

Discriminación de la velocidad de los movimientos de segundo orden en los trastornos de la ortografía

Onelia Carballo Reina

Licenciada en Psicología. Máster en Ciencias. Aspirante a Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora Asistente. Centro de Estudios de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba

Recibido: 13.01.2015. **Aceptado:** 24.4.2014. **Publicado:** 20.05.2015.

Correspondencia: MsC. Onelia Carballo Reina. Centro de Estudios de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Correo electrónico: oneliacr@fie.uo.edu.cu

Cómo citar este artículo (Estilo NLM): Carballo Reina O. Discriminación de la velocidad de los movimientos de segundo orden en los trastornos de la ortografía. Rev Cubana Neurol Neurocir. [Internet] 2015 [citado día, mes y año];5(Supl. 1):S15–S18. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/251>

© 2015 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

www.sld.cu/sitios/neurocuba – www.revneuro.sld.cu

Editores: Lic. E. Omar Martínez y Dr. P. L. Rodríguez García

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar las dificultades en discriminación de la velocidad de estímulos en movimiento en niños con trastorno de la ortografía.

Métodos: Se seleccionaron niños con trastornos en la ortografía de Santiago de Cuba, la muestra fue de 3 casos con un trastorno óptico espacial (2) y acústico (1). El grupo control fue constituido por 3 estudiantes de la misma escuela con resultados docentes sobresaliente, se parearon en edad con los casos. El estudio utilizó la tarea de discriminación de velocidad para evaluar el procesamiento de la velocidad del movimiento.

Resultados: Los resultados muestran diferencias entre los dos grupos en cuanto a los errores y los aciertos. Se encontró una mejor ejecución de la tarea de discriminación de la velocidad en el grupo control que en los niños con trastornos de ortografía. Los valores de respuesta correcta fueron significativamente más bajos (65–85 % errores cada ensayo) que en los niños del grupo control (50–70 % respuestas correctas por ensayo). El tiempo de respuesta de los casos fue menor que el de los controles.

Conclusiones: Los niños con trastorno de la ortografía pudieran presentar dificultades en discriminación de la velocidad de estímulos en movimiento. Los trastornos de la ortografía se asocian también presentan dificultades en la discriminación visual de la velocidad de un estímulo con movimiento aparente. Es importante potenciar estas investigaciones para contribuir con la calidad de vida de los niños que padecen trastornos que limitan su vida social futura y su desempeño. Sería de gran utilidad combinar estos análisis con el estudio de los movimientos oculares.

Palabras clave. Trastornos de la ortografía. Discriminación de velocidad. Movimiento de segundo orden.

Speed discrimination of second order motion in spelling difficulties

ABSTRACT

Objective: To distinguish the deficits in discrimination of the velocity of moving stimuli present by children with spelling difficulties.

Methods: The motion path was considered like an important way about exploration of cerebral functions. Last year many investigations demonstrate that they can not only provide information about direction or velocity but also the binocular stability to perceive a visual scene. Children with spelling difficulties may present deficit in discrimination of the velocity of moving stimuli. They selected children with spelling difficulties of Santiago de Cuba. The sample went from 3 cases with an optic space (2) and acoustic disorders (1). The group control was constituted by 3 outstanding students of the same school with teaching results. This study employed the velocity discrimination task in order to evaluate the processing of the velocity of the motion.

Results: The data found showed difference about the errors and correct response between both groups. We founded that control group performance in a motion discrimination task was a better than cases performance. It had significantly lower standard scores to correct response in spelling difficulties group (65–85 % errors in each trials), but the controls had better performance (50–70 % correct response each trials).

Conclusions: Children with spelling difficulties present deficit in discrimination of the velocity of moving stimuli. Orthographic disorders are associated with abnormal visual discrimination of stimuli velocity with apparent movement. This investigations are useful for a better child quality of life regarding future social limitations and development. Perhaps this assessment are most useful with the study of ocular movements.

Key words. Speed discrimination. Spelling difficulties. Second order motion.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los experimentos con paradigmas psicofísicos han sido empleados para investigar la habilidad visual de los seres humanos para segregar el movimiento, han sido el soporte también de los estudios de los mecanismos neurales principales de las representaciones perceptuales manipulando componentes del estímulo visual. Los resultados han enriquecido los conocimientos relacionados con la organización viso espacial durante la detección, segregación e integración de los estímulos en movimiento (1–3).

Separando información, el cerebro desde etapas tempranas del procesamiento visual se generan mecanismos continuos de muestreo de señales del movimiento (límites y texturas agrupadas y la interacción de forma–movimiento–fondo) que permiten construir las representaciones de movimiento corregirlas e integrar a la información visual (4–5). Pero estos mecanismos también contribuyen a la formación de los rasgos visuales con los que opera el sistema visual para generar las representaciones mentales. Los eventos visuales dependen de la prioridad espacial y temporal para construir la imagen actualizando de forma constante la creación y mantenimiento de las representación visuales que pueblan nuestra experiencia (6).

Los modelos de organización neural del sistema visual se componen de áreas para un trabajo selectivo y en cascada, como por ejemplo para la dirección y la velocidad del movimiento, estas áreas resultan de importancia en el desarrollo de conductas de evasión, persecución, seguimiento de objeto en movimiento, desplazamiento en el espacio, prevenir choque con otros objetos, etc. Pero también participan en la formación de habilidades lectoras y ortográficas a través del procesamiento de eventos que controlan la estabilidad perceptual y localización visual (7–10).

A continuación nos referimos a los estudios que han demostrado lo necesario que resulta para el aprendizaje ortográfico, la calidad del procesamiento visual. Cuando interpretamos el procesamiento cognitivo de una palabra escrita, se requieren la determinación de rasgos distribuidos en diferentes posiciones del espacio de manera selectiva para poder reconocer y unificar la imagen con la representación mental de la palabra bien sea conocida o no. Para procesar estos eventos existen sistemas que determinan los rasgos espaciales y lo conforman en una representación única, son sistemas para el qué y para el donde está el estímulo. Son sistemas que procesan los eventos de forma rápida y no requieren un gran contraste para determinar los rasgos del estímulo, en muchos

estudios han sido encontrado déficits en la conectividad del sistema magnocelular, incluso interhemisférica (11).

Estas deficiencias que pueden aparecer en los trastornos con el aprendizaje de la ortografía se apoyan en la invarianza y la especificidad de los rasgos de las palabras a pesar de las variaciones en la iluminación, el contraste, contexto, escala, etc. (12–14). Los trastornos de la ortografía son poco estudiados igual a los trastornos de la escritura, en comparación con los trastornos de la lectura, el cálculo, etc. principalmente porque generan menos incapacidad en los niños que no poder leer o calcular sobre todo cuando se analiza la connotación que tiene para su vida diaria y futura. Por eso contribuir al estudio de otros trastornos que comprometen el aprendizaje de un niño en edad escolar es un intento válido para lograr una mejor calidad de vida.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la discriminación de la velocidad en niños con trastornos de la ortografía.

MÉTODOS

Diseño, contexto y participantes

Se realizó un estudio descriptivo de casos controles donde se seleccionaron niños con trastornos en la ortografía según los criterios diagnósticos se apoyaron en el DSM– 5 (15) para los trastornos de la expresión escrita. El estudio se realizó en el periodo comprendido desde Septiembre 2014 hasta Febrero 2015. La muestra escogida fue seleccionada en la escuela “Manuel Ascunce Domenech” en Santiago de Cuba. Fueron 3 casos con un trastorno óptico espacial (2) y acústico (1), en edades comprendidas entre 10 y 11 años de edad con el consentimiento de los padres a participar en la investigación, la información fue tratada confidencialmente respetando los principios declarados en Helsinki para las investigaciones en humanos. El grupo control fue constituido por 3 estudiantes de la misma escuela con resultados docentes sobresaliente, se parearon en edad con los casos. El estudio utilizó la tarea de Discriminación de Velocidad que posee el Test de Exploración Visual de la percepción del Movimiento creado en el Centro de Neurociencias, Procesamiento de Imágenes y Señales para evaluar el procesamiento de la velocidad del movimiento. La tarea de discriminación de velocidad sigue un paradigma psicofísico de enrejado sinusoidal.

Los criterios de selección de la muestra fueron los siguientes: 1. Ausencia de trastornos visuales manifiestos, ni del aprendizaje (en el caso del grupo control) que comprometieran el desempeño durante la aplicación del test; 2. Ausencia de enfermedades neurológicas u otras que comprometan el desempeño visual y cognitivo del niño.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos y el procesamiento estadístico se empleó el SPSS versión 18 y se determinaron medidas centrales como el promedio, los valores máximos y mínimos y los rangos que predominaron en las respuestas del grupo con trastorno de la ortografía y del grupo control y se describió la distribución de frecuencias. Los indicadores que

se evaluaron fueron: errores, aciertos y tiempo de respuesta en función del rango y promedio de la frecuencia espacial, los valores de velocidad para los dos estímulos y el contraste y la intensidad. De igual forma fue interpretado el tiempo de respuesta que se recogieron en ambos grupos.

Aspectos éticos

Para realizar esta investigación se tuvo en cuenta los principios éticos plasmados en el Código de la Sociedad de Psicólogos de Cuba. Se dispuso del consentimiento informado emitido por los padres de los niños que participaron en la investigación.

RESULTADOS

Los resultados indican que el grupo de control comete menos errores (8, 10, 9), con un promedio de 9.5 errores (23,5 %) en 40 ensayos, mientras que el grupo con dificultades en el aprendizaje de la ortografía cometía 17,5 errores (40 %) en la tarea de discriminación de la velocidad (20, 15, 21), casi el doble del grupo control (**Tabla 1**). Estos elementos hablan a favor de dificultades en el procesamiento de eventos rápidos cuya principal característica es la simultaneidad de los estímulos con sus atributos espaciotemporales cambiantes.

La frecuencia espacial promedio estuvo en 1,18 Hz. Los niños con trastorno de ortografía presentaron mayores dificultades en un rango de frecuencias

Tabla 1. Distribución de los valores de errores y aciertos para los grupos.

Grupos	Errores promedio	Aciertos promedios
Trastornos de la ortografía	17,5 (40 %)	64 (35 %)
Controles	9,5 (23,5 %)	93 (77,5 %)

Tabla 2. Distribución de los componentes de los estímulos con relación a los aciertos y errores.

Grupos	Trastornos de la ortografía	Controles
Frecuencia espacial promedio (Hz)	1,18	0,6
Velocidad 1 (grado/ms)	20	20
Velocidad 2 (grado/ms)	1	2
Contraste	0,82	0,81
Intensidad media	126	126
Rango de frecuencia espacial para aciertos (Hz)	–	0,26–1,3
Rango de frecuencia espacial para errores (Hz)	0,26–0,56	–

Tabla 3. Distribución de los valores del tiempo de repuesta para los grupos.

Grupos	Tiempo de respuesta promedio (ms)	Rango de tiempo de respuesta (ms)
Trastornos de la ortografía	1066	1395–819
Controles	1001	1317–762

espaciales entre 0,26 y 0,56 Hz (**Tabla 2**). En el caso del grupo de control respondieron con acierto ante estímulos con una frecuencia promedio inferior 0,6, lo que indica una mejor discriminación entre estímulos con un contraste promedio de 0,85. El rango de frecuencias espaciales para los aciertos en el grupo control fue de 0,26 Hz hasta 1,3 Hz. Resulta muy significativo que el rango de acierto para niños con buen desempeño académico sea mayor que en el caso del rango de los errores de los niños con dificultades ortográficas.

Estos eventos pueden interpretarse como una reducción del rango de particularidades de un estímulo que son óptimas para la localización de los mismos desde el punto de vista visual. La intensidad media de los estímulos fue de 126 y el contraste promedio entre las velocidades fue similar; para el grupo de trastornos de la ortografía, el contraste fue de 0,82 y para el grupo control fue de 0,81. La velocidad 1: 20 grado/ms; Velocidad 2: 1 grado/ms para los niños con trastorno de ortografía y velocidad 1: 20 grado/ms; Velocidad 2: 1 grado/ms; estos resultados indican la presencia del déficit en la discriminación de los eventos de ejecución rápida.

Por otro lado, el tiempo de respuesta promedio en el grupo de niños con trastornos de ortografía ha sido de 1066 ms, con un rango de 1395 ms y 819 ms; mientras que el grupo de control, el tiempo promedio fue de 1001 ms y un rango de 1317 ms hasta 762 ms, lo que indica que los niños del grupo control realizan su tarea con mayor eficiencia mental que el grupo de niños con trastornos ortográficos. Esta eficiencia no solo se manifiesta en el menor tiempo para realizar la tarea sino también en lograr con ese tiempo una mejor ejecución de la tarea (**Tabla 3**).

DISCUSION

Los estudios relacionados con grupos de niños con dificultades lectoras y en la ortografía han demostrado déficits en tareas de procesamiento visual (16), estos déficits en el procesamiento visual pueden provocar enlentecimiento en la formación de los rasgos espaciales que caracterizan un estímulo visual, lo que significa poca estabilidad perceptiva durante la exploración visual, dejando rasgos esenciales de los estímulos dados visualmente fuera de la integración del percepto. Por eso puede aparecer el déficit en la discriminación de la velocidad encontrado en los niños con trastornos ortográficos, pero además indica que las dificultades presentes en este trastorno son específicas del dominio visual.

Los estudios en los últimos años han estado dirigidos hacia los trastornos de la lectura que de

acuerdo a la literatura revisada coexisten con los trastornos ortográficos en la mayoría de los casos que presentan trastornos específicos del aprendizaje en la lectura (9–10). Las evidencias han indicado que tanto en la lectura como en la ortografía se presentan déficits en el procesamiento visual para el subsistema magnocelular apareciendo déficits relacionados con la percepción del movimiento. La integración visual de las señales contribuye a la visualización de las palabras, al deletreo y al espaciado o fragmentación de las palabras y al uso de líneas (17), pero depende de la determinación correcta de las señales que provienen del estímulo, sin embargo si estas señales no son correctas la evocación del percepto tampoco. La discriminación de la velocidad depende en un enrejado sinusoidal de la interpretación de las variaciones de luminancias de las barras para percibir el movimiento más rápido o no (18), en los niños con trastornos de la ortografía estos mecanismos de formación de imágenes internas a partir de señales segregadas no ocurre con la calidad necesaria para determinar donde el enrejado es más rápido o no.

Las limitaciones en este trabajo son fundamentalmente relacionadas con los recursos disponibles para estudios de exploración del procesamiento visual. Por eso es importante potenciar estas investigaciones para contribuir con la calidad de vida de los niños que padecen trastornos que limitan su vida social futura y su desempeño.

Sería de gran utilidad combinar estos análisis con el estudio de los movimientos oculares para constatar las interpretaciones que se infieren de los resultados. Los niños con trastornos de ortografía presentan dificultades en la discriminación de la velocidad caracterizada por un mayor número de errores para frecuencias espaciales típicas del sistema de procesamiento de eventos rápidos y contrastes bajos. El análisis del tiempo de respuesta indica que existe una mayor eficacia en el procesamiento mental del grupo control con respecto al grupo de niños con trastornos de ortografía, si tenemos en cuenta la mejor ejecución de la tarea en un menor tiempo de respuesta.

Conflictos de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Raudies F, Neumann H. A model of neural mechanisms in monocular transparent motion perception. *J Physiol Paris*. 2010 Jan–Mar;104(1–2):71–83. doi: 10.1016/j.jphysparis.2009.11.010.
2. Heim S, Tschierse J, Amunts K, Wilms M, Vossel S, Willmes K, Grabowska A, Huber W. Cognitive subtypes dyslexia. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*. 2008;68(1):73–82.
3. Armstrong V, Maurer D, Lewis TL. Sensitivity to first- and second-order motion and form in children and adults. *Vision Res*. 2009 Nov;49(23):2774–81. doi: 10.1016/j.visres.2009.08.016
4. Clifford CWG, Ibbotson MR. Fundamental mechanisms of visual motion detection: models, cells and functions. *Prog Neurobiol*. 2002 Dec;68(6):409–37.
5. Burr D. Motion Perception: Human Psychophysics. Werner, ed. *The New Visual Neurosciences*. The MIT Press; 2013. p. 763.
6. Flombaum JI, Scholl BJ, Santos LR. Spatiotemporal priority as a fundamental principle of object persistence. [citado: 23.3.2015] 12/31/2008. Disponible en: <http://caplab.yale.edu/sites/default/files/flombaumetalchapter.pdf>
7. Schrater PR, Knill DC, Simoncelli EP. Mechanisms of visual motion detection. *Nat Neurosci*. 2000 Jan;3(1):64–8.
8. Stein J. Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*. 2003;41(5):1785–93.
9. Stein J. The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia*. 2001;7(11):12–36.
10. Levi DM. Pattern perception at high velocities. *Curr Biol*. 1996 Aug 1;6(8):1020–4.
11. Galaburda AM, Duchaine B. Developmental disorders of vision. *Neurol Clin*. 2003 Aug;21(3):687–707.
12. Riesenhuber M, Poggio T. Hierarchical models of object recognition in cortex. *Nat Neurosci*. 1999 Nov;2(11):1019–25.
13. García Orza J, Madrazo Lazcano M, Viñals Álvarez F. Alteraciones del procesamiento de la escritura: la disgrafía superficial. *Revista Española de Neuropsicología*. 2000; 4 (4):283–300.
14. Miranda MA, Abusamra V. Bases Neurales de la Escritura: Una Revisión. VI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXI Jornadas de Investigación Décimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología – Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, [citado: 23.3.2015] 2014. Disponible en: <http://www.aacademica.com/000-035/144>
15. Asociación Americana de Psiquiatría. Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM–5®. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría, 2013. <http://dx.doi.org/10.1176/appi.books.9780890425657>
16. Wilmer JB, Richardson AJ, Chen Y, Stein JF. Two visual motion processing deficits in developmental dyslexia associated with different reading skills deficits. *J Cogn Neurosci*. 2004 May;16(4):528–40.
17. Goodin AD. La evolución del aprendizaje: más allá de las redes neuronales. *Rev. Chil. Neuropsicol*. 2013;8(1):20–25.
18. Hedges JH. The representation and perception of visual motion: to integrate or not to integrate (Doctoral dissertation, New York University) [citado: 23.3.2015] 2009. Disponible en: <http://www.cns.nyu.edu/pub/lcv/hedges-phd.pdf>