmente, no existe evidencia científica que compruebe que los problemas visuales inducen o causan problemas de aprendizaje.<sup>8,30,31,45,46,48-59</sup> Además, la evidencia presente no apoya el concepto de que la terapia visual, lentes de color, o filtros sean efectivos directamente o indirectamente en el tratamiento de los problemas de aprendizaje.<sup>2,4,8,14,30,31,45,46,55-58,69,70,76-88,90-94</sup> Tampoco se puede dar apoyo al concepto de que la terapia visual mejora la eficiencia visual. Diagnóstico y tratamientos sin apoyo de evidencia científica no se aceptan no se recomiendan.

En los niños con problemas de aprendizaje que sean identificados en forma temprana y tratados individualizadamente con estrategias de manejo interdisciplinarias, logran disfrutar de un exitoso aprendizaje.

#### **American Academy of Pediatrics Section on Ophthalmology Executive Committee, 2008-2009**

Gregg Lueder, MD, FAAP, Chair  
 Richard J. Blocker, MD, FAAP  
 George S. Ellis Jr., MD, FAAP  
 David B. Granet, MD, FAAP  
 Daniel J. Karr, MD, FAAP  
 Sharon S. Lehman, MD, FAAP  
 James B. Ruben, MD, FAAP  
 Sebastian J. Troia, MD, FAAP

#### **Liaisons**

Kyle A. Arnoldi, CO, American Association of Certified Orthoptists  
 Christie L. Morse, MD, American Academy of Ophthalmology  
 Michael X. Repka, MD, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus

#### **Lead Authors**

Sheryl Handler, MD, FFAO, American Academy of Ophthalmology  
 Walter M. Fierson, MD, FFAO, FAAP; Chair, American Academy of Pediatrics Learning Disabilities Subcommittee, Section on Ophthalmology

#### **Staff**

Linda Lipinsky

#### **American Academy of Pediatrics Council on Children with Disabilities ExecutiveLL Committee, 2008-2009**

Nancy A. Murphy, MD, FAAP, Chair  
 Robert Burke, MD, MPH, FAAP  
 Larry W. Desch, MD, FAAP  
 John C. Duby, MD, FAAP  
 Ellen Roy Elias, MD, FAAP  
 Susan E. Levy, MD, FAAP  
 Gregory S. Liptak, MD, FAAP  
 Douglas McNeal, MD, FAAP  
 Scott M. Myers, MD, FAAP  
 Kenneth W. Norwood Jr., MD, FAAP  
 Paul J. Sagerman, MD, FAAP

#### **Ex-Officio Chairperson (Primary Reviewer)**

Paul H. Lipkin, MD, FAAP

#### **Staff**

Stephanie Mucha Skipper, MPH

#### **REFERENCIAS DE APENDICE 4**

1. National Institute of Child Health and Human Development, NIH, DHHS. National Reading Panel. Teaching Children to Read: An Evidence-Based Assessment of the Scientific Research Literature on Reading and its Implications for Reading Instruction. Washington, DC: US Government Printing Office; 2000. NIH Publication 00-4769. Available at: [www.nichd.nih.gov/publications/nrp/upload/smallbook\\_pdf.pdf](http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/upload/smallbook_pdf.pdf). Accessed October 8, 2007.
2. Shaywitz SE. Dyslexia. N Engl J Med. 1998;338(5):307-312.

3. Willcutt EG, Pennington BF. Psychiatric comorbidity in children and adolescents with reading disability. *J Child Psychol Psychiatry*. 2000;41(8):1039-1048.
4. Shaywitz SE. *Overcoming Dyslexia: A New and Complete Science-Based Program for Overcoming Reading Problems at Any Level*. New York, NY: Knopf; 2003.
5. Torgesen JK. Catch them before they fail - identification and assessment to prevent reading failure in young children. *American Educator*. 1998;Spring/Summer. Available at: [http://www.aft.org/pubs-reports/american\\_educator/spring\\_sum98/torgesen.pdf](http://www.aft.org/pubs-reports/american_educator/spring_sum98/torgesen.pdf). Accessed October 8, 2007.
6. Lyon GR. Report on learning disabilities research: testimony to the Committee on Education and the Workforce in the US House of Representatives; 1997. Available at: [www.lionline.org/article/6339](http://www.lionline.org/article/6339). Accessed May 30, 2005.
7. Lyon GR. Overview of reading and literacy initiatives: statement to the Committee on Labor and Human Resources; 1998. Available at: [www.dys-add.com/ReidLyonJeffords.pdf](http://www.dys-add.com/ReidLyonJeffords.pdf). Accessed May 30, 2005.
8. Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *J Child Psychol Psychiatry*. 2004;45(1):2-40.
9. DeFries JC, Alarcon M. Genetics of specific reading disability. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 1996;2(1):39-47.
10. Rutter M, Caspi A, Fergusson D, et al. Sex differences in developmental reading disability: new findings from 4 epidemiological studies. *JAMA*. 2004;291(16):2007-2012.
11. Shaywitz SE, Fletcher JM, Holahan JM, et al. Persistence of dyslexia: the Connecticut Longitudinal Study at adolescence. *Pediatrics*. 1999;104(6):1351-1359.
12. International Dyslexia Association. Frequently asked questions about dyslexia. Available at: [www.interdys.org/FAQ.htm](http://www.interdys.org/FAQ.htm). Accessed October 8, 2007.
13. Foorman BR, Breier JI, Fletcher JM. Interventions aimed at improving reading success: an evidence-based approach. *Dev Neuropsychol*. 2003;24(2-3):613-639.
14. Granet DB, Castro EF, Gomi CF. Reading: do the eyes have it? *Am Orthopt J*. 2006;56(1):44-49.
15. Schatschneider C, Torgesen JK. Using our current understanding of dyslexia to support early identification and intervention. *J Child Neurol*. 2004;19(10):759-765.
16. Wolf M, Bowers PG. The "double deficit hypothesis" for the developmental dyslexias. *Journal of Educ Psychology*. 1999;91(3):1-24.
17. Badian NA. Does a visual-orthographic deficit contribute to reading disability? *Ann Dyslexia*. 2005;55(1):28-52.
18. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Pugh KR, et al. Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biol Psychiatry*. 2002;52(2):101-110.
19. Shaywitz SE, Shaywitz BA, Fulbright RK, et al. Neural systems for compensation and persistence: young adult outcome of childhood reading disability. *Biol Psychiatry*. 2003;54(1):25-33.
20. Eden GF, Zeffiro TA. Neural systems affected in developmental dyslexia revealed by functional neuroimaging. *Neuron*. 1998;21(2):279-282.
21. Hynd GW, Semrud-Clikeman M, Lorys AR, Novey ES, Eliopoulos D. Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder/hyperactivity. *Arch Neurol*. 1990;47(8):919-926.
22. Petersen SE, Fox PT, Posner MI, Mintun M, Raichle ME. Positron emission tomographic studies of the cortical anatomy of single-word processing. *Nature*. 1988;331(6157):585-589.
23. Silani G, Frith U, Demonet JF, et al. Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: a voxel based morphometry study. *Brain*. 2005;128(pt 10):2453-2461.
24. Pugh KR, Mencl WE, Jenner AR, et al. Functional neuroimaging studies of reading and reading disability (developmental dyslexia). *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2000;6(3):207-213.
25. Pugh KR, Mencl WE, Jenner AR, et al. Neurobiological studies of reading and reading disability. *J Commun Disord*. 2001;34(6):479-492.
26. Temple E, Poldrack RA, Salidis J, et al. Disrupted neural responses to phonological and orthographic processing in dyslexic children: an fMRI study. *Neuroreport*. 2001;12(2):299-307.
27. Cao F, Bitan T, Chou TL, Burman DD, Booth JR. Deficient orthographic and phonological representations in children with dyslexia revealed by brain activation patterns. *J Child Psychol Psychiatry*. 2006;47(10):1041-1050.
28. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Blachman BA, et al. Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biol Psychiatry*. 2004;55(9):926-933.
29. Temple E, Deutsch GK, Poldrack RA, et al. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: evidence from functional MRI. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003;100(5):2860-2865.
30. Olitsky SE, Nelson LB. Reading disorders in children. *Pediatr Clin North Am*. 2003;50(1):213-224.
31. Beauchamp GR, Kosmorsky G. Learning disabilities: update comment on the visual system. *Pediatr Clin North Am*. 1987;34(6):1439-1446.
32. Breitmeyer B. Sensory masking, persistence and enhancement in visual exploration and reading. In: Rayner K, editor. *Eye movements in reading: perceptual and language processes*. New York, NY: Academic Press; 1983:3-31.
33. Livingstone MS, Rosen GD, Drislane FW, Galaburda AM. Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1991;88(18):7943-7947.
34. Lehmkuhle S, Garzia RP, Turner L, Hash T, Baro JA. A defective visual pathway in children with reading disability. *N Engl J Med*. 1993;328(14):989-996.
35. Stein J. The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*. 2001;7(1):12-36.



36. May J, Lovegrove W, Martin F, Nelson P. Pattern-elicited visual evoked potentials in good and poor readers. *Clin Vision Sci.* 1991;6(2):131-136.
37. Victor JD, Conte MM, Burton L, Nass RD. Visual evoked potentials in dyslexics and normals: failure to find a difference in transient or steady-state responses. *Vis Neurosci.* 1993;10(5):939-946.
38. Victor JD. Defective visual pathway in reading-disabled children. *N Engl J Med.* 1993;329(8):579.
39. Skottun BC, Parke LA. The possible relationship between visual deficits and dyslexia: examination of a critical assumption. *J Learn Disabil.* 1999;32(1):2-5.
40. Skottun BC. The magnocellular deficit theory of dyslexia: the evidence from contrast sensitivity. *Vision Res.* 2000;40(1):111-127.
41. Skottun BC, Skoyles JR. Attention, dyslexia, and the line-motion illusion. *Optom Vis Sci.* 2006;83(11):843-849.
42. Skottun BC, Skoyles J. Yellow filters, magnocellular responses, and reading. *Int J Neurosci.* 2007;117(2):287-293.
43. Conlon E, Sanders M, Zapart S. Temporal processing in poor adult readers. *Neuropsychologia.* 2004;42(2):142-157.
44. Amitay S, Ben-Yehudah G, Banai K, Ahissar M. Disabled readers suffer from visual and auditory impairments but not from a specific magnocellular deficit. *Brain.* 2002;125(pt 10):2272-2285.
45. American Academy of Ophthalmology Complementary Therapy Task Force. Complementary Therapy Assessment: Vision Therapy for Learning Disabilities. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2001. Available at: <http://one.aaao.org/CE/PracticeGuidelines/Therapy.aspx>. Accessed September 26, 2006.
46. Hoyt CS. Visual training and reading. *Am Orthopt J.* 1999;49:23-25.
47. Hodgetts DJ, Simon JW, Sibila TA, Scanlon DM, Vellutino FR. Normal reading despite limited eye movements. *J AAPOS.* 1998;2(3):182-183.
48. Black JL, Collins DW, De Roach JN, Zubrick S. A detailed study of sequential saccadic eye movements for normal- and poor-reading children. *Percept Mot Skills.* 1984;59(2):423-434.
49. Blika S. Ophthalmological findings in pupils of a primary school with particular reference to reading difficulties. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1982;60(6):927-934.
50. Brown B, Haegerstrom-Portnoy G, Yingling CD, Herron J, Galin D, Marcus M. Tracking eye movements are normal in dyslexic children. *Am J Optom Physiol Opt.* 1983;60(5):376-383.
51. Hall PS, Wick BC. The relationship between ocular functions and reading achievement. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1991;28(1):17-19.
52. Helveston EM, Weber JC, Miller K, et al. Visual function and academic performance. *Am J Ophthalmol.* 1985;99(3):346-355.
53. Polatajko HJ. Visual-ocular control of normal and learning-disabled children. *Dev Med Child Neurol.* 1987;29(4):477-485.
54. Rayner K. Eye movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. *J Exp Child Psychol.* 1986;41(2):211-236.
55. Metzger RL, Werner DB. Use of visual training for reading disabilities: a review. *Pediatrics.* 1984;73(6):824-829.
56. Levine MD. Reading disability: do the eyes have it? *Pediatrics.* 1984;73(6):869-870.
57. Beauchamp GR. Optometric vision training. *Pediatrics.* 1986;77(1):121-124.
58. Hertle RW, Kowal LW, Yeates KO. The ophthalmologist and learning disabilities. *Focal Points: Clinical Modules for Ophthalmologists, Module 2.* San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2005.
59. Hutzler F, Kronbichler M, Jacobs AM, Wimmer H. Perhaps correlational but not causal: no effect of dyslexic readers' magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia.* 2006;44(4):637-648.
60. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Science informing policy: the National Institute of Child Health and Human Development's contribution to reading. *Pediatrics.* 2002;109(3):519-521.
61. Fuchs D, Mock D, Morgan PL, Young CL. Responsiveness-to-intervention: definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learn Disabil Res Pract.* 2003;18(3):157-171.
62. National Joint Committee on Learning Disabilities. Responsiveness to intervention and learning disabilities, June 2005. Available at: [www.ldonline.org/article/Responsiveness\\_to\\_Intervention\\_and\\_Learning\\_Disabilities?theme=print](http://www.ldonline.org/article/Responsiveness_to_Intervention_and_Learning_Disabilities?theme=print). Accessed June 8, 2008.
63. American Academy of Pediatrics Committee on Children with Disabilities. The pediatrician's role in development and implementation of an Individual Education Plan (IEP) and/or an Individual Family Service Plan (IFSP). *Pediatrics.* 1999;104(1 pt 1):124-127.
64. Cartwright JD. Provision of educationally related services for children and adolescents with chronic diseases and disabling conditions. *Pediatrics.* 2007;119(6):1218-1223.
65. American Academy of Pediatrics. Parenting corner Q&A: learning disabilities: what parents need to know. Available at: [www.aap.org/publiced/BR\\_LearningDisabilities.htm](http://www.aap.org/publiced/BR_LearningDisabilities.htm). Accessed September 24, 2007.
66. US Department of Justice, Civil Rights Division. A guide to disability rights laws. Available at: [www.usdoj.gov/crt/ada/cguide.htm](http://www.usdoj.gov/crt/ada/cguide.htm). Accessed May 14, 2007.
67. US Department of Education, Office for Civil Rights. Protecting students with disabilities: frequently asked questions about Section 504 and the education of children with disabilities. Available at: [www.ed.gov/about/offices/list/ocr/504faq.html](http://www.ed.gov/about/offices/list/ocr/504faq.html). Accessed May 14, 2007.
68. Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology. American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children, and young adults by pediatricians. *Pediatrics.* 2003;111(4 pt 1):902-907.

69. Helveston EM. Management of dyslexia and related learning disabilities. *J Learn Disabil.* 1987;20(7):415-421.
70. Helveston EM. Visual training: current status in ophthalmology. *Am J Ophthalmol.* 2005;140(5):903-910.
71. Kushner BJ. The treatment of convergence insufficiency. *Arch Ophthalmol.* 2005;123(1):100-101.
72. Wallace DK. Treatment options for symptomatic convergence insufficiency. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(10):1455-1456.
73. Petrunak JL. The treatment of convergence insufficiency. *Amer Orthoptic J.* 1999;49:12-16.
74. American Academy of Ophthalmology. Learning Disabilities [patient education brochure]. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2005.
75. Kavale K, Mattson PD. "One jumped off the balance beam": meta-analysis of perceptual-motor training. *J Learn Disabil.* 1983;16(3):165-173.
76. Silver LB. Controversial therapies. *J Child Neurol.* 1995;10 Suppl 1:S96-S100.
77. Rawstron JA, Burley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2005;42(2):82-88.
78. Keogh BK, Pelland M. Vision training revisited. *J Learn Disabil.* 1985;18(4):228-236.
79. Institute for Clinical Systems Improvement. Technology assessment report: vision therapy. Available at: [www.icsi.org/technology\\_assessment\\_reports\\_active/ta\\_vision\\_therapy.html](http://www.icsi.org/technology_assessment_reports_active/ta_vision_therapy.html). Accessed May 2, 2008.
80. Jennings AJ. Behavioural optometry: a critical review. *Optometry in Practice.* 2000;1(2):67-78.
81. Barrett B. A critical evaluation of the evidence supporting the practice of behavioural vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2009;29:4-25.
82. Sampson G, Fricke T, Metha A, McBrien NA. Efficacy of treatment for visual information processing dysfunction and its effect on educational performance. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46:E-Abstract 679.
83. Solan HA. An appraisal of the Irlen technique of correcting reading disorders using tinted overlays and tinted lenses. *J Learn Disabil.* 1990;23(10):621-626.
84. Evans BJ, Drasdo N. Tinted lenses and related therapies for learning disabilities--a review. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1991;11(3):206-217.
85. Hoyt CS, 3rd. Irlen lenses and reading difficulties. *J Learn Disabil.* 1990;23(10):624-626.
86. Menacker SJ, Breton ME, Breton ML, Radcliffe J, Gole GA. Do tinted lenses improve the reading performance of dyslexic children? A cohort study. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(2):213-218.
87. Romanchuk KG. Scepticism about Irlen filters to treat learning disabilities. *CMAJ.* 1995;153(4):397.
88. Helveston EM. Scotopic sensitivity syndrome. *Arch Ophthalmol.* 1990;108(9):1232-1233.
89. Cotton MM, Evans KM. A review of the use of Irlen (tinted) lenses. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1990;18(3):307-312.
90. Gole GA, Dibden SN, Pearson CC, et al. Tinted lenses and dyslexics--a controlled study. *SPELD (S.A.) Tinted Lenses Study Group.* *Aust N Z J Ophthalmol.* 1989;17(2):137-141.
91. Solan HA, Richman J. Irlen lenses: a critical appraisal. *J Am Optom Assoc.* 1990;61(10):789-796.
92. Blaskey P, Scheiman M, Parisi M, Ciner EB, Gallaway M, Selznick R. The effectiveness of Irlen filters for improving reading performance: a pilot study. *J Learn Disabil.* 1990;23(10):604-612.
93. Iovino I, Fletcher JM, Breitmeyer BG, Foorman BR. Colored overlays for visual perceptual deficits in children with reading disability and attention deficit/hyperactivity disorder: are they differentially effective? *J Clin Exp Neuropsychol.* 1998;20(6):791-806.
94. Simmers AJ, Bex PJ, Smith FK, Wilkins AJ. Spatiotemporal visual function in tinted lens wearers. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2001;42(3):879-884.
95. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, et al. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol.* 2005;123(1):14-24.
96. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(10):1336-1349.
97. Irlen H. Successful treatment of learning difficulties. Paper presented at: 91st annual convention of the American Psychological Association; Anaheim, CA; August 26-30, 1983.
98. Robinson G. Coloured lenses and reading: a review of research into reading achievement, reading strategies and causal mechanism. *Australasian Journal of Special Education.* 1994;18(1):3-14.
99. Coyle B. Use of filters to treat visual-perception problem creates adherents and sceptics. *CMAJ.* 1995;152(5):749-750.
100. O'Connor PD, Sofo F, Kendall L, Olsen G. Reading disabilities and the effects of colored filters. *J Learn Disabil.* 1990;23(10):597-603, 620.
101. Robinson G, Conway RN. The effects of Irlen colored lenses on students' specific reading skills and their perception of ability: a 12-month validity study. *J Learn Disabil.* 1990;23(10):589-596.
102. Wilkins AJ, Evans BJ, Brown JA, et al. Double-masked placebo-controlled trial of precision spectral filters in children who use coloured overlays. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1994;14(4):365-370.
103. Lightstone A, Lightstone T, Wilkins A. Both coloured overlays and coloured lenses can improve reading fluency, but their optimal chromaticities differ. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1999;19(4):279-285.
104. Wilkins AJ, Sihra N, Myers A. Increasing reading speed by using colours: issues concerning reliability and specificity, and their theoretical and practical implications. *Perception.* 2005;34(1):109-120.
105. Ray NJ, Fowler S, Stein JF. Yellow filters can improve magnocellular function: motion sensitivity, convergence, accommodation, and reading. *Ann N Y Acad Sci.* 2005;1039:283-293.

106. Lopez R, Yolton RL, Kohl P, Smith DL, Saxerud MH. Comparison of Irlen scotopic sensitivity syndrome test results to academic and visual performance data. *J Am Optom Assoc.* 1994;65(10):705-714.
107. Woerz M, Maples WC. Test-retest reliability of colored filter testing. *J Learn Disabil.* 1997;30(2):214-221.

**Other Resources**

International Dyslexia Association: [www.interdys.org](http://www.interdys.org)  
 National Center for Learning Disabilities: [www.ncld.org](http://www.ncld.org)  
 Learning Disabilities On Line: [www.ldonline.org](http://www.ldonline.org)  
 Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders: [www.icdl.com](http://www.icdl.com)  
 Great Schools Inc/Schwab Learning: [www.schwablearning.org](http://www.schwablearning.org)  
 All Kinds of Minds: [www.allkindsofminds.org](http://www.allkindsofminds.org)  
 Children and Adults with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: [www.chadd.org](http://www.chadd.org)  
 National Center for the Study of Adult Learning and Literacy: [www.ncsall.net](http://www.ncsall.net)  
 PACER Center: [www.pacer.org](http://www.pacer.org)  
 Parental Information and Resource Centers (PIRC): [www.ed.gov/programs/pirc/index.html](http://www.ed.gov/programs/pirc/index.html)  
 Family Voices: [www.familyvoices.org](http://www.familyvoices.org)

**Approved by:**

American Academy of Ophthalmology, 1984  
 American Academy of Pediatrics, 1984  
 American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 1984

**Revised and Approved by:**

American Academy of Ophthalmology, 1998  
 American Academy of Pediatrics, 1998  
 American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 1998

**Revised and Approved by:**

American Academy of Ophthalmology, 2009  
 American Academy of Pediatrics, 2009  
 American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2009

© 2009 American Academy of Ophthalmology®  
 P.O. Box 7424 / San Francisco, CA 94120 / 415.561.8500

American Academy of Pediatrics  
 141 Northwest Point Blvd. / Elk Grove Village, IL 60007 / 847.434.4000

American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus  
 P.O. Box 193832 / San Francisco, CA 94119 / 415.561.8505

American Association of Certified Orthoptists  
[www.orthoptics.org](http://www.orthoptics.org)



## LECTURA SUGERIDA Y FUENTES

- ◆ Eye examination and vision screening in infants, children, and young adults by pediatricians. American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section on Ophthalmology, American Association of Certified Orthoptists, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, and American Academy of Ophthalmology. *Pediatrics* 2003;111:902-7. (<http://aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;111/4/902>)
- ◆ Red reflex examination in infants. American Academy of Pediatrics. Section on Ophthalmology. *Pediatrics* 2002;109:980-1. (<http://aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;109/5/980>)
- ◆ Use of photoscreening for children's vision screening. American Academy of Pediatrics. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section on Ophthalmology. *Pediatrics* 2002;109:524-5. (<http://aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;109/3/524>)
- ◆ Screening for retinopathy in the pediatric patient with type 1 diabetes mellitus. American Academy of Pediatrics. Sections on Endocrinology and Ophthalmology. *Pediatrics* 2005;116:270-3. (<http://aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;116/1/270>)
- ◆ Ophthalmologic examinations in children with juvenile rheumatoid arthritis. American Academy of Pediatrics. Sections on Rheumatology and Ophthalmology. *Pediatrics* 2006;117:1843-5. (<http://aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;117/5/1843>)
- ◆ Broderick P. Pediatric vision screening for the family physician. *Am Fam Physician* 1998;58:691-700, 703-4. (<http://www.aafp.org/afp/980901ap/broderic.html>)
- ◆ American Academy of Pediatrics videotape: Pediatric Vision Screening Video. 1999. Available at 888-843-2271 or 847-434-4000 or <http://www.aap.org>.
- ◆ Vision Screening for Infants and Children. Joint Statement by the American Association for Pediatric Ophthalmology (AAPOS) and American Academy of Ophthalmology. 2007. (<http://www.aao.org/education/statements>)
- ◆ The AAPOS Web site contains a Vision Screening Information page in which the following items can be viewed: (<http://www.aapos.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=103>)
- ◆ AAPOS Photoscreening Position Statement: Photoscreening to Detect Amblyogenic Factors. (<http://www.aapos.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=104>)
- ◆ Home Vision Screening Test for Parents from Prevent Blindness America: Distance Vision Test for Preschool-Age Children (3 through 5). ([http://www.preventblindness.org/children/distance\\_child.html](http://www.preventblindness.org/children/distance_child.html))



## MATERIALES RELACIONADOS DE LA ACADEMIA

### Basic and Clinical Science Course

Pediatric Ophthalmology and Strabismus (Section 6, 2007-2008)

### Complementary Therapy Assessment

Vision Therapy for Learning Disabilities (2001)

### Eye Fact Sheet

Overflow Tearing and Chronic Eye Infections in Infants (2004)

**Information Statement**

Screening Examinations of Premature Infants for Retinopathy of Prematurity (2006)

**LEO Clinical Update Course on CD-ROM**

Pediatric Ophthalmology and Strabismus (2003)

**Patient Education**

Amblyopia brochure (2004)

Eye Safety for Children brochure (2005)

Learning Disabilities brochure (2005)

Personal-Eyes Printable™ Patient Handouts on CD-ROM (some handouts available in Spanish) (2007)

Pseudostrabismus brochure (2006)

Ptosis in Children and Adults brochure (2004)

Strabismus brochure (2005)

Para solicitar este material llamar a: The Academy's Customer Service number, 866.561.8558 (U.S. only) or 415.561.8540 or visit <http://www.aao.org/store>.

**REFERENCIAS**

1. Eye examination in infants, children, and young adults by pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902-7.
2. Maguire MG. Children unable to perform screening tests in vision in preschoolers study: proportion with ocular conditions and impact on measures of test accuracy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:83-7.
3. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years. *Arch Ophthalmol* 2005;123:437-47.
4. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years. *Arch Ophthalmol* 2002;120:281-7.
5. Birch EE, Stager DR. Monocular acuity and stereopsis in infantile esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1624-30.
6. Dickey CF, Metz HS, Stewart SA, Scott WE. The diagnosis of amblyopia in cross-fixation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1991;28:171-5.
7. Thompson JR, Woodruff G, Hiscox FA, et al. The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood. *Public Health* 1991;105:455-62.
8. Donahue SP. Clinical practice. Pediatric strabismus. *N Engl J Med* 2007;356:1040-7.
9. Pike MG, Holmstrom G, de Vries LS, et al. Patterns of visual impairment associated with lesions of the preterm infant brain. *Dev Med Child Neurol* 1994;36:849-62.
10. van Hof-Van Duin J, Evenhuis-van Leunen A, Mohn G, et al. Effects of very low birth weight (VLBW) on visual development during the first year after term. *Early Hum Dev* 1989;20:255-66.
11. National Eye Institute: Visual Acuity Impairment Study Pilot Study. Bethesda, MD: Office of Biometry and Epidemiology, Department of Health and Human Services, The Institute;1984. NTIS Accession Number PB84 156173.
12. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus: Section 6, 2007-2008*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007:Chapter 22.
13. Good WV, Hardy RJ, Dobson V, et al. The incidence and course of retinopathy of prematurity: findings from the early treatment for retinopathy of prematurity study. *Pediatrics* 2005;116:15-23.
14. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. *Glaucoma: Section 10, 2007-2008*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007:Chapter 6.
15. Pendergrass TW, Davis S. Incidence of retinoblastoma in the United States. *Arch Ophthalmol* 1980;98:1204-10.

16. Donnelly UM, Stewart NM, Hollinger M. Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;12:243-50.
17. National Advisory Eye Council. Vision Research: A National Plan. Report of the Strabismus, Amblyopia, and Visual Processing Panel, Vol 2, Part 5. Bethesda: US DHHS, NIH Publ No. 83-2475, 2001.
18. Williams C, Harrad RA, Harvey I, Sparrow JM. Screening for amblyopia in preschool children: results of a population-based, randomised controlled trial. ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. *Ophthalmic Epidemiol* 2001;8:279-95.
19. Attebo K, Mitchell P, Cumming R, et al. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology* 1998;105:154-9.
20. Brown SA, Weih LM, Fu CL, et al. Prevalence of amblyopia and associated refractive errors in an adult population in Victoria, Australia. *Ophthalmic Epidemiol* 2000;7:249-58.
21. Newman DK, East MM. Prevalence of amblyopia among defaulters of preschool vision screening. *Ophthalmic Epidemiol* 2000;7:67-71.
22. Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, et al. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol* 2006;124:878-84.
23. Kleinstein RN, Jones LA, Hullett S, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1141-7.
24. Agency for Healthcare Research and Quality. 2004 systematic evidence review number 27: Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Available at: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/prevent/pdfser/visualser.pdf>. Accessed August 20, 2007.
25. Kemper AR, Bruckman D, Freed GL. Prevalence and distribution of corrective lenses among school-age children. *Optom Vis Sci* 2004;81:7-10.
26. Repka MX. Ophthalmological problems of the premature infant. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2002;8:249-57.
27. Rudanko SL, Fellman V, Laatikainen L. Visual impairment in children born prematurely from 1972 through 1989. *Ophthalmology* 2003;110:1639-45.
28. Wilson J, Jungner G. Principles and Practice of Screening for Disease. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1968. Public Health Papers No. 34. Available at: [http://whqlibdoc.who.int/php/WHO\\_PHP\\_34.pdf](http://whqlibdoc.who.int/php/WHO_PHP_34.pdf). Accessed June 27, 2007.
29. Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. *Surv Ophthalmol* 1996;41:3-30.
30. Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:240-4.
31. Donahue SP, Arnold RW, Ruben JB. Preschool vision screening: what should we be detecting and how should we report it? Uniform guidelines for reporting results of preschool vision screening studies. *J AAPOS* 2003;7:314-6.
32. Arnold RW, Armitage MD, Gionet EG, et al. The cost and yield of photoscreening: impact of photoscreening on overall pediatric ophthalmic costs. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005;42:103-11.
33. Kerr NC, Arnold RW. Vision screening for children: current trends, technology, and legislative issues. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:454-9.
34. Arnold RW, Donahue SP. Compared value of amblyopia detection. *Binocul Vis Strabismus Q* 2006;21:78.
35. Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G, Dahlgaard J. Preventable vision loss in children: a public health concern? *Am Orthopt J* 2006;56:3-6.
36. Joish VN, Malone DC, Miller JM. A cost-benefit analysis of vision screening methods for preschoolers and school-age children. *J AAPOS* 2003;7:283-90.
37. Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G. Screening for visual and ocular disorders in children, evaluation of the system in Sweden. *Acta Paediatr* 1998;87:1173-9.
38. Ehrlich MI, Reinecke RD, Simons K. Preschool vision screening for amblyopia and strabismus. Programs, methods, guidelines, 1983. *Surv Ophthalmol* 1983;28:145-63.
39. Reinecke RD. Current concepts in ophthalmology. *Strabismus*. *N Engl J Med* 1979;300:1139-41.
40. American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus and American Academy of Ophthalmology. Joint Policy Statement. Vision Screening for Infants and Children. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/education/statements/>.

41. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Visual Impairment in Children Younger than Age 5 Years: Recommendation Statement. May 2004. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at: <http://www.ahrq.gov/clinic/3rduspstf/visionscr/vischrs.htm>. Accessed August 20, 2007.
42. Eibschitz-Tsimhoni M, Friedman T, Naor J, et al. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS* 2000;4:194-9.
43. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: recommendation statement. *Ann Fam Med* 2004;2:263-6.
44. Lithander J, Sjostrand J. Anisometric and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above: a prospective study of the results of treatment. *Br J Ophthalmol* 1991;75:111-6.
45. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Amblyopia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/ppp>.
46. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268-78.
47. Rahi JS, Logan S, Borja MC, et al. Prediction of improved vision in the amblyopic eye after visual loss in the non-amblyopic eye. *Lancet* 2002;360:621-2.
48. Chua B, Mitchell P. Consequences of amblyopia on education, occupation, and long term vision loss. *Br J Ophthalmol* 2004;88:1119-21.
49. Wilson ME. Adult amblyopia reversed by contralateral cataract formation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29:100-2.
50. Hyvarinen L, Nasanen R, Laurinen P. New visual acuity test for pre-school children. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1980;58:507-11.
51. Bruckner R. [Practical use of the illumination test in the early diagnosis of strabismus]. *Ophthalmologica* 1965;149:497-503.
52. Tongue AC, Cibis GW. Bruckner test. *Ophthalmology* 1981;88:1041-4.
53. Cyert L, Schmidt P, Maguire M, et al. Threshold visual acuity testing of preschool children using the crowded HOTV and Lea Symbols acuity tests. *J AAPOS* 2003;7:396-9.
54. Stager DR, Everett ME, Birch EE. Comparison of crowding bar and linear optotype acuity in amblyopia. *Am Orthopt J* 1990;40:51-6.
55. Ying GS, Kulp MT, Maguire M, et al. Sensitivity of screening tests for detecting vision in preschoolers-targeted vision disorders when specificity is 94%. *Optom Vis Sci* 2005;82:432-8.
56. Hered RW, Murphy S, Clancy M. Comparison of the HOTV and Lea Symbols charts for preschool vision screening. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:24-8.
57. Oliver M, Nawratzki I. Screening of pre-school children for ocular anomalies. I. Screening methods and their practicability at different ages. *Br J Ophthalmol* 1971;55:462-6.
58. Miller JM, Dobson V, Harvey EM, Sherrill DL. Comparison of preschool vision screening methods in a population with a high prevalence of astigmatism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:917-24.
59. Nassif DS, Piskun NV, Gramatikov BI, et al. Pediatric Vision Screener 2: pilot study in adults. *J Biomed Opt* 2004;9:1369-74.
60. Nassif DS, Piskun NV, Hunter DG. The Pediatric Vision Screener III: detection of strabismus in children. *Arch Ophthalmol* 2006;124:509-13.
61. Schmidt P, Maguire M, Dobson V, et al. Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the Vision In Preschoolers Study. *Ophthalmology* 2004;111:637-50.
62. Use of photoscreening for children's vision screening. *Pediatrics* 2002;109:524-5.
63. Barry JC, Konig HH. Non-cycloplegic screening for amblyopia via refractive findings with the Nikon Retinomax hand held autorefractor in 3 year old kindergarten children. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1179-82.
64. Fotedar R, Rochtchina E, Morgan I, et al. Necessity of cycloplegia for assessing refractive error in 12-year-old children: a population-based study. *Am J Ophthalmol* 2007;144:307-9.
65. Simon JW, Siegfried JB, Mills MD, et al. A new visual evoked potential system for vision screening in infants and young children. *J AAPOS* 2004;8:549-54.
66. Salcido AA, Bradley J, Donahue SP. Predictive value of photoscreening and traditional screening of preschool children. *J AAPOS* 2005;9:114-20.
67. Kemper AR, Uren RL, Clark SJ. Barriers to follow-up eye care after preschool vision screening in the primary care setting: findings from a pilot study. *J AAPOS* 2006;10:476-8.

68. Wright KW, Walonker F, Edelman P. 10-Diopter fixation test for amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1981;99:1242-6.
69. Wright KW, Edelman PM, Walonker F, Yiu S. Reliability of fixation preference testing in diagnosing amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1986;104:549-53.
70. Cassin B. Alternate fixation in the non-strabismic child. *Am Orthopt J* 1982;32:111-6.
71. Frank JW. The clinical usefulness of the induced tropia test for amblyopia. *Am Orthopt J* 1983;33:60-9.
72. Rentschler I, Hilz R, Brettel H. Spatial tuning properties in human amblyopia cannot explain the loss of optotype acuity. *Behav Brain Res* 1980;1:433-43.
73. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern<sup>®</sup> Guidelines. Esotropia and Exotropia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/ppp>.
74. Portnoy JZ, Thompson HS, Lennarson L, Corbett JJ. Pupillary defects in amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1983;96:609-14.
75. American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Refraction in Children, Position Statement. San Francisco: American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 1999.
76. Guyton DL, O'Connor GM. Dynamic retinoscopy. *Curr Opin Ophthalmol* 1991;2:78-80.
77. Hunter DG. Dynamic retinoscopy: the missing data. *Surv Ophthalmol* 2001;46:269-74.
78. Rosenbaum AL, Bateman JB, Bremer DL, Liu PY. Cycloplegic refraction in esotropic children. Cyclopentolate versus atropine. *Ophthalmology* 1981;88:1031-4.
79. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. Pediatric Ophthalmology and Strabismus: Section 6, 2007-2008. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007:Chapter 6.
80. National Center for Health Statistics. Color Vision Deficiencies in Youths 12-17 Years of Age. United States. *Vital Health Stat, Ser 11, DHEW Publ No. (HRA) 74-1616, No. 134*, 1974.
81. Lopes JE, Wilson RR, Alvim HS, et al. Central corneal thickness in pediatric glaucoma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2007;44:112-7.
82. Tai TY, Mills MD, Beck AD, et al. Central corneal thickness and corneal diameter in patients with childhood glaucoma. *J Glaucoma* 2006;15:524-8.
83. Dai E, Gunderson CA. Pediatric central corneal thickness variation among major ethnic populations. *J AAPOS* 2006;10:22-5.
84. American Academy of Ophthalmology Refractive Management/Intervention Panel. Preferred Practice Pattern<sup>®</sup> Guidelines. Refractive Errors & Refractive Surgery. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://www.aao.org/ppp>.
85. Ciner EB, Dobson V, Schmidt PP, et al. A survey of vision screening policy of preschool children in the United States. *Surv Ophthalmol* 1999;43:445-57.
86. Castanes MS. Major review: The underutilization of vision screening (for amblyopia, optical anomalies and strabismus) among preschool age children. *Binocul Vis Strabismus Q* 2003;18:217-32.
87. Wasserman RC, Croft CA, Brotherton SE. Preschool vision screening in pediatric practice: a study from the Pediatric Research in Office Settings (PROS) Network. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics* 1992;89:834-8.
88. American Academy of Pediatrics Division of Child Health Research. Periodic Survey of Fellows Executive Summary. Vision Screening Practices of Pediatricians, Periodic Survey #22. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 1993. Available at: <http://www.aap.org/research/periodicsurvey/ps22ex2.htm>. Accessed April 10, 2007.
89. Kemper AR, Clark SJ. Preschool vision screening by family physicians. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2007;44:24-7; quiz 43-4.