

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**Evaluación de la percepción del movimiento en niños y niñas disléxicos**

**Evaluation of movement perception in dyslexic boys and girls**

**MsC. Onelia Carballo Reina**

Licenciada en Psicología y Neuropsicología. Máster en Neurociencias y Biología del Comportamiento. Profesora Asistente. Centro de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

**RESUMEN**

Se aplicó una tarea de detección visual del movimiento coherente, confeccionada en el Centro de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales de la Universidad de Oriente, en Santiago de Cuba, mediante la cual se determinó que los escolares disléxicos estudiados podían detectar el movimiento visual, pero cometían muchos errores y omisiones, indicativos de un ligero debilitamiento del proceso de detección visual. También se observaron deficiencias perceptivas en ellos, relacionadas con el incremento de la densidad de los puntos que se movían en los paneles y su disminución porcentual, así como también con el aumento del tiempo de respuesta, reveladores de una reducción de la sensibilidad a la percepción visual del movimiento en estos alumnos con dislexia del desarrollo.

**Palabras clave:** niño, dislexia del desarrollo, detección visual del movimiento, percepción del movimiento, sensibilidad visual al movimiento.

**ABSTRACT**

A task of visual detection of the coherent movement, made in the Neurosciences and Processing of Images and Signs Center from Oriente University was applied in Santiago de Cuba, by means of which it was determined that the dyslexic students studied, could detect the visual movement, but they made many mistakes and omissions, indicative of a slight weakening of the visual detection process. Perceptive deficiencies were also observed in them, related with the increment of the density of the points which moved in the panels and their percentage decrease, as well as with the increase of the response time, showing of a reduction of the sensibility to the visual perception of movement in these students with development dyslexia.

**Key words:** child, development dyslexia, visual detection of movement, movement perception, visual sensibility to movement.

## INTRODUCCIÓN

La dislexia es un trastorno de la lectura con una prevalencia estimada de 5-10 %, aunque en algunas investigaciones se afirma que puede encontrarse hasta en 17,5 % de la población escolar; sin embargo, en Cuba se realizó en 2004 una pesquisa de niños y niñas con dificultades para leer y se determinó que el problema representaba una prevalencia de 4,5 %.<sup>1</sup> Los disléxicos apenas pueden identificar visualmente los símbolos gráficos que de forma esparcida y detallada se muestran en una palabra; pero aún es controvertida la explicación de estos inconvenientes a partir del procesamiento visual como posible causa de la deficiente lectura que desarrollan estos alumnos, a pesar de existir condiciones educacionales adecuadas para su aprendizaje.

- Percepción visual del movimiento en la dislexia del desarrollo

La capacidad de ver o percibir el movimiento es crucial para el desarrollo normal y seguro de las personas y animales (tanto es así, que todas las especies la poseen); para el hombre, esta acción le informa sobre los estímulos a los cuales debe atender; le ofrece información sobre las formas de un objeto y le permite relacionarse con el entorno.<sup>2</sup> Cuando se analiza una escena visual, se ensamblan los componentes del objeto en un perceptor único, segregado de un fondo básico; esa percepción visual se inicia en la retina, donde los estímulos son convertidos en señales eléctricas y enviados a través del nervio óptico hasta los centros superiores del cerebro, que es donde se integran, por vías paralelas, propiedades del objeto como color, forma, movimiento u otras.

En el sistema nervioso existen 2 sistemas y a través de ellos se transmite la información visual a la corteza: parvocelular y magnocelular, encargados de la percepción de la forma, el color y el movimiento.<sup>3,4</sup> Las vías se continúan con 2 extraestriadas: una dorsal y otra ventral; la primera de las cuales o magnocelular se proyecta a la corteza parietal posterior, proveniente de la temporal medial, y participa en la percepción del movimiento y la profundidad.

De hecho, el primer caso clínico de agnosia del movimiento fue descrito por Zihl *et al* (1983), citado por Bruce,<sup>5</sup> en una paciente con lesión en los límites del lóbulo occipital y temporal, que le imposibilitaba ver el movimiento en las 3 dimensiones y le afectaba mucho en su vida diaria, pues no solo le impedía cruzar las calles, sino distinguir los gestos faciales, entre otros inconvenientes.

En las personas disléxicas se ha observado un desarrollo anormal de las capas magnocelulares del núcleo geniculado lateral (NGL) y, como consecuencia, una disminución de la sensibilidad a la percepción visual del movimiento y una escasa estabilidad binocular, que provoca una inestabilidad perceptual visual de las letras, las cuales son percibidas con movimientos a su alrededor.<sup>6-8</sup>

Teniendo en cuenta la persistencia de imprecisiones en los criterios definitorios de los trastornos visuales que presentan los niños y niñas con dislexia del desarrollo, en la presente investigación se decidió determinar cómo ellos detectaban visualmente el movimiento coherente y evaluar su sensibilidad para percibirlo.

## MÉTODOS

Se efectuó un estudio descriptivo de 10 niños de 7 a 9 años con diagnóstico de dislexia, escogidos como muestra de 2 escuelas primarias en Santiago de Cuba; e igual número y con esas mismas edades, pero muy buenos lectores, fueron seleccionados como controles, todos sobre la base de los siguientes criterios:

- De inclusión
  - Afectados por dislexia según el MiniBTL.
  - Sin déficit visual.
  - Poseedores de un coeficiente intelectual por encima del 70 percentil.
  - Autorizados por sus padres para participar en el estudio.
- De exclusión
  - Con alteraciones neurológicas que pudieran provocar un trastorno adquirido por lesión del tejido cerebral, capaz de afectar el rendimiento lector o con enfermedades neuropsiquiátricas previamente diagnosticadas como autismo, retraso mental, psicosis u otras.
  - Abandono de la escuela durante la investigación o de esta última aunque permanecieran en el plantel.

El estudio se organizó en 2 etapas:

- Aplicación de la prueba de rendimiento académico (lectura), la prueba de inteligencia Raven infantil y la batería para la evaluación de los trastornos de la lectura (MiniBTL), confeccionada por el Centro de Neurociencias de Cuba.
- Aplicación de la tarea para la detección visual del movimiento y evaluación de los parámetros que contempla de forma general y por ensayos.
  1. Indicadores evaluados en la tarea para la detección visual de movimiento coherente: Número de errores de percepción visual del movimiento, omisiones y aciertos.
  2. Indicadores evaluados en la tarea para la sensibilidad a la percepción visual del movimiento coherente: Porcentaje de puntos en movimiento visual, a partir del cual deja de percibirlo entre una densidad total de puntos, así como el tiempo de respuesta de los alumnos.

## RESULTADOS

Los escolares disléxicos percibieron correctamente el movimiento aparente de los puntos en algunas de las 45 respuestas, pues si bien 8 de ellos (80,0 %) acertaron en 21, cometieron 6 errores (respuestas positivas falsas) y 18 omisiones (respuestas negativas falsas); mientras que los estudiantes escogidos como controles tuvieron 43 aciertos y solo 2 omisiones (4,4 %).

En la serie, el tiempo de respuesta promedio fue mayor en los alumnos disléxicos, dado por 772 minutos en comparación con 658 en los normales; mientras que el tiempo máximo de respuesta resultó ser de 2 474 minutos en 8 de los primeros (80,0 %) y de 800 en 4 de los segundos. Respecto al tiempo mínimo de respuesta, 2 de los

escolares con dislexia (20,0 %) la brindaron en 570 minutos; y los 10 no disléxicos, en 570.

Finalmente, el análisis de la sensibilidad a la percepción visual del movimiento reveló que 7 de los disléxicos (70,0 %) presentaron dificultades para detectarlo cuando se movían 10 % de los puntos en una densidad de puntuación entre 1 000 y 800, pero 30,0 % no lo consiguieron a partir de 60 y 70 % en una densidad igual a la ya referida; sin embargo, todos los educandos normales percibieron el movimiento entre 2 y 3 % de los puntos en idéntica densidad.

## DISCUSIÓN

En sus estudios sobre la función magnocelular visual en disléxicos, Lovegrove *et al* (1980), citados por Slaghuis y Ryan,<sup>9</sup> mostraron que la sensibilidad al contraste es baja, que se evidencian duraciones muy largas de la persistencia visual y que las dificultades visuales preceden al comienzo de la lectura. Según los últimos autores mencionados,<sup>9</sup> en investigaciones más recientes también se ha constatado la convergencia de los trastornos del procesamiento visual a partir del contraste de la sensibilidad y el procesamiento del movimiento global coherente; de hecho, tales alteraciones visuales aparecen en 75 % de niños con dislexia, pero las diferencias no son significativas en cuanto a los subtipos de esa irregularidad.<sup>9</sup>

Numerosos niños y niñas con problemas para la lectura presentan una dominancia ocular inestable, que se asocia a una débil percepción de las letras y a una fijación binocular inconsistente. Se ha demostrado una pobre habilidad de estos alumnos para secuenciar correctamente objetivos pequeños, como las letras, y cometen incontables errores en cuanto al lugar que cada una de estas ocupa en la palabra cuando intentan leerla, de modo que fallan al determinar o fijar representaciones mnémicas confiables de la forma visual del vocablo en su red de lectura.<sup>10,11</sup>

A pesar de las evidencias acerca de la función de las magnocélulas en la percepción del movimiento, en algunas investigaciones<sup>12,13</sup> se plantea que la teoría sobre el daño magnocelular no explica todos los desórdenes que se presentan en escolares disléxicos al percibirlo; e igualmente se ha señalado la posibilidad de que al permanecer intactos los canales parvocelulares y magnocelulares y solo producirse interacciones anormales, que se inhiben recíprocamente, ello pudiera ser la causa de esa disfunción.<sup>14,15</sup>

El análisis visual correcto se inicia con un proceso de reclutamiento de los recursos atencionales necesarios para ejecutar los procesos perceptivos que codifican rasgos distintivos de los objetos y son integrados en un receptor único, lo cual garantiza una representación confiable de la información sensorial que entra al sistema cognitivo; sin embargo, se ha demostrado que los seres humanos detectan el movimiento de un objeto y su velocidad, incluso independientemente de cualquier otra revelación visual. El movimiento se detecta al comparar diferentes momentos de la posición de una imagen registrada en el campo visual, a partir del movimiento de los ojos.<sup>16</sup>

Asimismo, la autora de este artículo opina que el gran número de errores y omisiones cometidos por los alumnos disléxicos, pudiera corresponderse con una tendencia al aumento de la persistencia visual y la baja sensibilidad ante el contraste de los cambios de continuidad en el ambiente visual, lo cual se relaciona con un retardo en la

desconexión de los efectos del estímulo pasado respecto al nuevo y explica por qué los educandos con dislexia se equivocan tanto en la lectura al compararlos con los buenos lectores; hallazgo también descrito en otros estudios.<sup>17,18</sup> De hecho, las abundantes respuestas falsas negativas u omisiones detectadas en los estudiantes disléxicos, pudieran atribuirse a las dificultades derivadas de la desconexión visual de un estímulo con referencia al otro cuando ejecutan tareas visuales.

Otro elemento que pudiera generar los resultados expuestos sobre la detección visual del movimiento en los disléxicos, es el debilitamiento de la estabilidad y fijación ocular en estímulos visuales por un determinado período de tiempo, ya demostrado en otras investigaciones. Los resultados de la presente coinciden en cuanto a la existencia de un ligero debilitamiento de la detección visual del movimiento, dado a conocer por autores<sup>13,19</sup> que consideran el déficit visual en la detección del movimiento como un elemento a incluir entre las deficiencias perceptivas que pueden aparecer en la dislexia.

También se halló una disminución de la sensibilidad para percibir visualmente el movimiento, evidenciada a través de las dificultades para detectarlo en determinadas densidades de puntos y en el retardo del tiempo de respuesta encontrado en la mayoría de los disléxicos. Estos resultados concuerdan con los publicados en innumerables investigaciones,<sup>4,12,20</sup> donde se afirma que ese problema es debido a que el decrecimiento de la activación celular para responder a dichos estímulos, disminuye a su vez la sensibilidad visual; todo lo cual se relaciona con un desarrollo anormal de las capas magnocelulares del núcleo geniculado.

En esta serie hubo una gran variabilidad en la distribución individual de los valores del tiempo de respuesta en los disléxicos, a diferencia de los normales, que a juicio de la autora pone de manifiesto las dificultades que experimentan los primeros para regular el procesamiento de lo que ven ante cambios constantes de continuidad visual entre la figura y el fondo.

A modo de resumen cabe especificar que aunque todos los escolares disléxicos pudieron detectar visualmente el movimiento y en esta acción presentaron mejor desempeño respecto a la sensibilidad visual al movimiento coherente, se observó un moderado debilitamiento de la percepción visual del movimiento para los cambios de continuidad durante tareas que requerían percibirlo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Matute E. Cerebro y lectura. México, DF: CUCSH-UdeG, 2003.
2. Martín Loeches M. La mente del *homo sapiens*. Madrid: Aguilar-Santillana, 2008.
3. Karnath HO, Bulthoff HH. Neuronal representation of object orientation. *Neuropsychologia* 2000; 38:1235-41.
4. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TH. Principles of neural science. New York: McGraw-Hill, 2004.
5. Bruce Goldstein E. Sensación y percepción. Madrid : Internacional Thomson Editores, 2006.

6. Stein J. The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia* 2001; 7:12–36.
7. Stein J. Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia* 2003; 41:1785–93.
8. Williams MJ, Stuart GW, Castles A, McAnally KI. Contrast sensitivity in subgroups of developmental dyslexia. *Vision Res* 2003; 43:467–77.
9. Slaghuis WL, Ryan JF. Directional motion contrast sensitivity in developmental dyslexia. *Vision Res* 2006; 46:3291–3303.
10. McCandliss BD, Cohen L, Dehaene S. The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends Cogn Sci* 2003; 7:293–9.
11. Carboni-Román A, Río Grande D del, Capilla A, Maestú F, Ortiz T. Bases neurobiológicas de las dificultades de aprendizaje. *Rev Neurol* 2006; 42(Supl 2): S171-5.
12. Talcott JB, Hansen PC, Assoku EL, Stein JF. Visual motion sensitivity in dyslexia: evidence for temporal and energy integration. *Neuropsychologia* 2000; 38:935–43.
13. Schlaggar BL, McCandliss BD. Development of neural systems for reading. *Annu Rev Neurosci* 2007; 30:475-503.
14. Gibson JJ. What give rise to the perception of motion? New York: Psychological Review, 1968.
15. Lihong W, Yoshiki K, Ryusuke K. Spatiotemporal separability in the human cortical response to visual motion speed: a magnetoencephalography study. *Neurosci Res* 2003; 47:109-16.
16. Gibson JJ. The perception of visual world. Boston: Houghton Mifflin, 1966.
17. Maurer U, McCandliss BD. The development of visual expertise for words: the contribution of electrophysiology. <<http://www.sacklerinstitute.org/cornell/people/bruce.mccandliss/publications/publications/Maurer.McCandliss.inpress.pdf>> [consulta: 13 mayo 2011].
18. Artigas-Pallarés J. Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Rev Neurol* 2009; 48(Supl 2):S63-9.
19. Lyytinen H, Guttorm TK, Huttunen T, Hämäläinen J, Leppänen PHT, Vesterinen M. Psychophysiology of developmental dyslexia: a review of findings including studies of children at risk for dyslexia. *J Neuroling* 2005; 18:167–95.
20. Wijers AA, Been PH, Romkes KS. Dyslexics show a deviant lateralization of attentional control: a brain potential study. *Neurosci Lett* 2005; 374:87–91.

Recibido: 20 de mayo de 2011

Aprobado: 6 de junio de 2011

**Lic. Onelia Carballo Reina.** Centro de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales. Patricio Lumumba s/n, Código Postal 90500, Santiago de Cuba, Cuba.  
Dirección electrónica: [oneliacr@fie.uo.edu.cu](mailto:oneliacr@fie.uo.edu.cu)