

# Fluidez en lectura, habilidades visuales y rendimiento académico en alumnos de Ciclo Superior de Primaria de la zona metropolitana de Barcelona

## Reading fluency, visual skills and academic performance in Primary Education students from the Barcelona metropolitan area

Nuria Lladó<sup>1</sup>, Marta Codina<sup>2</sup>, Roser Villena<sup>3</sup> y Tomás Blasco<sup>4</sup>

<sup>1</sup> KANTOR, Espai d'Atenció Psicològica. Rubí, Barcelona. [info@espaikantor.org](mailto:info@espaikantor.org)

<sup>2</sup> Associació Catalana d'Optometria i Teràpia Visual (ACOTV), Barcelona. [martacodina@cnoo.es](mailto:martacodina@cnoo.es)

<sup>3</sup> Associació Catalana d'Optometria i Teràpia Visual (ACOTV), Barcelona. [roservire@gmail.com](mailto:roservire@gmail.com)

<sup>4</sup> Departament de Psicologia Bàsica, Universitat Autònoma de Barcelona. [tomas.blasco@uab.es](mailto:tomas.blasco@uab.es)

Recibido: 23/2/2019

Aceptado: 21/10/2019

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Tomás Blasco

Departament de Psicologia Bàsica

Edifici B. Universitat Autònoma de Barcelona  
08193 BELLATERRA (BARCELONA)

### Resumen

La fluidez lectora requiere de un funcionamiento correcto de los procesos visuales. La existencia de disfunciones visuales en el Ciclo Superior de Primaria podría provocar lentitud e imprecisión lectoras que podrían propiciar un menor rendimiento académico. El presente estudio evaluó la prevalencia de disfunciones visuales (motilidad ocular, binocularidad, y acomodación visual) y su relación con pruebas de rendimiento lector y académico en una muestra de 187 alumnos de 5º de Primaria. Los resultados indicaron una prevalencia elevada (46,5%) de casos con problemas de motilidad ocular (sacádicos). El déficit en motilidad ocular se relacionaba con una velocidad lectora más lenta y un menor rendimiento académico en las pruebas de matemáticas y de lengua vehicular. La existencia de problemas de binocularidad se relacionaba con mayor número de errores en lectura. Estos datos sugieren la idoneidad de realizar pruebas de detección de disfunciones visuales y la pertinencia de realizar intervenciones para corregirlas, ya que pueden ayudar a mejorar el rendimiento lector y académico.

### Palabras clave

Fluidez Lectora, Precisión Lectora, Disfunciones Visuales, Rendimiento Académico

### Abstract

In order to achieve reading fluency, an optimal performance of visual skills is needed. Impaired visual skills in children at High Level Primary School could allow to both wrong and slow reading, and also to a lower academic performance. The present study assessed prevalence of visual disfunctionalities in motility, binocularity and accommodation, and their relationship with reading and academic performances in a sample of 5th Grade children (n=187). Results showed a high prevalence of cases (46,5%) with disfunction in motility (abnormal eye-saccadic movements). This

---

disfunction was related with lower reading speed, as well as with lower academic performances in mathematics and language. Disfunction in binocularity was related with a higher number of mistakes in text-reading. These results suggest that screening procedures to identify impaired visual skills and visual therapies to correct them must be applied in order to enhance reading and academic performances.

### **Key Words**

Reading Fluency, Reading Accuracy, Visual Disfunctions, Academic Performance

---

## **1. INTRODUCCION**

El aprendizaje de la lectura es un proceso que se realiza a lo largo de la primera etapa de la escolarización y consta de diversas fases en las que participan procesos y mecanismos neurológicos, perceptivos, cognitivos y emocionales, que, dependiendo del momento, juegan un papel más esencial o más secundario en la adquisición de la velocidad, precisión y comprensión lectoras (Castejón, González-Pumariega y Cuetos, 2015; Suárez-Coalla, García de Castro y Cuetos, 2013). Estos procesos dependen no solamente de elementos propios de la secuencia evolutiva y de maduración de los niños, sino también de otros aspectos de tipo social, como por ejemplo, el nivel socioeconómico y cultural de padres y familia, el sistema ortográfico del idioma (Castejón, González-Pumariega y Cuetos, 2011), y los procesos de atención (Rajaram y Lakshminarayanan, 2013), pero también de los procesos visuales (Giovagnoli, Vicari, Tomassetti y Menghini, 2016; Santi, Francis, Currie y Wang, 2015).

Dentro de la secuencia evolutiva, los procesos visuales son también un conjunto de habilidades complejas que dependen de la adquisición de aprendizajes visomotores que pueden desarrollarse de diferentes maneras. Cuando este desarrollo no es correcto, aparecen deficiencias en la capacidad de visión que hacen muy difícil el aprendizaje de la lectura (Piquette y Boulet, 2013) y la obtención de un buen aprendizaje escolar porque, sencillamente, el alumno no puede percibir y seguir correctamente las grafías de las letras. No nos estamos refiriendo a problemas visuales que se pueden detectar con relativa facilidad y corregir con gafas, como en el caso de la hipermetropía, la miopía o el astigmatismo, sino a otras disfunciones visuales más difíciles de identificar y de que el alumno las pueda explicar, como son las dificultades para tener una visión binocular (en cuyo caso el alumno percibe las grafías como si estuvieran moviéndose, o las ve dobles), para acomodar (es decir, incapacidad para mantener una visión nítida durante períodos de tiempo largos, lo que determina que la visión de las grafías sea borrosa), o para fijar el punto de visión y cambiarlo de forma correcta (motilidad) para poder seguir el curso de las grafías (movimientos sacádicos). Estas habilidades visuales de motilidad, acomodación y binocularidad no están plenamente desarrolladas hasta los 6-7 años. Sin estas habilidades, la parte mecánica de la lectura (que es principalmente visual) no se podrá realizar de forma correcta y, por tanto, habrá una mala identificación y seguimiento de las grafías y una mala decodificación. Estas disfunciones visuales pueden presentarse en forma aislada o combinadas. Es decir, un alumno que tenga problemas de motilidad puede tener también problemas de binocularidad y/o acomodación, y un alumno con problemas de binocularidad puede tener también problemas de acomodación.

Estas disfunciones en las habilidades visuales tienen una relación clara con un rendimiento lector bajo, caracterizado por una velocidad lenta, lo cual se observa tanto en estudios realizados en el ámbito español (Moreno-Blanco, 2012; Mur, 2013; Palomo y Puell, 2008, 2010; Vallejo, 2010), como en otros ámbitos (Evans, 2004; Lauren, Abel, Fricke y McBrien, 2009; Serdjukova, Ekimane, Valeinis, Skilters y Krumina, 2017).

La presencia de estas disfunciones visuales puede reducir la capacidad de leer correctamente, lo cual puede, a su vez, determinar que el rendimiento escolar se vea afectado negativamente y facilite la aparición de consecuencias no deseadas como baja autoestima del alumno, rechazo hacia la escuela, o fracaso escolar. La aplicación de técnicas de terapia visual puede corregir las disfunciones que hemos descrito y podría así ayudar a mejorar la fluidez lectora (Berrojo, Escolar, Gómez y Ronda, 2002; Codina, Villena, Lladó y Blasco, 2017; Leong et al., 2014; Morchón, 2011).

Si bien lo expuesto anteriormente permite señalar la importancia de las disfunciones visuales en el proceso de lectura, los datos disponibles sobre la prevalencia de dichas disfunciones y el grado en que se relacionan con un menor rendimiento lector y académico son poco numerosos. Hay trabajos que se han realizado en Enseñanza Primaria en Ciclo Inicial (Morchón, 2011), en Ciclo Medio (Moreno-Blanco, 2012; Mur, 2013), o mezclando alumnos de Ciclo Medio y Ciclo Superior (Palomo y Puell, 2008; 2010), así como en Primer Ciclo de Educación Secundaria (Berrojo, Escolar, Gómez y Ronda, 2002), y han analizado la relación entre disfunciones visuales y rendimiento lector, o se han centrado en evaluar la eficacia de una terapia optométrica y ver si la misma facilita una mejor fluidez lectora. Existe también un trabajo sobre terapia visual en Ciclo Superior de Primaria (Codina, Villena, Lladó y Blasco, 2017), pero sería necesario realizar estudios adicionales que aportaran datos en esta fase de la escolarización a fin de conocer la prevalencia de estas disfunciones visuales y su relación con el rendimiento lector y académico. Debe señalarse que en el alumnado de Ciclo Superior sin trastornos de aprendizaje ya debe estar consolidada la fluidez lectora (velocidad y precisión), por lo que la posible relación entre disfunciones visuales y rendimiento lector y académico se podría determinar con más fiabilidad.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es realizar un estudio en una muestra de alumnos de 5º de Primaria para conocer la prevalencia de tres tipos de disfunciones visuales (dificultades en motilidad, dificultades en binocularidad y dificultades en acomodación) y su relación con el rendimiento lector, evaluado como velocidad y precisión lectoras, y con el rendimiento académico, evaluado con unas pruebas estandarizadas administradas por la Consejería de Enseñanza de la Comunidad Autónoma en la que se lleva a cabo el estudio.

## **2. MÉTODO**

### **2.1. Participantes**

Participaron cuatro escuelas de Educación Primaria (dos públicas y dos concertadas) del municipio de Rubí, perteneciente a la zona metropolitana de Barcelona, aportando una muestra de 205 alumnos (104 niños y 101 niñas) que cursaban 5º de Primaria (10-11 años). Se excluyeron 18 alumnos por los motivos siguientes: 5 casos por presentar discapacidad intelectual o diagnóstico de problemas de aprendizaje, 5 casos por

presentar problemas de agudeza visual de lejos y/o cerca (lo que implicaba que debían llevar una corrección visual mediante gafas que no tenían en el momento de realizarse las evaluaciones), 5 casos por estrabismo (en los casos de estrabismo la valoración de las disfunciones visuales requiere de un protocolo de evaluación diferente al utilizado para el resto de alumnos, y del que no pudo disponerse en el presente estudio), y 3 casos de alumnos recién llegados de otros países y que no tenían todavía suficiente dominio de la lengua vehicular de enseñanza. La muestra final estuvo compuesta por 187 alumnos (94 niños y 93 niñas)

## **2.2. Material**

### **2.2.1. Evaluación de la lectura**

Se aplicaron las Pruebas Psicopedagógicas de Canals, Bosch, Monreal y Perera (1998), para valorar la velocidad y la precisión lectora en 4º curso de Primaria, pues los alumnos de la muestra no habían finalizado todavía el 5º curso de Primaria cuando fueron evaluados. En esta prueba, el alumno debe leer durante un minuto un texto estandarizado, valorándose el número de palabras leídas (velocidad lectora) y el número de errores cometidos (precisión lectora). Tanto la velocidad como la precisión pueden transformarse en puntuaciones típicas para baremar al alumno respecto a la población de referencia. No obstante, en la presente investigación se utilizarán los valores brutos obtenidos (velocidad en palabras por minuto y precisión en número de errores). El baremo de estas pruebas establece que una velocidad lectora normal para 4º de Primaria se sitúa en 100 palabras (con una desviación típica de 15 palabras/minuto) y que la lectura es imprecisa cuando se cometen más de tres errores. Se utilizaron las pruebas de lectura en la lengua vehicular de enseñanza (catalán).

### **2.2.2. Evaluación del rendimiento académico**

En el momento de realizarse la investigación (ver apartado de Procedimiento) el Departament d'Ensenyament de la Generalitat aplicaba, en el tercer trimestre del 5º curso de Primaria, en todas las escuelas de la comunidad autónoma, unas pruebas estandarizadas que evaluaban el nivel en la lengua vehicular de aprendizaje (catalán), en la Lengua Castellana y en Matemáticas. Estas pruebas se denominaban Pruebas Diagnósticas (Proves Diagnòstiques) y tienen por objetivo identificar a los alumnos que no alcanzan los niveles mínimos de competencia en cada una de esas materias a fin de poder elaborar una orientación pedagógica adecuada en 6º curso. Las Pruebas Diagnósticas valoraban diferentes subpruebas de cada ámbito (por ejemplo, en Matemáticas se valoraban separadamente la resolución de problemas, el cálculo y la capacidad espacial) calificándose en dos niveles: Supera/No supera. En el presente estudio no se tendrán en cuenta los resultados de las subpruebas sino solamente los de la prueba diagnóstica global de cada una de las tres materias (evaluada también como Supera/No supera), así como el obtenido en el conjunto de las tres pruebas.

### ***2.2.3. Evaluación de la Agudeza Visual***

Se evaluó la agudeza visual de lejos mediante el test LEA y la agudeza visual de cerca mediante el test Optotipo de visión próxima de letras, requiriéndose una agudeza visual para lejos y para visión cercana de como mínimo 1,0, tanto monocular como binocularmente. Se considera que una agudeza visual inferior a 1,0 supone una visión deficitaria.

### ***2.2.4. Evaluación de la Motilidad***

Se utilizó el test DEM (Developmental Eye Movement) de Richman y Garzia (1987), que permite valorar la presencia de disfunciones sacádicas durante el proceso de lectura. El alumno debe leer unas secuencias de números de forma vertical y de forma horizontal, registrándose los tiempos invertidos en cada secuencia y los errores cometidos. A partir de estos tiempos y de los errores, y de un tercer parámetro que establece la proporción entre el tiempo de lectura horizontal y el tiempo de lectura vertical, el test DEM clasifica al alumno en una de las cuatro categorías siguientes: Categoría I (sin problemas de motilidad ocular); Categoría II (existencia de problemas de motilidad ocular); Categoría III (no hay problemas de motilidad ocular, pero hay dificultades en la automaticidad y en la evocación para nombrar números); Categoría IV (es una combinación de las categorías II y III, por lo que hay problemas de motilidad junto con problemas en la evocación de números). En el presente estudio se consideró que los alumnos tenían problemas de motilidad si pertenecían a las categorías II o IV del test DEM.

### ***2.2.5. Evaluación de la Binocularidad***

La binocularidad se determina evaluando cuatro aspectos en tres condiciones (visión próxima, distancia de lectura, y distancia de escritura): la foria (alineamiento de los dos ojos para fijar un objeto determinado), el punto próximo de convergencia (punto máximo de proximidad donde el sujeto puede mantener la convergencia de los dos ojos obteniendo la imagen sin que se desdoble), las reservas fusionales (capacidad para mover los ojos en movimientos de convergencia y divergencia mientras se mantiene la imagen del objeto fijado simple y nítida) y la estereopsis (conocida como visión 3D, se produce cuando los ojos se coordinan perfectamente y la integración de las imágenes en el cerebro dan como resultado una percepción del espacio con volumen). La combinación de estos indicadores es valorada por una optometrista, quien establece si existe o no un problema de disfunción binocular.

### ***2.2.6. Evaluación de la Acomodación***

La acomodación se determina evaluando tres aspectos: el MEM (prueba que determina la capacidad que tiene el paciente para mantener una imagen enfocada), la amplitud de acomodación (punto más cercano donde el paciente puede mantener la imagen nítida), y la flexibilidad de acomodación (capacidad para cambiar continuamente el plano de visión (de cerca a lejos y viceversa) manteniendo una visión

nítida. La combinación de estos indicadores es valorada por una optometrista, quien establece si existe o no un problema de disfunción en la acomodación.

### 2.3. Procedimiento

Todos los alumnos fueron evaluados de forma individual entre los meses de noviembre de 2013 a marzo de 2014, en cada uno de sus centros escolares, dentro del horario lectivo, en dos sesiones de aproximadamente 20 minutos cada una realizadas en días consecutivos. En la primera de ellas se valoraba la agudeza visual y las habilidades visuales de motilidad, binocularidad, y acomodación. En la segunda sesión se administró la prueba de lectura junto con otras pruebas neuropsicológicas adicionales que no forman parte del presente análisis. Para distorsionar lo menos posible la actividad académica de los alumnos, en algunos casos el orden de las sesiones fue inverso al antes descrito, puesto que esta circunstancia no influye en los resultados de las pruebas aplicadas. La determinación del día y la hora en que cada alumno realizaba las pruebas se dejaba a criterio del profesor/a tutor/a. Asimismo, se administró un cuestionario a las familias en el que se recogían datos de la misma como el nivel de estudios de los padres y otros que no serán objeto de análisis en la presente investigación. En mayo de 2014 se realizaron las Pruebas Diagnósticas por parte del Departamento de Enseñanza y cada escuela facilitó el resultado de las mismas posteriormente al equipo investigador.

### 2.4. Análisis estadístico

La descripción de la velocidad y errores en lectura se realizó mediante medias y desviaciones estándar, mientras que el rendimiento académico se valoró según el porcentaje de alumnos que superaban las Pruebas Diagnósticas. Para estudiar la relación entre las variables cualitativas se llevó a cabo la prueba de  $\chi^2$ . Para determinar las diferencias en velocidad y precisión lectora se utilizó la t de Student. Finalmente, se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple con la velocidad lectora como variable dependiente y las variables motilidad, nivel de estudios de los padres, y tipo de escuela, consideradas como variables *dummy* mediante el método Stepwise. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS versión 18.0 tomándose como nivel de significación estadística el 5%.

## 3. RESULTADOS

La Tabla 1 indica el porcentaje de alumnos que tenían problemas de motilidad, binocularidad o acomodación. En cada caso se indica el porcentaje de alumnos que tienen esa disfunción independientemente de que la misma pueda ir acompañada de alguna de las otras dos, o de ambas. Puede verse que la disfunción más frecuente es la motilidad, que se da en un 46,5% de casos, mientras que la binocularidad aparece sólo en un 16% de casos.

	SI		NO	
	n	%	n	%
Motilidad	87	46,5	100	53,5
Binocularidad	30	16,0	157	84,0
Acomodación	60	32,1	127	67,9

**Tabla 1.** Prevalencia de disfunciones en habilidades visuales

La Tabla 2 recoge los valores de velocidad lectora (en palabras/minuto) y de precisión lectora (en errores/minuto). Si bien el valor promedio de la velocidad para el global de la muestra está dentro del intervalo considerado como normal, la desviación estándar es elevada y se da la circunstancia de que 34 alumnos (18,2% de la muestra) tuvieron una velocidad lectora que puede considerarse lenta ya que leyeron menos de 85 palabras por minuto (por debajo de una desviación estándar del valor promedio según los baremos). Respecto a la media de errores, se sitúa por encima del valor de tres errores. Un análisis más detallado indica que 85 alumnos de la muestra (45,5%) tuvieron una lectura imprecisa (más de 3 errores). El rendimiento lector, se relacionaba con variables censales y familiares, ya que los alumnos de las escuelas concertadas leen en promedio más palabras ( $t=5,56$ ,  $p=,000$ ). También tienen una velocidad lectora superior los alumnos que tienen algún padre con estudios superiores ( $t=2,45$ ,  $p=,015$ ). Estas diferencias no se observan en lo referente al promedio de errores.

La velocidad lectora también era más baja en los alumnos con problemas de motilidad ( $t=6,54$ ,  $p=,000$ ), pero no guardaba relación con la existencia de problemas de binocularidad o de acomodación. Respecto a la precisión lectora, los alumnos que tienen problemas de binocularidad tienen un número de errores en lectura superior ( $t=2,25$ ;  $p=,025$ ), no existiendo relación entre lectura imprecisa y la existencia de problemas de motilidad o acomodación.

Finalmente, se realizó un análisis de regresión múltiple sobre la velocidad lectora como variable dependiente y las tres variables relacionadas con la misma (tipo de escuela, estudios de los padres y problemas de motilidad) consideradas como variables *dummy*. Los resultados indican que la velocidad lectora se relacionaba con la existencia de problemas de motilidad ( $\beta= ,373$ ) y el tipo de escuela ( $\beta= ,309$ ). El modelo explica un 27% de la varianza ( $R^2=,271$ ,  $F(2, 178)$ ,  $p=,000$ ) y, concretamente, la motilidad explica un 17% de la varianza en la velocidad lectora.

	Palabras / minuto		Nº errores	
	M	SD	M	SD
Global de la muestra (n=187)	110,00	27,89	3,63	2,40
Tipo de escuela (*)				
Pública (n=92)	99,30	27,24	3,88	2,70
Concertada (n=95)	120,36	24,50	3,40	2,05
Padres con estudios superiores (**)				
(X)				
SI (n = 73)	116,75	26,30	3,43	2,18
NO (n = 108)	106,57	28,11	3,83	2,55
Disfunciones en habilidades visuales				
Motilidad (***)				
SI (n=87)	97,06	26,01	3,79	2,48
NO (n=100)	121,26	24,46	3,50	2,33
Binocularidad (****)				
SI (n=30)	105,03	32,68	4,53	2,96
NO (n=157)	110,95	26,89	3,46	2,24
Acomodación				
SI (n=60)	107,56	27,49	3,91	2,49
NO (n=127)	111-15	28,11	3,50	2,35

**Tabla 2.** Rendimiento lector valorado como velocidad (palabras/minuto) y precisión (número de errores) en función de las variables sociodemográficas y de la existencia de disfunciones en las habilidades visuales. p/m= Palabras leídas por minuto

(\*) Los alumnos de la escuela concertada tienen una velocidad de lectura superior ( $p=,000$ )

(\*\*) Los alumnos cuyos padres tienen Estudios Superiores muestran una velocidad de lectura superior ( $p=,015$ )

(\*\*\*) Los alumnos con problemas de Motilidad tienen una velocidad de lectura inferior ( $p=,000$ )

(\*\*\*\*) Los alumnos con problemas de Binocularidad tienen un mayor número de errores ( $p=,025$ )

(X) En 5 casos no se pudo disponer de esta información

La Tabla 3 indica los porcentajes de alumnos que superaron cada una de las Pruebas Diagnósticas, así como el total de las mismas. En este análisis sólo se dispone de 181 casos ya que no se pudo tener acceso a los resultados de 6 alumnos. Puede verse que los resultados más bajos se dan en la prueba de Matemáticas, donde sólo la supera un 58,7% de alumnos. Si consideramos el global de todas las pruebas, menos de la mitad de los alumnos (47,5%) consigue superar la totalidad de las mismas.

Respecto a las variables sociodemográficas, el porcentaje de alumnos de escuela concertada que superan las pruebas de catalán es superior al que muestran los alumnos de la escuela pública ( $\chi^2=11,095$ ,  $p=,001$ ). No hay diferencias en función del tipo de escuela en el resto de pruebas diagnósticas ni en el total de las mismas. Tampoco las hay en función de si alguno de los padres tiene estudios superiores.

En cuanto a la relación entre el rendimiento en las Pruebas Diagnósticas y las disfunciones visuales, el porcentaje de alumnos que superan la prueba de catalán es superior entre los que no tienen problemas de motilidad ( $\chi^2=8,385$ ,  $p=,004$ ). Asimismo, el porcentaje de alumnos que superan la prueba de Matemáticas es superior entre los que no tienen problemas de motilidad ( $\chi^2=7,297$ ,  $p=,007$ ). No hay relación con la Prueba Diagnóstica de castellano ni con el global de las Pruebas Diagnósticas. Finalmente, la binocularidad y la acomodación no guardaron ninguna relación con las Pruebas Diagnósticas.

	CAT		CAST		MAT		TOTAL	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Global de la muestra	135	(75,4)	126	(70,4)	105	(58,7)	86	(47,5)
Tipo de Escuela (*)								
Pública (n=88)	57	(64,8)	59	(67,0)	48	(54,5)	38	(43,2)
Concertada (n=93)	80	(86,0)	70	(75,3)	60	(57,7)	47	(45,2)
Padres con estudios superiores (X)								
SI (n=72)	56	(77,8)	55	(76,4)	45	(62,5)	38	(52,8)
NO (n=104)	79	(76,0)	71	(68,3)	60	(57,7)	47	(45,2)
Disfunciones en habilidades visuales								
Motilidad (**)								
SI (n=81)	53	(65,4)	53	(65,4)	39	(48,1)	32	(39,5)
NO (n=100)	84	(84,0)	76	(76,0)	68	(68,0)	54	(54,0)
Binocularidad								
SI (n=27)	20	(74,1)	17	(63,0)	16	(59,3)	10	(37,0)
NO (n=154)	117	(76,0)	112	(72,7)	91	(59,1)	76	(49,4)
Acomodación								
SI (n=57)	46	(80,7)	46	(80,7)	33	(57,9)	29	(50,9)
NO (n=91)	91	(73,4)	83	(66,9)	74	(59,7)	57	(46,0)

**Tabla 3.** Rendimiento académico valorado como número y porcentaje de alumnos que superan cada una de las pruebas diagnósticas y el total de las mismas (n=181). CAST= Prueba de Castellano; CAT= Prueba de Catalán; MAT= Prueba de Matemáticas; TOTAL= Conjunto de las tres pruebas. (\*) El porcentaje de alumnos que superan la Prueba de Catalán es superior en la escuela concertada (p=.001). (\*\*) El porcentaje de alumnos que superan la Prueba de Catalán es inferior entre los que tienen problemas de motilidad (p=.004). También lo es en el caso de la Prueba de Matemáticas (p=.007). (X) En 5 casos no se pudo disponer de esta información

#### 4. DISCUSION

La existencia de problemas de motilidad se relaciona claramente con una menor velocidad lectora y con un menor rendimiento académico. La prevalencia de casos de motilidad es elevada, pero va en línea con la hallada en un estudio realizado en alumnos de 2º de ESO y que fue de un 32% (Ronquillo, Mármol, Rodán, Palomo y Mármol, 2014), explicándose esta reducción respecto al 46,5% observado en nuestro estudio por el hecho de que la motilidad puede ir corrigiéndose con la edad (Powell, Birk, Cummings y Ciol, 2005). Respecto a la prevalencia de binocularidad, trabajos realizados en alumnos de ESO dan unos porcentajes ligeramente superiores a los que hemos hallado nosotros, situándolos entre el 21% y el 25% (Berrojo et al. 2002; Palomino, 2014), mientras que la prevalencia de casos con problemas de acomodación arroja valores que superan el 50% (Berrojo et al., 2002). Esta diferencia tan grande en la prevalencia de la disfunción en la acomodación, respecto al 32,1% observado en nuestro estudio, podría deberse a que el mayor tiempo de dedicación a la lectura que requieren

los estudios de ESO facilite la aparición de problemas de enfoque visual por la fatiga que comporta esa exigencia lectora que en la Educación Primaria no es tan intensa.

El hecho de tener problemas de motilidad no determina necesariamente una velocidad lectora lenta. Hay alumnos que tienen problemas de motilidad y sin embargo mantienen una velocidad lectora correcta, posiblemente porque tienen otras habilidades que compensan la limitación que supone el tener una motilidad inadecuada. Respecto al porcentaje de varianza explicado por la motilidad, está claro que no es el único factor, lo que concuerda con el estudio de Santi et al. (2015) quienes hallaron que la velocidad lectora dependía de la conciencia fonológica y del nivel de inteligencia y, en menor medida, de la motilidad. Estos autores observaron que la motilidad explica entre un 6% y un 9% de la varianza, mientras que en nuestro estudio ese porcentaje es casi el doble (17%). Esta diferencia puede atribuirse a que los alumnos del estudio de Santi y colaboradores eran más jóvenes (el estudio está realizado con alumnos de 6-8 años, lo que equivaldría a 1º y 2º de Primaria), y a que la lengua utilizada es el inglés (el estudio está realizado en Estados Unidos) y en este idioma la conciencia fonológica es un factor muy determinante en el proceso de lectura. Independientemente de ello, el porcentaje de capacidad explicativa de la motilidad hallado en nuestros resultados no es despreciable, ya que la posibilidad de corregir esta disfunción puede facilitar una mejor velocidad lectora tal como han mostrado algunos trabajos sobre terapia visual (Leong et al., 2014) incluso antes de que ésta corrija totalmente la disfunción (Codina et al., 2017).

Respecto a la relación entre la motilidad y el rendimiento académico, cabe suponer que esta relación se establece a través de la lectura como variable intermedia, pues los alumnos con menor rendimiento lector suelen tener también un menor rendimiento académico (Santi et al., 2015). Así pues, cuando la capacidad lectora no tiene desarrollado todo su potencial es normal que esto se refleje en el rendimiento académico. Por tanto, podemos hipotetizar que los alumnos con problemas de motilidad presentan mayor riesgo de tener peor rendimiento académico porque la motilidad determina, en parte, un menor rendimiento lector. Por otra parte, se ha señalado que existe una relación entre capacidad lectora y rendimiento matemático (Ashkenazi, Rubinstein y De Smedt, 2017), lo que explicaría la relación que hemos hallado entre problemas de motilidad y menor rendimiento en las Pruebas Diagnósticas de Matemáticas.

La binocularidad parece determinar una lectura imprecisa, sin que hayamos encontrado que se relacione con ese déficit ninguna otra de las variables estudiadas. Por otra parte, el porcentaje de casos con lectura imprecisa es bastante elevado. Esto es curioso dado que los trabajos de Castejón et al. (2011, 2015) indican que la precisión lectora suele alcanzarse en el Primer Ciclo de Primaria y ser bastante homogénea entre el alumnado, cosa que no sucede con la velocidad lectora. Esta discrepancia puede atribuirse a una diferencia metodológica entre esos trabajos y el nuestro. En nuestra investigación hemos utilizado como prueba de competencia lectora la lectura de textos, y en los estudios del grupo de Castejón se han usado listas de palabras, lo cual puede facilitar que se dirijan recursos de atención al nivel subléxico y que esto permita una mayor precisión en la decodificación de las grafías. Por otra parte, la lectura de palabras se alejaría de la situación escolar real en la que el alumno debe leer textos, por lo que la prueba que hemos utilizado en esta investigación permitiría una mayor validez ecológica y, por tanto, que nuestros resultados estén reflejando que la precisión lectora

puede ser, al igual que la velocidad, bastante heterogénea entre alumnos del mismo curso académico.

Es posible que un déficit en binocularidad propicie una peor lectura, tal como sugiere el trabajo de Palomo y Puell (2010) sin que ello llegue a afectar de modo que se resienta el rendimiento académico, pero sería adecuado corregir esa binocularidad a fin de facilitar una lectura precisa, pues se ha reportado una relación entre la existencia de problemas de binocularidad y problemas de atención (Daniel y Kapoula, 2016).

El que la acomodación no se haya relacionado con la velocidad lectora o la precisión puede deberse a la corta duración de la prueba de lectura. La falta de acomodación produce fatiga y la misma podría llegar a determinar una lectura lenta y/o imprecisa. Sin embargo, en un minuto, que es la duración de la prueba de lectura utilizada, es difícil que estos posibles efectos nocivos se manifiesten. No obstante, el trabajo de Palomo y Puell (2008) aporta datos que sugieren la existencia de una relación entre una menor capacidad de acomodación y un rendimiento lector más bajo. Por lo tanto, nuestra hipótesis debería contrastarse en futuras investigaciones que utilicen tiempos de lectura más largos. Cabe hipotetizar, también, que un problema de acomodación podría ser más determinante en la Educación Secundaria, donde los tiempos dedicados a la lectura van a ser más amplios, y ello podría producir un menor rendimiento lector que, al igual que en la Primaria, redundase en un menor rendimiento académico.

Las variables censales relacionadas con la velocidad lectora no deben sorprendernos. Socialmente, las familias con nivel socioeconómico medio y medio-alto, que suele ir asociado a un nivel de estudios de los padres más elevado, son las que predominan en nuestro entorno en la escuela concertada. Por lo tanto, posiblemente no sea el tipo de escuela, sino el tipo de alumno que va a la misma (con padres que tienen estudios superiores y un nivel económico más alto que permite costear los gastos de escolarización de este tipo de centros) el que determina que la competencia lectora y académica sea superior, si bien también en este tipo de alumno la existencia de problemas de motilidad es un factor que hay que tener en cuenta si se quiere optimizar el rendimiento en lectura, tal como hemos indicado anteriormente.

Entre las limitaciones de nuestro trabajo está, como ya hemos indicado, la brevedad de la prueba de lectura, que hace difícil poder detectar posibles efectos nocivos de la falta de acomodación, y también el tipo de muestra utilizado, pues recoge un sector de alumnado de nivel medio-bajo. Podría ocurrir que en centros escolares con un nivel académico y sociocultural superior las limitaciones debidas a deficiencias en motilidad y en binocularidad quedasen compensadas por otras habilidades de los alumnos y fueran menos relevantes. Sin embargo, debemos decir que una buena habilidad visual siempre optimizará los recursos que posea un alumno, ya que se ha observado que existe una relación entre presencia de disfunciones visuales y presencia de problemas de aprendizaje (García, Rodríguez, González-Castro, Álvarez, y Cueli, 2014; Hinkley, Veldkamp y Naszradi, 2016; Hussaindeen, Shah, Ramani y Ramanujan, 2018; Kehbein, 2014). Además, se ha observado también que en niños con dislexia es más frecuente la presencia de déficits en la función visual (Raghuram et al., 2018).

Asimismo, y también dentro del apartado de limitaciones, debemos señalar que la prueba de rendimiento lector se realizaba en la lengua vehicular de enseñanza (catalán), la cual no es la lengua materna de una parte de los alumnos evaluados. Puede pensarse que esto supondría una dificultad para dichos alumnos, pero todos ellos han sido

escolarizados desde el principio en dicha lengua vehicular, y la prueba de lectura es sencilla y valora aspectos mecánicos, y no comprensión lectora, por lo que el rendimiento lector no debería verse afectado por el hecho de usar una lengua u otra. Además, tanto las escuelas como el entorno donde se ubican las mismas son bilingües y, como hemos indicado en el apartado de Participantes, se excluyó del estudio a los alumnos que no tenían aún dominio de la lengua vehicular de enseñanza. Pese a ello, creemos que sería muy adecuado replicar los resultados de la presente investigación en escuelas que usen el castellano como lengua vehicular, dado que la prueba de lectura Canals ofrece también versión castellana.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es que las habilidades y capacidades visuales necesarias para la visión van más allá de las tres evaluadas aquí. Así por ejemplo, hay que tener una percepción visual ajustada que permita reconocer e identificar las grafías de forma correcta como en el caso de inversiones de letras parecidas como la “b” y la “d” problema éste característico de los casos de dislexia (Giovagnoli et al., 2016). Estudios recientes sugieren que esta dificultad podría venir determinada por una limitación fisiológica, al existir una asimetría entre los ojos en la densidad de las células retinianas que captan la imagen (Le Floch y Ropars, 2017).

En conjunto, los datos aportados por nuestra investigación indican una prevalencia alta de alumnos con disfunciones en habilidades visuales en Ciclo Superior de Primaria, y que la existencia de alguna de esas disfunciones se relaciona con una mayor incidencia de bajo rendimiento lector y académico. Esto sugiere que la valoración de la existencia de esas disfunciones visuales y su corrección constituyen un aspecto que debería ser tenido en cuenta ya que puede ayudar a que un porcentaje importante de alumnos pueda reducir los factores que dificulten su capacidad para desarrollar una mejor competencia lectora y académica.

Las implicaciones educativas de la presente investigación llevan a considerar que la detección de disfunciones en habilidades visuales en alumnos de Ciclo Superior de Primaria puede ser una estrategia para establecer una primera valoración de alumnos que presentan bajo nivel lector y/o académico y no tienen diagnosticado un problema de aprendizaje. La existencia de esas disfunciones puede ir asociada a otras problemáticas que afectan al aprendizaje (Super y Cañete, 2016) y que pueden determinar en gran medida los problemas de lectura. No obstante, la corrección de las disfunciones visuales mediante programas de terapia visual puede determinar una reducción de las dificultades lectoras y, con ello, ayudar al alumno a mejorar su fluidez en la lectura (Codina et al., 2017; Leong et al., 2014), por lo que su uso parece indicado para este tipo de casos, sin que ello excluya la atención que debe prestarse al resto de problemas o limitaciones de aprendizaje que puedan estar presentes en esos alumnos.

En esta línea, debe decirse también que las disfunciones en habilidades visuales pueden estar asimismo presentes en alumnos que no muestran problemas ni en la lectura ni en el rendimiento académico, pero sería también adecuado en estos casos corregir la disfunción visual, puesto que tan importante es optimizar las condiciones para el alumno con dificultades de aprendizaje como para el que no las tiene, ya que en ambos casos se mejorarían las condiciones que facilitarían un mejor desarrollo de las tareas escolares.

## AGRADECIMIENTOS

A las escuelas de Rubí (Barcelona) que colaboraron en la investigación: CEIP Maria Montessori, CEIP 25 de Setembre, Maristes Rubí, Col.legi Regina Carmeli.

A las psicólogas que colaboraron en la recogida de datos: Montserrat Castro, Lydia Fernández, Blanca Ferrer, María Rosa Granado, Marta Moreno y Guillermo Parra.

A las optometristas que colaboraron en la recogida de datos: Almudena Fernández, Cristina Majoral, Dolors Muñoz, Silvia Naranjo, Cristina Salazar y Laura Vicens.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ashkenazi, S., Rubinsten, O. y De Smedt, B. (2017). Editorial: Associations between Reading and Mathematics: Genetic, Brain Imaging, Cognitive and Educational Perspectives. *Frontiers in Psychology*, 8, 600.
- Berrojo, I., Escolar, M.C., Gómez, E. y Ronda, F. (2002). Terapia visual en la Escuela. (*XIII Máster en Optometría y Entrenamiento Visual*). Madrid.
- Canals, R., Bosch, A., Monreal, P. y Perera S. (1998). *Proves Psicopedagògiques d'Aprenentatges Instrumentals: Cicle Superior i 6è de Primària*. Barcelona: Onda.
- Castejón, L., González-Pumariega, S. y Cuetos, F. (2011). Adquisición de la fluidez en la lectura de palabras en una muestra de niños españoles: un estudio longitudinal. *Infancia y Aprendizaje*, 34 (1), 19-30.
- Castejón, L., González-Pumariega, S. y Cuetos, F. (2015). El desarrollo de la fluidez en la lectura de palabras en educación primaria: un seguimiento longitudinal de seis años. *Infancia y Aprendizaje*, 38 (4), 856-869.
- Codina, M., Villena, R., Lladó, N. y Blasco, T. (2017). Eficacia de un programa de terapia visual aplicado en la escuela sobre las disfunciones visuales y el rendimiento lector en alumnos de ciclo superior de primaria. *Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica*, 531, 54-63.
- Daniel, F. y Kapoula, Z. (2016). Binocular vision and the Stroop Test. *Optometry and Vision Science*, 93, 194-208.
- Evans, B. (2004). The role of optometrist in dyslexia. Part 2: Optometric correlates of dyslexia. *Optometry Today*, 27, 35-41.
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez, L. y Cueli M. (2014). La atención y el sacádico: efectos clínicos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 5, 1-21.
- Giovagnoli, G., Vicari, S., Tomassetti, S. y Menghini, D. (2016). The role of visual-spatial abilities in dyslexia: Age differences in children's reading? *Frontiers in Psychology*, 7, 1-9.
- Hinkley, S., Veldkamp, A.F. y Naszradi, K.O. (2016). Association of Accomodative Amplitude and Lag with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Optometry and Visual Performance*, 4, 35-42.
- Hussaindeen, J.R., Shah, P., Ramani, K.K. y Ramanujan, L. (2018). Efficacy of vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. *Journal of Optometry*, 11, 40-48.
- Kehbein, K.A. (2014). Cognitive Functioning and Eye Movements. *Optometry and Visual Performance*, 2, 39-40.
- Lauren, A., Abel, L.A., Fricke, T.R. y McBrien, N.A. (2009). Developmental Eye Movement Test: What is it really measuring? *Optomery and Vision Science*, 86, 722-730.
- Le Floch, A. y Ropars, G. (2017). Left-right asymmetry of the Maxwell spot centroids in adults without and with dyslexia. *Proceedings of the Royal Society B*, Published 18 October 2017.DOI: 10.1098/rspb.2017.1380

- Leong D., Master, C.L., Messner, L.V., Pang, Y., Smith, C. y Starling, A.J. (2014). The effects of saccadic training on early reading fluency. *Clinical Pediatrics*, 53 (9), 858-864.
- Morchón, L. (2011). *Eficacia de un programa de intervención con Terapia Visual en la Escuela*. (Máster Universitario en Optometría i Ciències de la Visió), Escola Universitària d'Òptica i Optometria, Terrassa, Barcelona.
- Moreno-Blanco, A. (2012). *Estudio comparativo de diversos aspectos del sistema visual, velocidad lectora, comprensión y postura en Tercero de Educación Primaria con diferente competencia lectora* (Trabajo de Fin de Máster. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación), Universidad Internacional de La Rioja.
- Mur, C. (2013). *Influencia de la motricidad ocular en la lectura de niños de 4º de Educación Primaria*. (Trabajo de Fin de Máster. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación), Universidad Internacional de La Rioja.
- Palomino, L. (2014). Anomalías refractivas y binoculares en adolescentes con bajo rendimiento académico. *Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica*, 489, 26-33.
- Palomo, C. y Puell, M.C. (2008). Accomodative function in school children with reading difficulties. *Archives of Clinical and Experimental Ophthalmology*, 246, 1.769-1.774.
- Palomo, C. y Puell, M.C. (2010). Binocular function in school children with reading difficulties. *Archives of Clinical and Experimental Ophthalmology*, 248, 885-892.
- Piquette, N. y Boulet, C. (2013). Visual impediments to learning. *Optometry and Visual Performance*, 1,118-128.
- Powell, J.M., Birk, K., Cummings, E.H. y Ciol, M.A. (2005). The need for adult norms on the Developmental Eye Movement Test (DEM). *Journal of Behavioral Optometry*, 16, 38-41.
- Raghuram, A., Gowrisankaran, S., Swanson, E., Zurakowski, D., Hunter, D.G. y Waber, D. (2018). Frequency of Visual Deficits in Children with Developmental Dyslexia. *JAMA Ophthalmology*, 136 (10), 1.089-1.095.
- Rajaram, V. y Lakshminarayanan, V. (2013). Visual Attentional Deficits in Reading Disability. *Optometry and Visual Performance*, 1, 141-147.
- Richman, J.E.y Garzia, R.P. (1987). *Developmental Eye Movement Test (DEM)*. Version 1.
- Ronquillo, M., Mármol, R., Rodán, A., Palomo, C. y Mármol, E. (2014). Relación de los movimientos oculares DEM con la lectura en niños de Educación Secundaria Obligatoria. Comunicación presentada en el *XXIII Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica*, Madrid.
- Santi, K.L., Francis, D.J., Currie, D. y Wang, Q. (2015). Visual-Motor Integration Skills: Accuracy of Predicting Reading. *Optometry and Vision Science*, 92, 217-226.
- Serdjukova, J., Ekimane, L., Valeinis, J., Skilters, J. y Krumina, G. (2017). How strong and weak readers perform on the Developmental Eye Movement test (DEM): norms for latvian school-aged children. *Reading and Writing*, 30, 233-252.
- Suárez-Coalla, P., García-de-Castro, M. y Cuetos, F. (2013). Variables predictoras de la lectura -y la escritura en el castellano. *Infancia y Aprendizaje*, 36 (1), 77-89.
- Super, H. y Cañete, J. (2016). Hacia un diagnóstico más objetivo del TDAH: el papel de la vergencia ocular. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 3, 397-406.
- Vallejo, I. (2010). Bajo rendimiento lector y capacidades visuales. Comunicación presentada en el *21 Congreso Internacional de Optica y Optometría*, Madrid: 12-14 Marzo.