

January 2011

Influencia del sistema visual en el aprendizaje del proceso de lectura

Sandra Milena Medrano Muñoz

Universidad de La Salle, Bogotá, sanmedrano@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Medrano Muñoz SM. Influencia del sistema visual en el aprendizaje del proceso de lectura. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2011;(2): 91-103.

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Artículos de revisión

Influencia del sistema visual en el aprendizaje del proceso de lectura

Visual System's Influence on Reading Process Acquisition

SANDRA MILENA MEDRANO MUÑOZ*

RESUMEN

Cada vez es más frecuente la remisión a consulta optométrica de niños con signos de problemas de aprendizaje de la lectura evidenciados por profesores o en ocasiones directamente por los padres de familia. Sin embargo, muchas veces el optómetra carece de las herramientas necesarias para manejar estos casos; quizás la dificultad se encuentre en dos dudas: ¿cómo puede influir el sistema visual en los procesos de lectura?, y ¿cómo desde la optometría se puede contribuir a un diagnóstico y al manejo de problemas de aprendizaje de la lectura? En la presente revisión se intentará dar respuesta a estas preguntas partiendo de la premisa de que el optómetra es un profesional del cuidado primario y, por lo tanto, sus acciones van encaminadas a lograr la eficiencia visual por medio de la prevención e intervención oportuna de alteraciones del sistema visual que permitan al niño recibir la información visual adecuada en su entorno de adaptación.

Palabras clave: aprendizaje, lectura, sistema visual, percepción visual, diagnóstico de problemas de aprendizaje.

Keywords: Learning, Reading, Visual System, Visual Perception, Diagnosis of Learning Problems.

ABSTRACT

It is becoming increasingly common to send children with reading acquisition problems, as evidenced by teachers or even occasionally parents, for an eye examination. However, optometrists often lack the necessary tools to handle these cases, though perhaps the difficulty can be explained by following questions: how can the visual system influence reading processes? And how can optometry contribute to diagnosing and handling reading acquisition problems? In this review we will attempt to answer these questions, based on the premise that optometrists are primary care professionals and, therefore, their actions are aimed at achieving visual efficiency by preventing and intervening in visual system alterations in a timely fashion, so as to allow children to receive the proper visual information from their surroundings.

*MsC en Ciencias de la Visión. Especialista en Gerencia de Mercadeo. Optómetra, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Docente investigadora, Universidad de La Salle.

APRENDIZAJE

El aprendizaje es un proceso por el cual se incorpora o modifica una conducta y se logra un “entendimiento profundo”, resultado de experiencias y prácticas que permiten al ser humano la adaptación a las exigencias del medio (Marton, Wen y Nagle, 1996). Indudablemente, el actor principal de esta tarea es el cerebro, el cual tiene las herramientas esenciales para ello. Esto conlleva a que el cerebro se modifique tanto funcional como morfológicamente con el aprendizaje, realizando nuevas redes de conexiones neuronales (Mares et ál., 2006). Este proceso requiere de una integridad en el desarrollo motor, auditivo, lingüístico, cognitivo y por supuesto visual, que al fallar puede dar origen a problemas de aprendizaje.

Los problemas de aprendizaje se consideran la primera causa de fracaso escolar (Karande, Sholapurwala y Kulkarni, 2011) y se han publicado cifras de prevalencia del 27% en países de idioma castellano (Jiménez et ál., 2009; Otero et ál., 1982). Se definen como la incapacidad permanente para adquirir de forma eficiente ciertas habilidades de tipo académico y que se pueden presentar aun cuando el niño tiene un nivel cognitivo normal y una ruta de escolarización establecida (Málaga y Arias, 2010; Galaburda y Cestnick, 2003). Dentro de las habilidades que se pueden afectar con los problemas de aprendizaje se encuentran: las habilidades de lectura que han demostrado ser las más frecuentes (de los Reyes Aragón et ál., 2008; Talero, Espinosa y Vélez, 2005); habilidades matemáticas; habilidades de coordinación-motricidad y habilidades de atención y afectivas. El presente estudio se centrará en profundizar en los procesos de aprendizaje de la lectura, ya que son los más directamente relacionados con el sistema visual.

APRENDIZAJE DE LA LECTURA Y SISTEMA VISUAL

El cerebro cuenta con más de treinta áreas visuales distintas que resguardan funciones de percepción

de color, profundidad, movimiento, contraste y orientación; para obtener un óptimo desarrollo, necesitan interrelacionarse con las áreas de los otros sentidos que contengan funciones como manipulación de objetos con diversas formas, texturas, peso y movimientos, constituyendo así las bases del aprendizaje lector.

La lectura es un proceso en el cual está muy involucrado el sistema visual, puesto que la visión es una de las principales rutas de entrada de información junto con la audición, para elaborar información transformándola en una ruta de salida como la escritura o el habla (Velasco Yañez, 1996).

La lectura es un proceso complejo necesario en el ámbito social, como medio de comunicación y de aprendizaje que se adquiere y entrena desde edades tempranas; requiere del funcionamiento cognitivo, auditivo, táctil, lingüístico y, por supuesto, del sistema visual presente desde el nacimiento (Martin y Vecilla, 2010). Erróneamente se piensa que los niños inician las bases de aprendizaje de la lectura únicamente cuando incursionan en el ambiente escolar; sin embargo, estas se adquieren desde el nacimiento y es importante vigilar que ese proceso se vaya dando por medio de experiencias adquiridas en el entorno durante el crecimiento (Beltrán y Bueno, 1995).

Se conocen cifras de dificultades de aprendizaje de la lectura que oscilan entre el 5% y el 17% (Talero, Espinosa y Vélez, 2005; de los Reyes Aragón et ál., 2008), constituyendo el problema de aprendizaje más común en la literatura americana y europea. Por ello se han estudiado desde hace más de veinticinco años los factores predictivos del aprendizaje de la lectura adquiridos durante la etapa de educación infantil, con el fin de realizar actividades preventivas; dentro de ellos, el reconocimiento de letras, de palabras, la evaluación por parte de los profesores y ejercicios de escritura (Badian, 1982; Horn y O'Donnell, 1984; Butler et ál., 1985; Bishop y Adams, 1990). Sin embargo, con el tiempo y profundizando en la investigación, se han actualizado los factores determinantes

como predictores de la lectura, dentro de ellos: el conocimiento fonológico, el reconocimiento de las letras y la velocidad de nombramiento (Sellés, 2006). También en la lectura se necesitan otras habilidades que, aunque no predicen el desarrollo lector, forman parte de la batería de habilidades que ayudan a que ese proceso sea eficiente y dentro de las cuales se contemplan las lingüísticas y las de percepción visual (Sellés, 2006).

Para realizar la lectura el niño requiere habilidades visuales que le permitan observar claramente los detalles de los símbolos. Por ello también es importante evaluar que se dé un buen desarrollo del sistema visual desde el nacimiento y se reciban las estimulaciones externas adecuadas.

En esta tarea el sistema visual contribuye con aspectos como el del estado refractivo del globo ocular, el estado de los músculos oculares para dar precisión a los movimientos y al enfoque. Todos ellos se han estudiado particularmente en edades escolares por su efecto en la comodidad visual y en el rendimiento académico (Jiménez, 2009). Metsing y Ferreira (2008) encontraron una relación significativa entre niños con problemas de aprendizaje y alteraciones en los movimientos sacádicos y en la acomodación; Hoyt (1999) también resalta la importancia que tienen los movimientos sacádicos durante la lectura, en la cual cada sacada abarca aproximadamente ocho letras hacia la derecha y al final del renglón, los ojos ejecutan otra gran sacada para continuar leyendo la siguiente línea.

De esta forma se concluye que se han encontrado fijaciones prolongadas y mayor número de movimientos sacádicos en regresión en niños con problemas en la lectura. Otros estudios (RochLevecq et ál., 2008) han demostrado puntuaciones más bajas en el test de integración visomotora y en el test de escala de inteligencia en preescolares con ametropías entre moderadas y altas. Se ha demostrado que existe una relación positiva entre los defectos refractivos y el desempeño lector, especialmente en el caso de la hipermetropía (Eames,

1932, 1948, 1955), ya que requiere mayor esfuerzo visual de cerca para buscar una buena calidad de la imagen, mientras que en el caso de los pacientes miopes ese esfuerzo de enfoque es menor o nulo, puesto que generalmente gozan de una buena agudeza visual cercana, lo que les permite contar con mejores condiciones visuales para convertirse en buenos lectores; esto ha sido demostrado en estudios comparativos entre errores refractivos y el desempeño en la lectura (Young, 1963).

Garzia (1995), citando a Robinson, resalta la influencia de ciertas áreas de la visión sobre la lectura tales como los defectos refractivos hipermetrópicos, los rangos vergenciales y la presencia de forias que, al encontrarse significativamente desviados de lo normal, han mostrado estar presentes en grupos considerados como de peores lectores. Estas funciones del globo ocular y del sistema motor cobran mayor importancia en el aprendizaje de la lectura en la medida en que puedan interferir con el rendimiento de tareas visoperceptivas visuales complejas. En el caso de los defectos refractivos se ha encontrado que en niños miopes con edades entre seis y doce años hay un bajo porcentaje de valores de habilidades visoperceptivas por debajo del promedio normal, mientras que en gran parte de los hipermetropes estas se ven alteradas. Rosner (1986) sustenta la hipótesis de que la corrección temprana de la ametropía facilita el desarrollo de las habilidades visoperceptivas; por otro lado, Merchán (2008) encontró una mayor mejoría de dichas habilidades en ametropías bajas y moderadas que en las altas luego de ser corregidas, con lo cual se puede pensar que la presencia de defectos refractivos no corregidos a edades tempranas influye en el desarrollo y la maduración de las habilidades visoperceptivas. Es decir, que el profesional de la optometría, especialmente en el área de pediatría, también es responsable de analizar el procesamiento de la información que depende del sistema visual: *la percepción visual* que está involucrada en la preparación para el aprendizaje de la lectura, de la matemática, en habilidades de coordinación y motricidad (Sellés, 2006; Aguirre, 2000). Como menciona (Cratty,

1979, p. 62): “Los ojos no indican a la mente lo que debe entender, como tampoco la mente dicta a los ojos lo que deben mirar”. La percepción es la base del aprendizaje (Bravo, 2004), ya que por medio de ella se logra dar significado e interpretación a la información recibida por medio de los sentidos, con la cual se permite la elaboración de conceptos cognitivos simples o complejos.

Desde el enfoque del aprendizaje de la lectura, la percepción visual es la encargada de la “elaboración de reglas de correspondencia entre fonemas y grafemas” permitiendo fluidez (Aguirre, 2000), y se ha encontrado que los niños con fallas en este sistema tienen serias dificultades para el reconocimiento de símbolos sencillos, como por ejemplo la *p* y la *q*.

Gibson (1966) consideró los sentidos como sistemas perceptuales: sistema háptico, sistema del gusto-olfato, sistema auditivo y sistema visual; estos deben estar integrados al sistema nervioso, a las acciones motoras y a los otros sistemas perceptuales para lograr un procesamiento adecuado de la información.

El sistema de percepción visual es el encargado de discriminar y reconocer los estímulos visuales y de interpretarlos asociándolos a experiencias vividas (Bravo, 2004). Se subdivide en sistema visoespacial, sistema de análisis visual y sistema de la integración visomotora.

Sistema visoespacial. Se basa en determinar la relación existente entre forma y objeto, es decir, la capacidad de visualizar un objeto cuando cambia de posición o se rota. Esta habilidad, según algunos autores, puede estar relacionada con el aspecto matemático (Beltrán y Bueno, 1995) e incluso con el desarrollo de la lectura y la escritura por la estrecha relación entre las nociones espaciales y el sistema visual. En el proceso de lectura opera no solamente la discriminación visual de la confor-

mación de los grafemas, sino también la ubicación visoespacial de sus rasgos principales, orientación espacial y direccionalidad (Ojeda, 2009).

Este sistema contiene habilidades de direccionalidad y lateralidad; una persona con dificultad en estas funciones puede confundir adelante-atrás, arriba-abajo, derecha-izquierda y no ubicar correctamente objetos en el espacio. Esto podría conllevar a una organización inadecuada de la información en un escrito, confundiendo direcciones de letras y organización de este en el espacio del papel.

Así pues, este sistema incluye también habilidades de integración bilateral, en la cual se usan los dos lados del cuerpo en forma simultánea y por separado de forma consciente (Merchán y Henao, 2011); lateralidad, que permite la consciencia de derecha o izquierda sobre sí mismo, y direccionalidad, que permite determinar derecha o izquierda con respecto al entorno; en ella aplican los conceptos de orientación lingüística de los símbolos (Garzia, 1995).

Sistema de análisis visual. Este sistema contiene varias áreas que son necesarias para reconocer formas, tamaños, objetos, colores y relaciones espaciales. Todas ellas están incluidas en la lectura y comienzan a desarrollarse desde que el niño nace, en el medio externo con el que interactúa y se refuerzan en el colegio. Esto permite que el sistema de análisis visual desarrolle su función, que es la de procesar la información captada por el sistema visual durante la lectura y de brindar una interpretación de esta para obtener una información con la que se da lugar a procesos de aprendizaje y de comunicación.

Este sistema es importante porque provee las bases para que el lector adquiera estrategias de organización en la lectura que puede ejercitar cuando intenta recordar y comprender la información obtenida a partir de la decodificación.

En ella se evalúa la percepción de formas mediante: 1) discriminación visual: habilidad de reconocer características de distintas formas como tamaño, forma, color y orientación; 2) figura-fondo: habilidad de reconocer una característica o forma específica manteniendo consciencia de la relación de la forma con respecto a una información de fondo; 3) cierre visual: habilidad para estar consciente de pistas en una serie visual que permiten la percepción final, sin necesidad de que todos los detalles estén presentes; 4) constancia de formas: habilidad de identificar las características invariantes de una forma cuando sufren una transformación de tamaño, rotación u orientación (Garzia, 1995).

En el sistema de análisis visual también se analiza la atención visual y se evalúa con dos tipos de memoria: 1) memoria espacial: con la cual se recuerda la localización de un objeto; y 2) memoria visual secuencial: permite recordar el orden exacto de ítems de una secuencia (Merchán y Henao, 2011).

Integración visomotora. La integración visomotora es la capacidad de realizar de forma motriz lo percibido por el sistema visual, importante para la ejecución de tareas de coordinación ojo-mano como la escritura, en la cual se precisa de una buena coordinación entre los aspectos verbales, visuales y motores. La escritura debe entenderse como la representación del lenguaje oral para transmitir mensajes en la que se encuentra un contenido intencional del escritor, el cual también emplea sus conocimientos adquiridos a través de la lectura para transmitirlos por escrito desde su propio punto de vista. En el jardín o en el colegio el niño realiza tareas de activación de capacidades visomotoras constructivas: copiar o crear dibujos, figuras, maquetas, etc., que, por supuesto, también implican un uso de la visoespacialidad y que como se mencionó anteriormente, también forman parte de las bases de aprendizaje en el proceso lector. Esta habilidad, junto con la lectora, se consideran de manera integral en el proceso de aprendizaje escolar; por ello se resalta su importancia en el presente artículo (Reimers y Jacobs, 2006).

ACTUACIÓN DEL OPTÓMETRA ANTE LOS PROBLEMAS DEL APRENDIZAJE DE LA LECTURA

El optómetra pediatra es uno de los profesionales más visitados para la valoración visual de ingreso al colegio y de los primeros que se consultan ante la presencia de dificultades escolares. Existe entonces una oportunidad de actuación para realizar diagnósticos de alteraciones visuales que puedan influenciar sobre el aprendizaje lector y manejar el caso desde lo visual hasta lo interdisciplinar.

El optómetra tiene la responsabilidad de determinar si existen o no anomalías en el sistema visual que puedan estar relacionadas o contribuyan con problemas en la lectura en los niños, por ello, es importante una evaluación del sistema visual que debe contener los siguientes aspectos:

Historia del caso. Es necesario indagar de forma detallada a los padres sobre antecedentes que puedan generar sospecha de problemas de lectura. Las preguntas pueden estar orientadas a obtener la siguiente información: saber si el niño se acerca demasiado a los objetos, cuadernos o libros; preguntar si se tropieza con frecuencia; saber si el profesor en el colegio ha manifestado alguna queja con respecto al aprendizaje en la lectura; preguntar si al niño le cuesta concentrarse en las actividades académicas; saber si es despistado e indagar si ha recibido algún tratamiento visual y de qué tipo.

Exámenes optométricos. Dentro del examen optométrico inicial se obtiene información importante desde la agudeza visual en visión lejana, puesto que si está reducida generará serios problemas cuando el niño intente obtener información en el tablero frente a las explicaciones de su profesor; por otra parte, la agudeza visual en visión próxima, al estar disminuida, afectará la facilidad lectora. Dentro del análisis del estado de la agudeza visual se contempla la existencia de defecto refractivo, que como se expuso anteriormente, podría influenciar en el correcto desarrollo de las habilidades visoperceptivas vitales en el aprendizaje lector. Teniendo en

cuenta las investigaciones realizadas al respecto, existe una sensible importancia de la corrección de ametropías a partir de las dos dioptrías, sobre todo si se trata de hipermetropías que afectan la visión próxima, en la cual se desarrolla el proceso lector en su máxima expresión. Es importante realizar una evaluación en las siguientes áreas:

Estado acomodativo. Algunos autores han encontrado alteraciones acomodativas en niños con dificultades en la lectura (Hammemberg y Norn, 1972; Wold y Pierce, 1978); esto podría estar dado ya que una alteración en el estado acomodativo puede ocasionar dificultades de enfoque cuando el niño realice actividades escolares como la lectura, en la cual se ve implicado el detalle, al igual que cambios de enfoque como leer en el tablero y luego en el cuaderno, lo cual por lo tanto desencadena sintomatología molesta para el niño. Por ello se recomienda no solamente evaluar la cantidad de acomodación, sino la calidad de esta y su asociación con el componente binocular (Medrano, 2008). De esta manera se facilita la orientación a un diagnóstico correcto que permita planear un tratamiento oportuno y lograr así erradicar la sintomatología que el niño pueda presentar al tener alteraciones de tipo acomodativo al leer.

Visión binocular. Garzia (1995) describe algunos resultados de investigaciones en problemas de lectura de niños con rangos de vergencia bajos. Algunos de ellos evidencian presencia de exoforias empleando un grupo control, en otros se evidenciaron rangos bajos de vergencias positivas y negativas. Jainta y Kapoula (2011) plantean la importancia de la vergencia en mantener los dos ejes ópticos para ajustarse en la profundidad del libro y mantener la convergencia durante las sacadas y fijaciones. Esto reitera que el sistema motor binocular cumple una función importante para realizar la convergencia como requisito previo para mantener una sola imagen de cada palabra que se proyecta sobre la fovea de cada ojo, y mantener una imagen clara con ayuda de la función acomodativa. Por otro lado, se ha encontrado una alta incidencia de disparidad de fijación vertical en

niños con problemas de aprendizaje de la lectura (Sucher y Steward, 1993), lo cual sugiere que esta dificultad puede tener como un agente causal un desequilibrio motor vertical y alteración vestibular.

En la valoración del estado binocular se puede emplear una batería de exámenes optométricos básicos, como el cover test con objeto real, ya que con él se pone en juego la acomodación y la vergencia valorando las condiciones reales del paciente mientras lee, punto próximo de convergencia, reservas fusionales positivas y negativas. Lo más importante es siempre trasladar el análisis de estos hallazgos a la vida real del paciente cuando realiza sus actividades lectoras.

Valoración de movimientos sacádicos. Cuando el niño presenta alteraciones en movimientos sacádicos generalmente no reporta alguna sintomatología exacta; esto se debe a que los ojos se mueven tan rápidamente que el ser humano no es consciente del cambio tan brusco. La visión puede de alguna forma apagarse durante los movimientos sacádicos mediante un complejo circuito que une los centros responsables de los movimientos oculares con la vía visual (Hubel, 2000).

La lectura se basa en secuencias complejas de movimientos sacádicos y fijaciones binoculares. Durante las sacadas los ojos no se mueven con perfecta alineación, lo que podría terminar en un desajuste de la binocularidad para obtener una imagen fusionada. Esto lo determinaron Vernet et ál. (2011) en un estudio en el cual realizaron estimulación transcraneal en jóvenes mientras leían, con la que encontraron un aumento de desconjugación sacádica que ocasionaba desalineación ocular. Por tanto, ante la presencia de un posible problema de aprendizaje en la lectura, se requiere de una evaluación tanto de la visión binocular como de los movimientos sacádicos.

Esta función sacádica se evalúa comúnmente con un test llamado DEM (por su sigla en inglés que significa desarrollo de los movimientos del ojo). Este test cuenta con una parte que evalúa la habilidad

de reconocimiento de las letras (figura 1), que según algunos resultados de investigación (Lowther et ál., 2001), ha demostrado ser útil en la evaluación de procesos fonológicos y puede predecir problemas de reconocimiento de palabras en la lectura. Cuenta también con un test B en el que se evalúan movimientos sacádicos horizontales implicados directamente en la lectura (figura 2).

Test A	
3	4
7	5
5	2
9	1
8	7
2	5
5	3
7	7
4	4
6	8
1	7
4	4
7	6
6	5
3	2
7	9
9	2
3	3
9	6
2	4

FIGURA 1. Test A del DEM cuya aplicación es evaluar la capacidad de nombramiento rápido de las letras

Fuente: Lowther et ál. (2001)

3	7	5	9	8		
2	5	7	4	6		
1		4	7	6	3	
7	9	3	9		2	
4	5		2	1	7	
5		3	7	4	8	
7	4	6	5		2	
9	2		3	6	4	
6	3	2	9		1	
7			4	6	5	2
5		3	7	4		8
4			5	2	1	7
7	9	3		9		2
1			4	7	6	3
2		5	7		4	6
3	7		5	9		8

FIGURA 2. Test B del DEM con ochenta números dispuestos de forma horizontal

Fuente: Díaz et ál. (2004)

También se emplea el método de videograbación para evaluación de los movimientos sacádicos, para lo cual existen dos instrumentos: el visógrafo (figura 3) o el Redalyzer. Estos evalúan los movimientos sacádicos mediante las secuencias de video en las que se puede analizar con detalle el tiempo de fijación de las sacadas durante la lectura, el número de regresiones hechas, el ojo que está dominando en la lectura y una evaluación de comprensión, en la cual se le realizan una serie de preguntas al niño sobre lo leído y el sistema de los instrumentos arroja el número de aciertos.



FIGURA 3. Gafas especiales del visógrafo durante la prueba

Fuente: <http://coabilbao.com/visagrafo.html>

DOMINANCIA OCULAR

La dominancia ocular está presente en la lectura; esto se observó en un estudio realizado con veintitún personas voluntarias sanas en las que se presentaron movimientos sacádicos horizontales más rápidos en el ojo dominante activándose previamente al otro ojo durante la sacada (Oishi et ál., 2005), con lo cual se observa una dominancia funcional o sensorial y no solamente motora en el sistema visual. Ferré et ál. (2008a) plantean que cuando existe cruce de dominancia ocular, es decir, cuando hay un ojo dominante motor que no coincide con su dominante sensorial, puede ocasionar menor eficacia del sistema visual, ya que consumirá mayor cantidad de energía en el proceso de rastreo de las palabras y de integración de su significado, por lo cual la velocidad de lectura será más baja y de menor calidad.

La valoración de la dominancia ocular aparentemente es una prueba sencilla a la que a veces

no se le otorga la importancia dentro del examen optométrico, pero cobra fuerza cuando se analiza dentro de un esquema general de lateralidad. Esta se refiere a la distribución de funciones entre los dos hemisferios cerebrales y depende de la preferencia de uso de un lado u otro del cuerpo, derecha o izquierda, para realizar acciones determinadas (Ferré et ál., 2008a). Cuando existe una lateralidad ineficiente pueden ocurrir alteraciones en la lectura y la escritura, trastornos de orientación espacial, dislexia y otros (Fernández, 2008).

La prueba de dominancia ocular motora se puede realizar mediante el punto próximo de convergencia (PPC) de forma objetiva, por la preferencia de observación a través de un agujero. La dominancia sensorial es fácilmente realizable con luces de Worth, con las que el ojo dominante sensorial será aquel que perciba la luz blanca del color que corresponda con el filtro antepuesto (rojo-verde). Esta dominancia ocular se puede contrastar junto con la dominancia manual, la dominancia en pie (Ferré et ál., 2008) y la dominancia en audición, con la finalidad de tener una idea de si hay un lado dominante del cuerpo para analizarlo dentro del estudio de caso y pensar en el manejo interdisciplinar. Junto con ella, se podría emplear un test adicional en niños a partir de los cinco años muy sencillo y rápido: el test de Jordan (Left-Right Reversal Test), que consiste en presentar al niño una serie de letras, dentro de las cuales hay unas que se encuentran invertidas en sentido de derecha-izquierda. La tarea del niño es encerrar en un círculo aquellas que considere que están mal (figura 4). Al final se saca el número de errores y se transforma a percentiles de acuerdo con la edad (Jordan, 1990).

Exámenes de percepción visual. Frente a una sospecha de dificultades en el aprendizaje del proceso lector, el optómetra puede dar uso a una batería de exámenes complementarios como los que se mencionan a continuación:

Test de percepción visual, que se evalúa con el Test of Visual Perceptua Skills (TVPS 3) que valora las



FIGURA 4. Letras correctas e invertidas en sentido derecha o izquierda del test de Jordan

Fuente: Jordan (1990)

habilidades de percepción visual de un individuo sin involucrar (lo más posible) requerimientos motores al realizar una respuesta. Contiene siete subtests organizados en orden de dificultad, desde discriminación visual hasta cierre visual, la cual es una tarea mucho más difícil.

Discriminación visual. Descifra las semejanzas y diferencias entre formas para escoger dos que son exactas (figura 5). Los niños que tienen dificultades en esta habilidad confunden términos y cosas parecidas, les cuesta discriminar las diferencias entre p y q, le y el, y presentan dificultades para aparear.

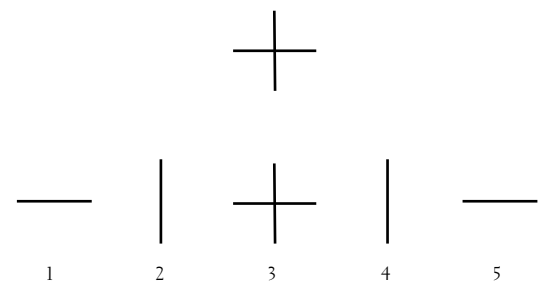


FIGURA 5. El niño debe escoger de las figuras ubicadas en la parte inferior, que es igual a la de arriba

Fuente: Martin (2006)

Memoria visual. Permite recordar imágenes vistas previamente (figura 6); si falla, puede ocasionar

dificultad al reconocer sílabas vistas en los escritos a primera vista y al recordar algo que se acaba de leer.

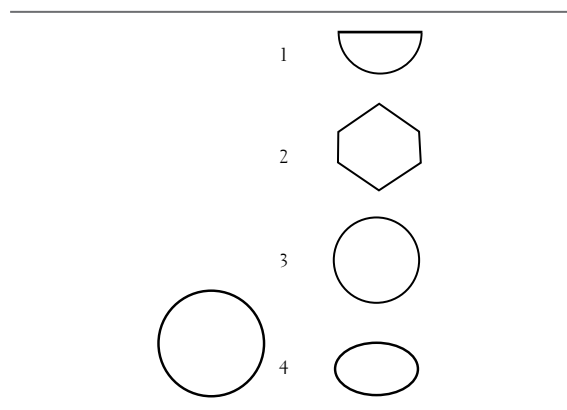


FIGURA 6. Se le presenta al niño la imagen de la izquierda, luego se le presenta la hoja de la derecha y debe escoger la que corresponde

Fuente: Martín (2006)

Relación espacial. Capacidad de reconocer una forma con variaciones en detalle o en rotación entre varias presentadas (figura 7). Ante su falla se podrían presentar errores de sustitución o inversiones; también involucra la relación de figuras, letras y números en el espacio, lo cual es necesario para organizar los escritos o dibujos en el papel.

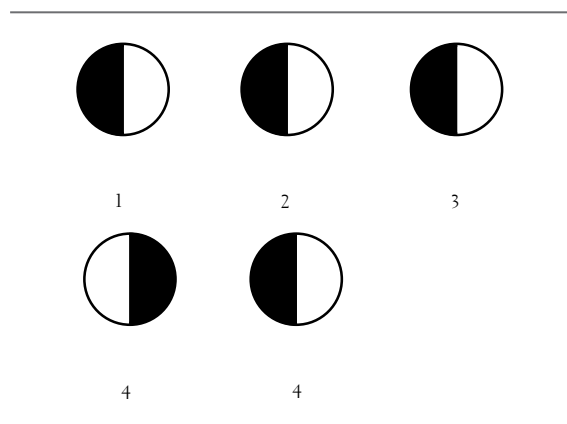


FIGURA 7. Se le presentan al niño varias formas parecidas y este debe reconocer la que es diferente a las demás

Fuente: Martín (2006)

Constancia de forma. Capacidad para percibir en un objeto propiedades que no varían (figura 8). Si falla, el niño podría presentar dificultad para comprender una letra, sílaba o palabra en contextos

diferentes dentro de una lectura; lo mismo podría ocurrir en el caso de las figuras.

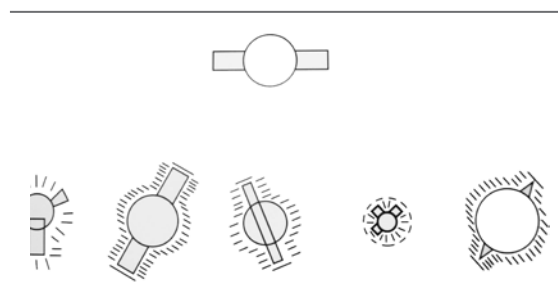


FIGURA 8. El niño observa la figura de arriba y debe escoger de las cinco opciones de abajo la que la contiene

Fuente: Martín (2006)

Memoria secuencial. Capacidad de recordar de forma secuencial letras o números (figura 9); por lo tanto, si no está bien desarrollada, podría ocasionar dificultades en la realización de tareas con fórmulas matemáticas o químicas.

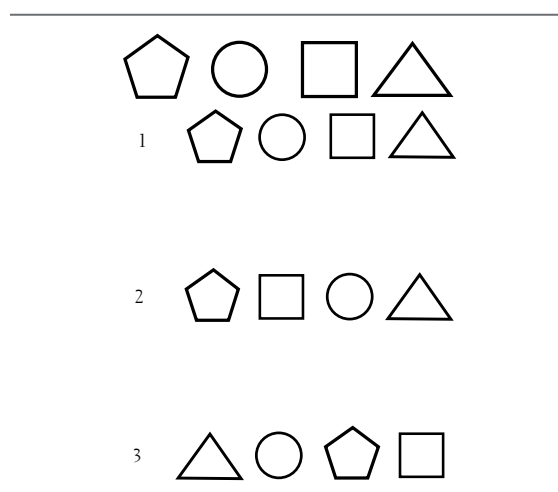


figura 9. Se presenta la imagen de la izquierda con su secuencia y luego la imagen de la derecha con varias opciones sin que pueda ver la anterior; el niño debe escoger la que corresponde

Fuente: Martín (2006)

Figura-fondo. Es la capacidad para detectar figuras dentro de un fondo complejo (figura 10). Eso implicaría que el niño con problemas en esta área podría tener dificultad para encontrar detalles en una página, ya sean letras o dibujos, presentar confusión al ubicarse en un libro, dejar sin resolver

partes de ejercicios dentro de una página o repetir renglones al copiar.

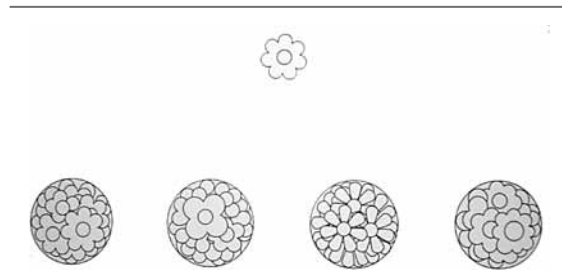


FIGURA 10. Se le indica al niño que mire la imagen superior y que la ubique dentro de los diseños inferiores

Fuente: Martin (2006)

Cierre visual. Capacidad de visualizar el producto final de un diseño incompleto en una página escogiendo entre varias opciones (figura 11). El niño con problemas en cierre visual tendrá dificultades para completar palabras o frases al escribir, dificultad al completar ideas escritas cuando solo se presente una parte de ellas y al sacar conclusiones lógicas.

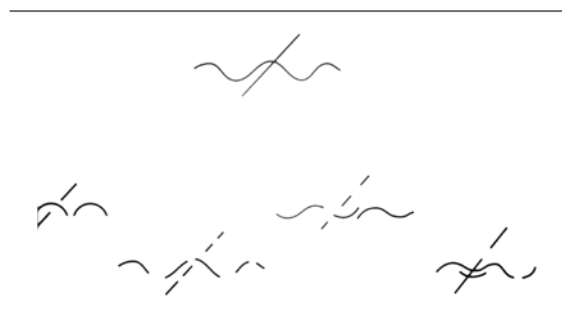


FIGURA 11. Se le indica al niño que vea la imagen superior y que de las incompletas que se encuentran en la parte de abajo, escoja la que corresponde

Fuente: Martin (2006)

INTEGRACIÓN VISOMOTORA

La coordinación ojo-mano es importante para la operacionalización de actividades escolares y se considera que su desarrollo va a la par con el proceso lector, compartiendo bases para su aprendizaje. Se puede valorar mediante un test que ha demostrado ser el más apropiado para la evaluación de esta habilidad en edades escolares por su consistencia y

capacidad predictiva. Este test es el de integración visomotora (VMI) (Álvarez y Albizu, 1985): evalúa si el niño puede ver un dibujo y representarlo de forma gráfica (Paricio et ál., 2003). Consiste en una secuencia de desarrollo de formas geométricas para que sean copiadas con papel y lápiz, y está diseñado para valorar la extensión a la cual los individuos pueden integrar sus habilidades visuales y motoras (Beery y Beery, 2004).

Otra prueba útil para evaluar tanto la coordinación visomotora como la percepción visual, es el método de evaluación de la percepción visual de Frosting (DTVP-2) y se puede usar en niños de cuatro a diez años. Está compuesta por ocho subtest: coordinación ojo-mano, relaciones espaciales, figura-fondo, velocidad visomotora, copia, posición en el espacio, cierre visual y constancia de formas.

Para evaluar la visoespacialidad se puede realizar de manera sencilla empleando el test de Benton, que consiste en presentar un modelo de diez líneas numeradas del uno al once y a continuación se le presentan varios ejemplos de líneas sueltas. El niño debe indicar a que línea se le parece más por su inclinación (figura 12).

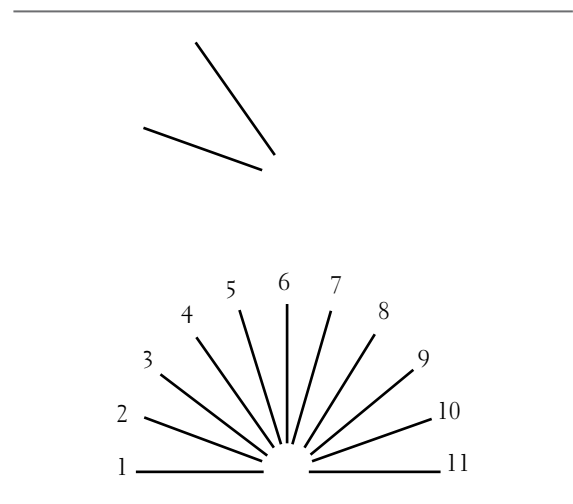


FIGURA 12. Líneas numeradas del test de Benton

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-sociales/neuropsicologia/practicas-1/practica-8.pdf>

Se ha demostrado que la velocidad de nombrar se debe tener en cuenta en casos de problemas de

aprendizaje del proceso lector (Korhonen, 1991), y es fácilmente predecible mediante algunas pruebas como el Developmental Eye Movement Test (DEM), mencionado antes, y el Rapid Automatic Naming-Rapid Alternating Stimulus (RAN-RAS; Denckla y Rudel, 1974). Este test se ha experimentado en investigaciones de países de habla inglesa con niños que tienen antecedentes familiares de problemas de aprendizaje en la lectura (Scarborough, 1998) y en diferentes estudios para medir la habilidad para percibir un símbolo visual como un objeto, una letra, un color y poner en actividad su decodificación fonológica. Este test realiza una conexión visoverbal esencial para la lectura teniendo en cuenta la velocidad de ejecución como elemento importante; con él se abre la oportunidad de realizar investigación con posterior aplicación clínica orientada principalmente a realizar actividades de prevención.

Con estas pruebas se puede realizar un estudio y análisis de si el sistema visual está influenciando en el aprendizaje del proceso lector, y se obtendrán herramientas necesarias para buscar soluciones oportunas y adecuadas.

CONCLUSIONES

Los procesos de aprendizaje lector están asociados con diversas etiologías: visuales, neuropsicológicas, sociales, emocionales, de maduración y hasta culturales (Rodríguez, Ortiz y Scott, 1995); por ello es esencial recalcar que se requiere de un equipo multidisciplinario (Álvarez y Crespo, 2004) que involucre neuropediatra, psicólogo, pedagogo, fonoaudiólogo y optómetra, para brindar un manejo eficiente.

El optómetra pediatra cuenta con un relevante campo de acción en el tema, dada la gran incidencia de los déficits visuales y de percepción visual hallados en escolares con dificultades en el rendimiento académico (Goldstand, Koslowe y Parush, 2005). Tiene entonces la posibilidad de identificar los problemas visuales que afectan el

proceso de aprendizaje y realizar intervenciones adecuadas, así como dar un manejo integral dentro un equipo multidisciplinario en el que cumple funciones específicas y evidentemente no menos importantes.

Las investigaciones han encontrado que entre más precoz sea el diagnóstico de estas dificultades lectoras y la implementación de las intervenciones adecuadas, hay mayores y mejores posibilidades de éxito (Strag, 1972; Tzivnikou, 2002).

REFERENCIAS

- Aguirre, R. (2000). Dificultades de aprendizaje de la lectura y escritura. *Educere*, 4(11), 147-150.
- Álvarez, M. J., & Crespo, N. (2004). Trastornos de aprendizaje en pediatría de atención primaria. Clínica Universitaria Navarra. *Foro pediátrico*. Recuperado el 19 de julio del 2011, de <http://www.slideshare.net/danychoque/problema-de-aprendizaje>.
- Álvarez, V., & Albizu, M. (1985). Un instrumento visomotor para niños de 4 a 6 años de edad. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 17(2), 181-192.
- Badian, N. A. (1982). The Prediction of Good and Poor Reading Before Kindergarten Entry: a 4 Year Follow-up. *Journal of Special Education*, 16(3), 309-318.
- Beery, K., & Beery, N. A. (2004). *Developmental Test of Visual Motor Integration* (5th ed.). Administration, Scoring and Teaching Manual, Minneapolis, MN: NCS Pearson.
- Beltrán, J., López, C., & Rodríguez, E. (s. f.). *Precursores tempranos de la lectura*. Madrid: Universidad de Complutense. Recuperado el 19 julio del 2011, de <http://www.uv.es/perla/2%5B02%5D.BeltranLopezRodriguez.pdf>.
- Beltrán, J., & Bueno, J. A. (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona: Boixareu Universitaria.
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1990). A Prospective Study of the Relationship between Specific Language Impairment, Phonological Disorders and Reading Retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31, 1027-1050.
- Bravo, L. (2004). Las destrezas perceptuales y los retos en el aprendizaje de la lectura y escritura. Una guía para la exploración y comprensión de dificultades específicas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 4(1), 2-23.
- Butler, S. R. et ál. (1985). Sevenyear Longitudinal Study of the Early Prediction or Reading Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 349-361.

- Contreras, A. (2003). La activación de las estructuras cerebrales en el aprendizaje de la lectura. *Acción Pedagógica*, 12(2), 28-40.
- Cratty, B. (1979). Generalizaciones motrices. En *Perceptual and Motor Development in Infants and Children* (2nd ed.). Nueva Jersey: Englewood Cliffs.
- de los Reyes Aragón, C. et ál. (2008). Estudio de prevalencia de dificultades de lectura en niños escolarizados de 7 años de Barranquilla. *Psicología desde el Caribe*, 22, 37-49.
- Denckla, M., & Rudel, R. (1974). Rapid Automatized Naming of Pictured Objects, Colors, Letters and Numbers by Normal Children. *Cortex*, 10, 186-202.
- Díaz, S. et ál. (2004). *Bases optométricas para una lectura eficaz*. Madrid: Máster en Optometría y Entrenamiento Visual. Centro de Optometría Internacional.
- Eames, T. H. (1932). A Comparison of the Ocular Characteristics of Unselected and Reading Disability Groups. *Journal Education Research*, 25, 211-215.
- Eames, T. H. (1948). Comparison of Eye Conditions Among 1000 Reading Failures, 500 Ophthalmic Patients and 150 Unselected Children. *American Journal Ophthalmology*, 31, 713-717.
- Eames, T. H. (1955). The Influence of Hypermetropia and Myopia on Reading achievement. *American Journal Ophthalmology*, 39, 375-377.
- Fernández, T. (2008). Educación, música y lateralidad, algunos estudios psicológicos y tratamientos. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 13(1), 107-125.
- Ferré, J. et ál. (2008a). *Técnicas de tratamientos de los trastornos de lateralidad*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J. et ál. (2008b). *El desarrollo de lateralidad infantil: niño diestro, niño zurdo*. Barcelona: Lebón.
- Galaburda, A., & Cestnick, L. (2003). Dislexia del desarrollo. *Revista Neurológica*, 36, S1, S3-S9.
- Garzia, R. (1995). *Vision and Reading*. Unites States: Mosby.
- Gibson, J. J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Senses*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goldstand, S., Koslowe, K., & Parush, S. (2005). Vision, Visual-information Processing, and Academic Performance Among Seventh-grade Schoolchildren: A More Significant Relationship than we Thought? *American Journal of Occupational Therapy*, 59, 377-389.
- Hammemborg, E., & Norm, M. (1972). Defective Dissociation of Accommodation and Convergence in Dialectic Children. *Acta Ophthalmologica*, 50: 651-654.
- Horn, W. F., & O'Donnell, J. P. (1984). Early Identification of Learning Disabilities: A Comparison of Two Methods. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1106-1118.
- Hoyt, C. (1999). Visual Training and Reading. *American Orthoptic Journal*, 49, 23-25.
- Hubel, D. (2000). *Ojo, cerebro y visión*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Jainta, S., & Kapoula, Z. (2011). Dyslexic Children are Confronted with Unstable Binocular Fixation while Reading. *PLoS One*, 6, 4, y 18694.
- Jiménez, J. et ál. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: la dislexia en español. *Anales de Psicología*, 25(1), 78-85.
- Jiménez, R. et ál. (2003). Evolution of Accommodative Function and Development of Ocular Movements in Children. *Ophthalmic and Physiologic Optics*, 23, 97-107.
- Jordan, B. (1990). *Left-right Reversal Test*. California: Academic Therapy Publications.
- Karande, S., Sholapurwala, R., & Kulkarni, M. (2011). Managing Specific Learning Disability in Schools in India. *Indian Pediatrics*, 48(17), 515-520.
- Korhonen, T. (1991). Neuropsychological Stability and Prognosis of Subgroups of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 24(1), 48-57.
- Lowther, A. et ál. (2001). The Developmental Eye Movement Test as a Predictor of Word Recognition Ability. *Journal of Optometric Vision Development*, 32, 9-13.
- Málaga, I., & Arias, J. (2010). Los trastornos de aprendizaje. Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*, 50, 43-47.
- Mares, G. et ál. (2006). Características de los programas de enseñanza y su incidencia en los cambios en el electroencefalograma. *Psicología, Ciencia y Salud*, 8(1), 11-19.
- Martin, N. (2006). Test of visual perceptual skills.
- Martin, R., & Vecilla, G. (2010). *Manual de optometría*. Madrid: Médica Panamericana.
- Marton, F., Wen, Q., & Nagle, A. (1996). Views on Learning in Different Cultures. Comparing Patterns in China and Uruguay. *Anales de Psicología*, 12(2), 123-132.
- Medrano, S. (2008). Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 10, 87-96.
- Merchán, M. S. (2008). Relación causa efecto entre ametropías altas y habilidades perceptuales visuales. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11, 79-86.
- Merchán, M. S., & Henao, J. L. (2011). Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 9(1), 93-101.
- Metsing, T. & Ferreira, J. (2008). Visual Deficiencies in Children from Mainstream and Learning Disabled Schools in Johannesburg, South Africa. *South African Optometric*, 67(4), 176-184.
- Oishi, A. et ál. (2005). Ocular Dominancy in Conjugate Eye Movements at Reading Distance. *Neuroscience Research*, 52(3), 263-268.
- Ojeda, M. (2009). Alteraciones gnósticas visuoespaciales en la lectura. *Revista de Psicología GEPU*, 1(3), 21-45.

- Otero, L. et ál. (1982). Problemas de aprendizaje, prevalencia y distribución en el área metropolitana de San José. *Ciencias Sociales*, 23, 23-40.
- Paricio, R. et ál. (2003). *Influencia de la lateralidad en los problemas de aprendizaje*. Máster en Optometría y entrenamiento visual. Madrid, Centro de Optometría Internacional.
- Reimers, F., & Jacobs, J. (2006). *Leer (comprender y aprender) y escribir para comunicarse. Desafíos y oportunidades para los sistemas educativos*. Fundación Santillana. Recuperado el 22 julio del 2011, de <http://www.oei.es/fomentolectura/DocumentoBasico.pdf>.
- Rochlevecq, A. et ál. (2008). Ametropia, Preschoolers' Cognitive Abilities, and Effects of Spectacle Correction. *Archive Ophthalmology*, 126(2), 252-257.
- Rodríguez, C., Ortiz, P., & Scott, R. (1995). Academic Learning Problems and Rorschach Indices: A Replication. *Anales de Psicología*, 11(1), 29-33.
- Scarborough, H. (1998). Predicting the Future Achievement of Second Graders with Reading Disabilities: Contributions of Phonemic Awareness, Verbal Memory, Rapid Naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*, 68, 115-136.
- Sellés, P. (2006). Estado actual de la evaluación de los predictores y de las habilidades relacionadas con el desarrollo inicial de la lectura. *Aula Abierta*, 88, 53-72.
- Strag, G. (1972). Comparative Behavioral Rating of Parents with Severe Mentally Retarded, Special Learning Disability and Normal Children. *Journal of Learning Disabilities*, 5(10), 631-635.
- Sucher, D., & Steward, J. (1993). Vertical Fixation Disparity in Learning Disabled. *Optometry and Vision Science*, 70(12), 1038-1043.
- Talero, C., Espinosa, A., & Vélez, A. (2005). Dificultades de aprendizaje en la lectura en las escuelas de una localidad de Bogotá. *Acta Neurológica Colombiana*, 21(4), 281-287.
- Tzivinikou, S. (2002). Virtudes y defectos en la identificación de las habilidades lectoras. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(2), 59-74.
- Velasco, S. (1996). Preferencias perceptuales de estilo de aprendizaje en cuatro escuelas primarias. Comparaciones y sugerencias para la formación y actualización de docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 283-313.
- Vernett, M., Yang, Q., & Kapoula, Z. (2011). Guiding Binocular Saccades During Reading: A TMS Study of the PPC. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(5), 1-8.
- Wold, R., & Pierce, J. (1978). Effectiveness of optometric vision therapy. *American Optometric Association*, 49: 1047-1054.
- Young, F. A. (1963). Reading, Measures of Intelligence, and Refractive Errors, *American Journal Optometric Archive American Academy Optometry*, 49, 257-264.

Recibido: 5 de agosto del 2011

Aceptado: 8 de septiembre del 2011

CORRESPONDENCIA

Sandra Milena Medrano Muñoz

sanmedrano@unisalle.edu.co

