

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster universitario en Neuropsicología y
educación**

Los movimientos sacádicos y su influencia en la lectura en Educación Primaria.

Trabajo fin de máster

presentado por: Elisabeth Garrido Hermoso.

Titulación: Máster en Neuropsicología y Educación.

Línea de investigación: Neuropsicología aplicada a la Educación.

Director/a: Jesús Privado Zamorano.

RESUMEN.

La lectura es una actividad de suma importancia para ponerla en práctica en cualquier ámbito de la vida cotidiana, sin embargo la lectura puede verse afectada por disfunciones visuales como los movimientos oculares.

En el presente trabajo se estudia la funcionalidad visual, en concreto los movimientos sacádicos y cómo influye en las tareas de lectura, en especial con la velocidad y la comprensión lectora y cómo repercute en el rendimiento académico.

Para ello se ha evaluado a una muestra de 36 niños de 4º curso de Educación Primaria, a los cuales se les ha evaluado sus movimientos sacádicos, su velocidad y comprensión lectora y hemos tenido en cuenta el rendimiento académico.

Los resultados obtenidos han sido que existe relación entre las diversas variables afectando los déficits en movimientos oculares negativamente en cada una de las variables. Respecto al sexo se ha obtenido que no hay diferencias significativas entre niños y niñas en velocidad y comprensión lectora y rendimiento.

Palabras Clave: movimientos sacádicos, movimientos oculares, lectura, velocidad lectora, comprensión lectora y rendimiento académico.

ABSTRACT.

Reading is a very important activity to implement it in any sphere of everyday life, however the reading may be affected by visual dysfunctions such as eye movements.

This paper studies the visual feature, namely saccades and how it influences reading assignments, especially with the speed and reading comprehension and how it affects academic performance.

This has been evaluated in a sample of 36 children in 4th year of Primary Education, to which they have been evaluated saccades, speed and reading comprehension and we took into account academic performance.

The results obtained were that there is relationship between the various variables affecting negatively deficits eye movement in each of the variables. With respect to gender has been obtained that no significant differences between boys and girls in reading comprehension and speed and performance.

Keywords: saccadic eye movements, reading, reading speed, reading comprehension and academic performance.

ÍNDICE.

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
2.1. <i>Objetivos e hipótesis.</i>	9
3. MARCO TEÓRICO.....	10
3.1. <i>Aspectos generales de la lectura.</i>	10
3.2. <i>Factores neuropsicológicos en la lectura.</i>	15
4. FUNCIONALIDAD VISUAL.....	18
4.1. <i>Lectura y visión.</i>	20
5. METODOLOGÍA.....	24
5.1. <i>Problema de investigación.</i>	24
5.2. <i>Formulación de hipótesis.</i>	24
5.3. <i>Diseño de investigación.</i>	24
5.4. <i>Población y muestra.</i>	25
5.5. <i>Variables de medidas e instrumentos aplicados.</i>	27
5.6. <i>Procedimiento.</i>	29
5.7. <i>Análisis de datos.</i>	30
6. RESULTADOS.....	31
7. CONCLUSIONES.....	35
8. LIMITACIONES.....	38
9. PROSPECTIVA.....	39
10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	45
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
11.1. <i>Webgrafía.</i>	50
11.2. <i>Bibliografía complementaria.</i>	51
12. ANEXOS.....	52
12.1. <i>Anexo I: Test KD.</i>	53
12.2. <i>Anexo II: Prueba de velocidad lectora.</i>	56
12.3. <i>Anexo III: Prueba de comprensión lectora.</i>	57

Índice de Tablas.

Tabla 1: Número de alumnos y porcentaje según la edad.....	25
Tabla 2: Número de alumnos y porcentaje según el sexo.....	26
Tabla 3: Estadísticos descriptivos.....	31
Tabla 4: Correlaciones de Spearman entre las diferentes medidas.....	32
Tabla 5: Rango promedio de cada sexo en las medidas recogidas.....	34
Tabla 6: Rango promedio de cada sexo en las medidas recogidas.....	34

Índice de Figuras.

Figura 1: Lóbulos cerebrales que intervienen en la lectura.....	16
Figura 2: Área de Brodmann.....	17
Figura 3: Músculos extraoculares.....	19

1. INTRODUCCIÓN.

Con los ojos se lee y la adquisición del proceso lector dependerá en gran medida del funcionamiento visual. Por ello es importante conocer qué habilidades visuales son importantes a la hora de leer, ya que la lectura es una tarea importante en los seres humanos, siendo la base del éxito en cualquier área del currículo escolar (Palomo, 2010).

Aprender a leer y que además ésta sea eficaz, es todo cimiento del éxito escolar y la manera en que los niños adquieren la lectura, marcará el camino de sus vidas, tanto en el campo personal como en el campo profesional (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

El trabajo de los docentes en las aulas no sólo consiste en enseñar a los niños el aprendizaje de la lectura, sino de ayudar a los niños a adquirir una lectura eficiente y evitar los problemas de aprendizaje en los niños y mejorar el rendimiento lector.

Con respecto a la relación de los movimientos oculares con la lectura, se hace mención a diversos estudios entre ellos los de Fischer y Weber (1990), Hoffman (1980) y Sherman (1973), todos ellos estudiaron y comprobaron que los niños con dificultades de aprendizaje y problemas lectores presentaban deficiencias en los movimientos oculares, siendo éstos pobres y lentos. Tanto Sherman (1973) como Hoffman (1980), llegaron a la conclusión de que el problema visual que presentaban los niños con problemas de aprendizaje era una mala función oculomotora.

En este estudio se pretende investigar lo que estos autores ya investigaron, es decir, cómo influyen los movimientos sacádicos en el proceso lector, incidiendo en la velocidad y comprensión lectora y viendo la repercusión en el rendimiento académico de los niños.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La lectura juega un papel muy importante en todo el proceso de aprendizaje de un niño, por lo que es muy importante evaluar aspectos visuales como son los movimientos sacádicos y ver cómo estos pueden influir en la lectura y repercutir en la velocidad y comprensión lectora (Palomo 2010).

A menudo, los docentes, nos topamos con niños que presentan dificultades en el proceso lector siendo su velocidad lectora lenta y su comprensión lectora pobre. Estos niños también suelen tener un rendimiento académico no acorde a lo esperado. Estas dificultades pueden ser motivo de un problema de la funcionalidad visual, por lo que los docentes debemos estar en conocimiento de ello y detectar cuanto antes estas deficiencias y poder llevar a cabo un programa de intervención.

El aprendizaje de la lectura y tener un buen rendimiento lector, es un condicionante para el camino académico y profesional de un niño, refiriéndonos al rendimiento como a la precisión, velocidad y comprensión lectora.

Por todo lo anteriormente es necesario plantearse el estudio y valorar en los niños si realmente se observan dificultades en los movimientos oculares y que éstos de alguna manera influyan de forma negativa tanto en la velocidad como en la comprensión lectora. Los resultados que se obtienen nos servirán para elaborar un programa de intervención y rehabilitación visual en aquellos niños en los que presenten problemas.

En este estudio, se trata especialmente la importancia de los movimientos oculares, más en concreto los movimientos sacádicos, los procesos lectores y cómo los movimientos sacádicos interactúan en la lectura.

2.1. Objetivos e hipótesis.

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar si los movimientos sacádicos, los cuales juegan un papel importante en la lectura, influyen de manera decisiva afectando a la velocidad y comprensión lectora, así como al rendimiento académico escolar de los niños.

Del objetivo general se desglosan los siguientes objetivos específicos:

- _ Ver la relación que existe entre los movimientos sacádicos con la velocidad lectora; cabe esperar que los niños que menos problemas tengan en movimientos sacádicos obtendrán mejores resultados en velocidad lectora.

- _ Estudiar la relación existente entre los movimientos sacádicos y la comprensión lectora. Cuánto mejores sean los movimientos sacádicos mejor será la comprensión lectora.

- _ Analizar la relación entre los movimientos sacádicos y las diferentes asignaturas académicas como son: Lengua, Matemáticas, Conocimiento del Medio, Artística, Inglés y Educación Física. A menos problemas en los movimientos sacádicos mejor rendimiento académico.

- _ Ver la relación entre la velocidad lectora y comprensión lectora. Es de esperar mayor velocidad en aquellos niños con mayor comprensión lectora.

- _ Elaborar un programa de entrenamiento visual basado en los resultados encontrados en este estudio.

- _ Comprobar si hay diferencias en función del sexo en los movimientos sacádicos, la comprensión y velocidad lectora y el rendimiento académico. Se esperar encontrar que tengan los mismos resultados tanto en niños como en niñas en las diferentes variables.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1. Aspectos generales de la lectura.

Según Bravo (2003), la lectura es un proceso activo, de cognición en el que se elaboran significados a partir de la comparación entre el contenido del texto y el trasfondo psicolingüístico del lector.

Los niños poseen conocimientos previos sobre la lectura, pero deben ser educados y guiados en el aprendizaje de la misma para que así pueda desarrollar correctamente las habilidades lectoras. Es muy importante que los niños accedan al código siempre en entornos significativos para los niños (Solé, 1998).

Siguiendo a Pérez y Castro (1996), cuando las personas no son capaces de reconocer y comprender la información escrita y ello no es debido al retraso mental, baja agudeza visual, etc., se trata de dificultades de aprendizaje de la lectura que alteran el rendimiento académico de los alumnos.

En cuanto al rendimiento lector según el sexo, Mullis, Martín, Kennedy y Fox (2007), afirman que los niños pertenecientes a 4º de Educación Primaria, las niñas superan en las tareas de lectura a los niños, menos en España y Luxemburgo, donde el rendimiento lector es igual en ambos sexos.

Según Fry (1983) el proceso lector comienza con los procesos perceptivos de análisis visual, mediante el cual se reconoce la información escrita, se analiza y se le da un significado.

Morton y Patterson (1980), Ellis (1984), Patterson y Shewell (1987) confirman la existencia de dos rutas para acceder al significado de las palabras:

- **Ruta visual:** se basa en relacionar la forma ortográfica de la palabra escrita con las imágenes de las palabras que disponemos en el léxico visual.
- **Ruta fonológica:** a través de la transformación de las letras (grafemas) en sonidos (fonemas), se consigue la pronunciación de la palabra, siendo así ésta identificada.

Los niños que muestran dificultades en el proceso lector, pueden tener dañadas una o las dos rutas.

En la lectura, las dos rutas anteriormente citadas, son necesarias y una vez que la habilidad lectora aumenta, se hace mayor uso de la ruta visual. De ahí que las habilidades visuales sean de suma importancia en la lectura y por consiguiente en la comprensión lectora (López, 2004).

Para que la comprensión lectora sea efectiva, hay que llevar a cabo el proceso de comprender, que consiste en obtener las ideas principales de una información dada y poder establecer relaciones entre ellas y poder aplicarlas a situaciones determinadas (Álvarez, Soler y Hernández, 1995).

Según Klinger y Vadillo (2000), en la comprensión lectora pueden influir factores como:

- La intención con la que se lee un texto.
- La activación del conocimiento previo.
- La habilidad para sacar el significado.
- El reconocimiento de la estructura del escrito y sus ideas fundamentales.
- La motivación a la hora de leer.
- La baja velocidad lectora dificulta la comprensión del texto.

Procesos psicolingüísticos

Seguendo a Martín (2003), Cuetos (2008) y Defior (1996), en la lectura intervienen 4 procesos psicolingüísticos:

1. Procesos perceptivos: consiste en reconocer las palabras. Primero se identifican las letras de forma aislada y más tarde formando palabras. Los movimientos y fijaciones oculares hacen un reconocimiento de letra-sonido que es requisito previo para leer.
Los sentidos son los encargados de descifrar un mensaje. La información que es presentada, es extraída por los mecanismos perceptivos y la almacenan por un periodo breve de tiempo en la memoria icónica o visual.
2. Procesos léxicos: por medio de este proceso, se reconocen las palabras y accedemos al significado de ellas. Existen 2 rutas de acceso al léxico:
 - _ La ruta directa o visual.
 - _ La ruta indirecta o ruta fonológica.
3. Procesos sintácticos: se refieren a la habilidad para comprender como están conectadas sintácticamente las palabras entre sí.
4. **Los procesos semánticos**: consisten en extraer el significado de la oración o texto escrito.

Es fundamental la participación activa del alumno en la enseñanza de la lectura por ser una actividad cognitiva compleja. La lectura es una actividad en la que deben participar los docentes y alumnos conjuntamente, con responsabilidades distintas con el único fin de que el alumno sea un lector experto, competente y autónomo. Lo más importante es que disfrute de la lectura y la considere como un instrumento imprescindible en todos los campos (Solé, 1998).

Relacionado con lo anterior, Sánchez y Valera (1991), realizaron un estudio sobre la implicación de los procesos tempranos de codificación visual en el aprendizaje de la lectura. Para ello se seleccionaron 40 niños con dificultades lectora y 40 niños con lectura normal. A estos niños se les registro la velocidad de transferencia de la información visual desde la memoria icónica a la memoria de trabajo. Los resultados que se obtuvieron fueron que los malos lectores mostraron un índice de transferencia más lento que los lectores normales.

Métodos de enseñanza de lectura.

López (2004), establece dos métodos que se siguen en la enseñanza de la lectura:

1. Método analítico o global: primero se enseñan las palabras y frases completas pasar después al análisis de las sílabas y letras que forman las palabras.
2. Método sintético: realizan la función opuesta del método analítico. Primero se enseñan las letras y sílabas, para pasar después a enseñar las palabras. Dentro de este método, están los siguientes métodos:
 - Método alfabético: primero se enseñan las letras y después la enseñanza de las palabras o frases.
 - Método fonético: enseña el sonido de las letras.
 - Método silábico: se trabajan las sílabas.

Los métodos han recibido críticas y cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes y cada uno de ellos pueden tener consecuencias negativas en el rendimiento académico, si bien Farr y Roser (1979) indican que no hay datos concluyentes acerca de cuál es el mejor método a la hora de mejorar el rendimiento académico.

En los métodos sintéticos, los niños adquieren más rápido el proceso lector y los niños tienen más autonomía en leer todas las palabras, sin embargo sus inconvenientes son que los niños pierden motivación hacia la lectura produciendo repulsión hacia la misma al igual que tienen mayor problemas en cuanto a la comprensión lectora (Lebrero y Lebrero, 1988).

También han sido criticados los métodos analíticos ya que pueden ser el origen de que los niños presenten dislexias y problemas con la ortografía porque los niños no llegan a reconocer suficientemente las particularidades de las letras y las sílabas (Lebrero y Lebrero, 1988).

Según las investigaciones de Chall (1983) y las de Evans y Carr (1985), en los primeros cursos los niños que aprendieron a leer con los métodos sintéticos en especial el fonético, superan a los niños que aprenden a leer con métodos globales.

En la comprensión lectora, dado que es una tarea compleja, influyen determinados factores que con la práctica se automatizan y se hacen de manera inconsciente. Cuando se produce la comprensión lectora, es cuando el lector es capaz de extraer su significado López (2004).

Hudson, Lane y Pullen (2005) afirman que los niños con mala lectura también tienen dificultad en comprender lo que leen porque los niños que cometen errores al leer no entenderán lo que leen.

Son varios estudios los que se han realizado en cuanto a la comprensión lectora entre ellos destaca el de Riedel (2007) que estudió en una muestra de 1.518 niños que la precisión y la velocidad lectora, medida por el número de palabras que leían en un minuto, influían de manera decisiva en la comprensión lectora en niños de 1º y 2º de Educación Primaria. En la misma línea, Suárez y Outón (2011), investigaron si las deficiencias lectoras relacionadas con la exactitud y automatización pudiera ser consecuencia de las

dificultades en comprensión lectora en estudiantes de 2º de educación primaria. Los resultados mostraron que existen relaciones entre estas variables, es decir, los alumnos que leen más lento y presentan más errores en precisión lectora, puntúan más bajo en tareas de comprensión lectora.

3.2. Factores neuropsicológicos en la lectura.

La lectura es una tarea difícil, es un sistema funcional complejo, que conlleva diferentes habilidades cognitivas y neuropsicológicas (Nadal, 2013).

Ortiz (1995) afirma desde la perspectiva neuropsicológica, la lectura es un proceso por el que la retina recibe estímulos visuales concretos y que son enviados al Sistema Nervioso Central y codificados en términos lingüísticos y según el modelo neurolingüístico de Hynd y Hynd (1984), es en la corteza cerebral, específicamente en el hemisferio izquierdo donde se hayan localizados los componentes funcionales de la lectura.

Las áreas cerebrales que participan al hablar en voz alta, son las mismas áreas cerebrales que están relacionadas con la visión (Nadal, 2013) (ver Figura 1 y 2).

- Primero la imagen que se ha formado en la retina se proyecta a la corteza estriada o también llamado córtex visual primario, área 17 de Brodmann del lóbulo occipital. La corteza visual primaria situada en el lóbulo occipital, contiene células capaces de detectar el color y la orientación de las líneas y bordes.

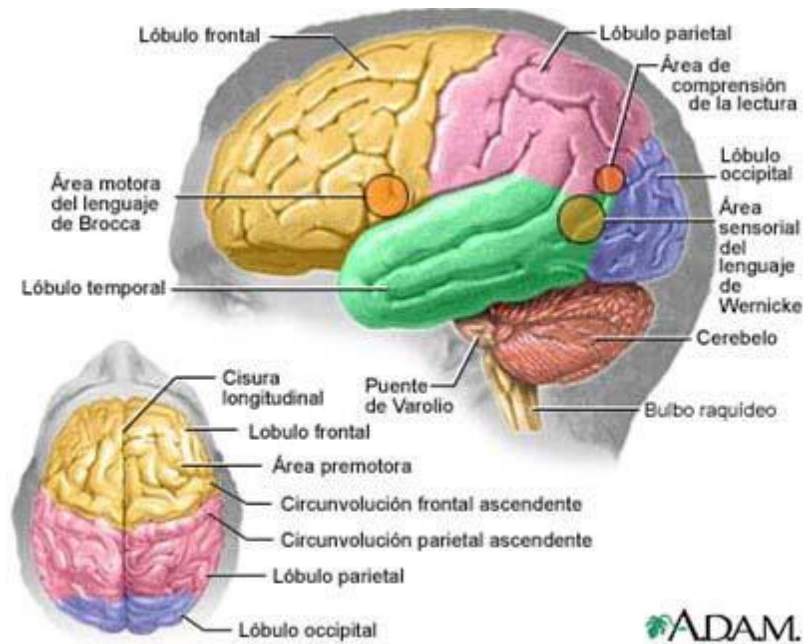


Figura 1: Lóbulos cerebrales que intervienen en la lectura.

Fuente: <http://pepsic.bvsalud.org/img/revistas/cnps/v2n2/2a02f2.jpg>

- Segundo, las propiedades más significativas de la imagen proyectada, son examinadas en el córtex visual de asociación situada en el área 18 y 19 de Brodmann del lóbulo occipital.

Siguiendo a García-Castellón (2012), la información se examina a través de dos vías fundamentales:

- ❖ La primera vía analiza la posición tridimensional de los objetos visuales, estableciendo donde se encuentra y si está en movimiento. Estas señales se dirigen desde el área medio temporal posterior hacia la corteza occipitoparietal amplia.

- ❖ La segunda vía analiza el detalle visual y el color y una vez abandonada el área 18 de Brodmann se dirige a las regiones ventral y medial inferiores de la corteza temporal y occipital.

Mediante esta vía se reconocen las letras, se lleva a cabo la lectura y ayuda a determinar cuál es el objeto y su significado.

En la lectura también están implicados los hemisferios cerebrales y el cuerpo caloso y a través de la intercomunicación interhemisférica pasa la información entre los dos hemisferios. La asociación de grafema-fonema tiene lugar en la circunvolución angular, área 39 de Brodmann. Si esta zona queda dañada, la comunicación queda cortada desde las áreas visuales al área de Wernicke lo que ocasionara que el sujeto podrá ver la palabra pero no podrá descifrar su significado. Una vez que se asocia el grafema con su correspondiente fonema, la información pasa del área de Wernicke en el área 22 de Brodmann, situada en la parte posterior del lóbulo temporal superior donde convergen los lóbulos parietal, occipital y temporal. Es en este área donde se representa el significado de las oraciones y pensamientos (Universidad Internacional de la Rioja, 2012).

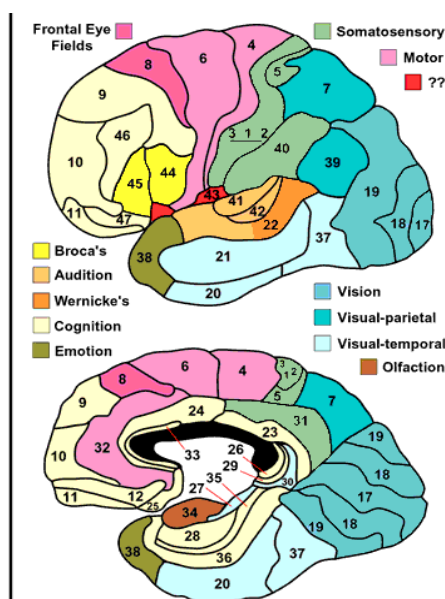


Figura 2: Área de Brodmann.

Fuente: <http://neuronotesblog.files.wordpress.com/2011/08/outline1.gif>

4. FUNCIONALIDAD VISUAL.

El ojo es el órgano sensorial encargado de captar la luz. A través del sistema visual tiene lugar el procesamiento de la información. A la hora de leer, lo hacemos a través de los ojos y el proceso lector depende del funcionamiento del sistema visual. Para enseñar a leer correctamente y aficionarse a la lectura se debe conocer las habilidades visuales que están relacionadas con la lectura. Por medio del sistema oculomotor, los ojos se sitúan correctamente para que se produzca la aproximación de los ojos hacia la zona visual a ver. Los ojos se mueven gracias al control de los seis músculos extraoculares que se encuentran en el globo ocular. Los músculos se relajan y se contraen a la vez que los de ojo contrario (García-Castellón, 2012).

Los músculos extraoculares (ver Figura 3) lo forman seis músculos que participan en el movimiento del globo ocular. Hay dos tipos de músculos extraoculares: los rectos y los oblicuos (García-Castellón, 2012).

❖ Los **músculos rectos** lo componen 4 músculos:

- _ El recto interno: permite el movimiento hacia la nariz o de aducción.
- _ El recto externo: permite el movimiento hacia afuera o de abducción.
- _ Recto superior: permite un movimiento de elevación con ligera aducción.
- _ Recto inferior: permite un movimiento de depresión con ligera aducción.

❖ Los **músculos oblicuos** lo forman dos músculos:

- _ Oblicuo mayor: es el musculo más largo y permite un movimiento con ligera aducción.
- _ Oblicuo menor: permite un movimiento de elevación con ligera abducción.

Músculos extraoculares

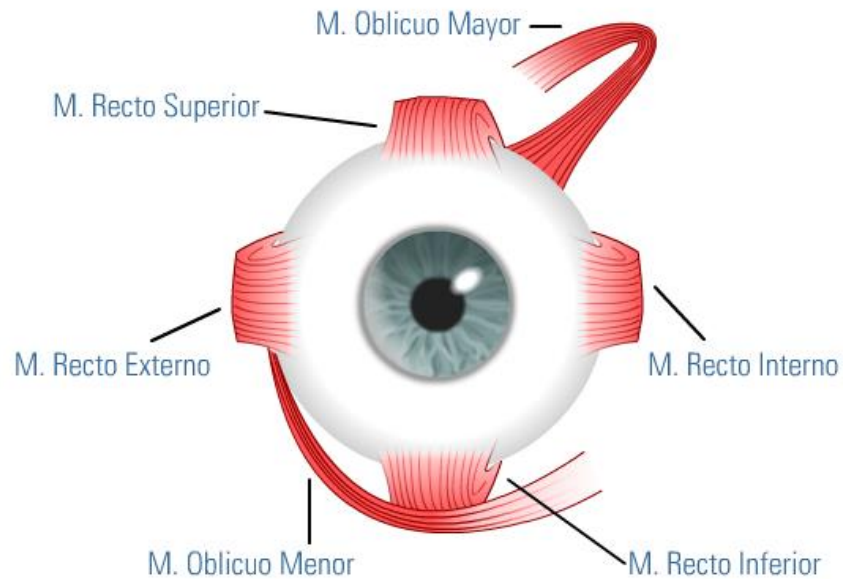


Figura 3: Músculos extraoculares.

Fuente: <http://www.saludvisual.info/i/musculos-extraoculares.png>

El ojo es una estructura compleja que se sitúa a ambos lados de la cara. Debido a la posición frontal de los ojos, nos va a permitir fusionar las imágenes de ambos ojos y así se pueda crear una imagen tridimensional y poder localizar los objetos en el espacio. Los ojos nos permite captar la luz y que se convierta en impulsos eléctricos que llegan a la parte occipital del cerebro y así poder ser interpretada (García-Castellón, 2012).

La pupila va a regular la entrada de luz. Los fotorreceptores que se encuentran en la retina son los conos y los bastones. Entrando más en detalle, los conos que se encuentran en región central de la retina, son sensibles al color y proporcionan la mayor agudeza visual.

En cambio los bastones se encuentran en la retina periférica y son sensibles a la luz y al movimiento.

Durante la lectura, los bastones le van a indicar al ojo como se tiene que mover de una palabra a otra.

A través de las sinapsis entre los fotorreceptores y unas neuronas bipolares, se conectan con las células ganglionares y los axones de estas células ganglionares van a formar el nervio óptico.

Las células ganglionares de cuyos axones se forma el nervio óptico, poseen 2 tipos de tamaño y forma:

- _ Células parvo con cuerpo pequeño.
- _ Células magno con cuerpo mayor.

Los axones de las células ganglionares se van a convertir en fibras y a nivel del quiasma óptico se produce un entrecruzamiento de estas fibras de ambos ojos (Universidad Internacional de la Rioja, 2012).

4.1. Lectura y visión.

Entre los estudios que relacionan la velocidad lectora con los movimientos sacádicos que se llevan a cabo durante la misma, destacan Pavlidis (1981) y Vogel (1995) que afirman que la velocidad con la que leemos un texto depende del número de movimientos sacádicos que se produzcan, la duración de cada fijación, las regresiones que se hagan y de la amplitud de reconocimiento.

Siguiendo a Bernardo (2004) los lectores con rendimiento pobre emplean mayor número de fijaciones y emplean más tiempo que los lectores eficaces. Al lector deficiente le es más complicado extraer el significado del texto porque va pensando por separado el significado de cada una de las palabras en vez de hacerlo conjuntamente. Lo que se pretende con la lectura rápida es captar la mayor cantidad de palabras en cada momento de reconocimiento. Por todo ello nuestros ojos suelen captar en una sola fijación, frases

enteras y la idea total es enviada al cerebro. En los lectores con bajo rendimiento, sus movimientos oculares no cambian con la complejidad del texto. En estos lectores el número de regresiones es mayor que en lectores de rendimiento normal.

Taylor (1965), citado por Lorenzo (2002), comprobó que entre los lectores expertos y los de bajo rendimiento lector, existen diferencias en sus movimientos oculares y en las fijaciones. Los lectores expertos hacían menos regresiones y procesaban mayor cantidad de palabras en cada fijación que los malos lectores.

Los músculos extraoculares que se comentan en el apartado anterior, van a ser los encargados de que se lleve a cabo la motricidad ocular. Los movimientos oculares se ocupan de centrar y mantener la fijación foveal sobre un objeto.

Cuando se lee, los ojos se desplazan a lo largo de la línea, realizando unos movimientos rápidos que son los movimientos sacádicos. Entre un movimiento y otro se establecen unas paradas que son las fijaciones (Pavlidis, 1981).

Kulp y Schmidt (1997) afirman que los movimientos oculares sacádicos están relacionados con las habilidades lectoras en niños de Educación Primaria en el sentido de que los niños con dificultades lectoras presentan movimientos sacádicos peores que los niños que no muestran dificultades en la lectura.

Durante la lectura se producen los diferentes tipos de movimientos oculares según Díaz, Gómez, Jiménez y Martínez (2004):

- **Movimientos de acomodación:** es la capacidad que tiene el ojo para enfocar con nitidez objetos que se sitúan a diferentes distancias. En la lectura es muy importante el sistema acomodativo.

García-Castellón (2012) afirma que cuando existe una deficiencia en la acomodación, los niños se quejaron de:

- **Se acerca al papel al escribir.**
- **Fatiga ocular después de leer.**
- **Somnolencia.**
- **Comprensión pobre.**
- **Le es casi imposible copiar de la pizarra al cuaderno.**

- **Movimientos de convergencia:** se produce al conjugar la acción de los músculos de los ojos y es el movimiento que se produce para pasar a visión próxima. Durante los movimientos de convergencia, los globos oculares giran hacia la nariz y hacia abajo.

Al movimiento que se hace para volver a mirar de frente se llama divergencia, donde los globos oculares miran hacia afuera y hacia arriba.

Según Gracia-Castellón (2012) existen 4 tipos de convergencia:

- Convergencia tónica.
- Convergencia acomodativa.
- Convergencia fusional.
- Convergencia proximal.

- **Movimientos de regresión:** son los saltos que los ojos hacen hacia atrás en la lectura para volver a releer lo leído por falta de comprensión.

- **Movimientos de fijación:** conforman la casi totalidad del tiempo que se emplea cuando leemos, mediante las fijaciones percibimos la información visual. Dependiendo de la complejidad del texto, las fijaciones suelen durar más o menos, cuando la normalidad esta entre 0,25 segundos cada fijación.

- **Movimientos sacádicos:** son pequeños saltos que los ojos hacen al leer, saltando de un grupo de letras a otro. Cada movimiento sacádico suele tener una duración entre 20 y 40 milisegundos.

Cuanto menos movimientos se hagan y más se use la visión parafoveal, más veloz será la lectura y mejor será su comprensión (Scheiman y Wick 2008).

Los niños que tienen dificultades en los movimientos sacádicos suelen tener los siguientes síntomas:

- _ Lectura deficiente.
- _ Regresiones.
- _ Sustituciones.
- _ Fatiga ocular.
- _ Mala comprensión lectora.

Como síntesis del marco teórico revisado podríamos decir que los movimientos sacádicos tienen implicaciones negativas en la velocidad y comprensión lectora y cuando éstas son pobres podrían afectar negativamente al rendimiento académico de los niños.

5. METODOLOGÍA.

5.1. *Problema de investigación.*

Nos preguntamos si los niños que muestran unos movimientos oculares deficientes tendrán también limitaciones en velocidad y comprensión lectora y de igual modo un rendimiento académico inferior al de su edad cronológica.

5.2. *Formulación de hipótesis.*

- Los movimientos sacádicos influyen negativamente en la velocidad y comprensión lectora.
- La velocidad y comprensión lectora se relacionan entre sí.
- Los movimientos sacádicos se relacionarán con el rendimiento académico.
- No habrá diferencias en los movimientos sacádicos, velocidad y comprensión lectora y el rendimiento académico en función del sexo.

5.3. *Diseño de investigación.*

La investigación llevada a cabo es no experimental, selectiva, ex post-facto. Es no experimental debido a que las variables no son manipuladas y se observan los fenómenos como están en su entorno natural para después pasar a analizarlos.

La investigación ex post-facto según Kerlinger (1983), no se tiene control en las variables independientes porque no se pueden manipular, únicamente se trata de ver relaciones entre las principales variables medidas.

En resumen se selecciona a los participantes de la muestra en base a unas características de los mismos; la edad, el sexo, las dificultades de aprendizaje, con objeto de ver si hay diferencias en función de estas variables en los movimientos oculares, velocidad y comprensión lectora y rendimiento académico.

5.4. Población y muestra.

- Población.

La población analizada en esta investigación se corresponde a los alumnos de 4º de Educación Primaria de Plasencia. Son niños que sus edades oscilan entre los 9 y 10 años.

- Muestra.

La muestra obtenida es incidental. Está formada por un total de 36 niños de 4º de Educación Primaria.

En la tabla 1 se muestra el número y el porcentaje según la edad:

Tabla1: *Número de alumnos y porcentaje según la edad.*

EDAD	NÚMERO	PORCENTAJE
9	20	55,6%
10	16	44,4%

La tabla 2 muestra el porcentaje según el sexo.

Tabla 2: *Número de alumnos y porcentaje según el sexo.*

SEXO	NÚMERO	PORCENTAJE
chica	16	44,4%
chico	20	55,6%

Los alumnos que conforman la muestra pertenecen al CEIP “San Miguel Arcángel”, colegio perteneciente a la ciudad de Plasencia de la provincia de Cáceres.

Es un centro de titularidad pública, de integración y perteneciente a la Junta de Extremadura.

El centro cuenta con sección bilingüe y es un centro de dos líneas.. El número total de alumnos matriculados es de 359 alumnos de los cuales 110 pertenecen a Educación Infantil y 86 pertenecen a Educación Primaria.

En el colegio hay matriculados niños de procedentes de Marruecos con dominancia de la lengua castellana y también hay otro grupo de niños de etnia gitana.

El número de profesores que forman el claustro es de 35 profesores.

5.5. Variables de medidas e instrumentos aplicados.

Las **variables** medidas y son:

- Variables independientes: movimientos sacádicos y el sexo.
- Variables dependientes: velocidad y comprensión lectora y rendimiento académico.

Para medir las variables se han utilizado distintas pruebas:

- Para evaluar los **movimientos sacádicos** se empleó la prueba KD elaborada por King y Devick (1976), esta prueba diagnostica las dificultades en los movimientos sacádicos y es aplicable en niños de 6 a 14 años, incluso en edades superiores. Con esta prueba se valoran los movimientos sacádicos durante el proceso lector.

La prueba está formada por 4 cartas de las cuales la primera es la carta de demostración que sirve para que el niño comprenda qué es lo que se le pide. Los niños deben los números como si de palabras se tratara. La demás cartas tienen los números separados sin las marcas del seguimiento ocular. La carta 4 es la más complicada ya que los números están situados sin muchas referencias visuales.

Para pasar la prueba se necesita:

- _ Las cartas de la prueba K-D.
- _ Cronómetro.
- _ Una mesa y dos sillas.
- _ Una libreta para apuntar los datos.

El niño que use gafas debe tenerlas puestas durante la realización de la prueba.

- Para evaluar la **velocidad y comprensión lectora**: se utilizó la Escala Magallanes de Lectura y Escritura (Cervera, Toro y Urío, 2000).

Para llevar a cabo esta prueba es necesario que los niños se encuentren con un nivel de activación normal, evitando la fatiga, somnolencia y falta de interés. El lugar de aplicación debe estar iluminado y sin ruidos que distraigan su atención.

Para calcular la velocidad lectora en palabras por minuto, se multiplica el número total de palabras que tiene el texto por 60 y se divide entre el tiempo en segundos que tardado el niño en leer el texto.

Para evaluar la comprensión lectora, se le da a cada niño un texto y deberán leerlo y responder a unas preguntas sobre el mismo. Deberán marcar una de las 4 o 5 opciones que tiene cada pregunta. Si se equivocan pueden tachar la respuesta y marcar otra. Deben contestar a todas las preguntas, escogiendo la más adecuada. No tienen tiempo límite pero no deben entretenerse. El texto lo pueden leer tantas veces como deseen y si no saben el significado de alguna palabra se le da un sinónimo. Al corregir la prueba se le da un punto por cada pregunta bien contestada. La puntuación va desde 0 hasta 9.

Para estudiar la fiabilidad (se obtuvo el valor de 0,80 para 4º de Educación Primaria) del instrumento se llevó a cabo la aplicación del mismo dos veces al cabo de 4 semanas. Se eligieron al azar centros escolares de Castilla la Mancha, Madrid, Aragón y Euskadi y se llevaron a cabo las aplicaciones a dos grupos de nivel educativo distinto.

Para la valoración de la validez del contenido de las Escalas Magallanes de Lectura y Escritura, EMLE, se utilizó el método de jueces, pidiendo la opinión a cuatro expertos en el tema sobre la naturaleza de la prueba, obteniendo respuestas afirmativas de forma unánime en la última versión de este test.

- Finalmente, se recogieron las notas de las siguientes asignaturas: Lengua, Matemáticas, Conocimiento del Medio, Artística, Inglés y Educación Física.

5.6. Procedimiento.

Las pruebas se pasaron durante la primera quincena del mes de Junio, durante 3 ó 4 mañanas a la semana, ya que los niños salieron de sus aulas durante las clases de las áreas instrumentales que son impartidas por el tutor para no interferir en las clases de los especialistas.

A la hora de pasar las pruebas el orden ha sido el siguiente:

- Prueba K-D. La realización del test es de forma individual y se fue sacando a los niños de uno en uno en la biblioteca por ser uno de los lugares más tranquilos y luminosos del colegio. Para la aplicación de la prueba se necesitó 15 minutos con cada niño.

Se le pide al niño que se sienta en la silla y adopte una posición adecuada para leer. Se le explica en qué consiste la prueba y se le dice que son 3 cartas compuestas de números y que tiene que leerlos como si de palabras se tratara y para ello no deberá mover la cabeza, no utilizar el dedo como guía y leer lo más rápido posible. Una vez explicado el proceso se le da al niño la carta de demostración en la que el niño hace una prueba para que vea en que consisten las demás cartas. En las cartas restantes, el niño deberá empezar a leerlas cuando el examinador le indique y se cronometra el tiempo que tarda en leer cada carta y los errores que comete.

- Prueba de velocidad lectora: es una prueba individual, que se tarda en realizarla dependiendo el niño, desde 40 segundos hasta 3 minutos. Se escoge el texto acorde al nivel, en este caso se corresponde al texto número 2 y se le dice al niño que empiece a leer cuando se le indique lo más rápido posible. En la ficha de registro se apunta el tiempo total que ha empleado en leer el texto. Para calcular las palabras leídas por minuto se hace la siguiente fórmula: 60 por las palabras que tiene el texto y se divide entre el tiempo empleado en segundos. La prueba se realizó en la biblioteca del colegio en un ambiente luminoso y tranquilo.

- Prueba de comprensión lectora: la prueba se hace de forma colectiva, cada niño su prueba y se hace en la propia clase. No tiene límite de duración y se le da al niño el texto acorde a su edad, en este caso corresponde al texto nº 2 y se le pide que lea tantas veces como quiera el texto en voz baja y que conteste a las 9 preguntas de las que consta la prueba eligiendo una de las 4 o 5 respuestas posibles. El resultado que se obtiene es una puntuación de 0 a 9.

5.7. Análisis de datos.

Para el análisis de datos se ha utilizado el programa IBM SPSS Statistics 20.

Lo primero que se ha llevado a cabo en los análisis de datos ha sido unos estadísticos descriptivos de las variables que son relevantes para este estudio. En estos estadísticos se analiza la media, la desviación típica, el Índice de Asimetría y el Índice de Curtosis.

Seguidamente se realizaron correlaciones entre los movimientos sacádicos, la velocidad y comprensión lectora y el rendimiento académico. Para ello se realizó una correlación de Spearman entre las diferentes medidas.

Por último se hizo una comparación de grupos con el objeto de ver si existían diferencias en función del sexo en las distintas variables a tener en cuenta. Para la comparación de grupos se realizó una prueba no paramétrica de muestras independientes de U de Mann-Whitney.

6. RESULTADOS.

- Descriptivos.

En la Tabla 3 aparecen los estadísticos descriptivos de las variables relevantes para el presente estudio. Como se puede ver hay varias variables que no se distribuyen normalmente, ya que presentan valores en Asimetría y Curtosis superiores a $|\pm 1,96|$ en concreto estas variables son: edad, tiempo KD, errores KD y comprensión lectora. Por lo tanto, emplearemos para los diferentes análisis pruebas no paramétricas al no darse en la mayoría de las medidas una distribución normal.

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos.*

	Media	Desv. Típ.	Índice Asimetría	Índice Curtosis
Edad	9,44	0,50	0,59	-2,69*
Tiempo KD	74,19	14,96	4,16*	2,71*
Errores KD	4,00	6,84	4,51*	2,76*
Velocidad lectora	116,08	30,20	-1,18	-1,10
Comprensión lectora	6,72	2,57	-2,00*	-0,99
Lengua	7,03	2,04	-0,64	-1,37
Matemáticas	6,80	1,95	-0,30	-1,28
Conocimiento	6,52	1,80	-0,19	-0,15
Artística	6,95	1,34	-0,30	-0,92
Inglés	6,84	1,78	-1,53	0,23
Educación Física	7,95	1,14	-1,21	-0,18

*Estadísticamente significativo al nivel 0,05.

- **Relación entre movimientos sacádicos, velocidad y comprensión lectora y rendimiento académico.**

Se realizó una correlación de Spearman entre las diferentes medidas con objeto de ver las relaciones entre el Tiempo KD, Errores KD, Velocidad lectora, Comprensión lectora y rendimiento académico.

Tabla 4. Correlaciones de Spearman entre las diferentes medidas.

	Tiempo KD	Errores KD	Veloc lectora	Compr. lectora	Lengua	Mate- máticas	Conoci- miento	Artística	Inglés	E. Física
Tiempo KD	1,000									
Errores KD	0,695**	1,000								
Veloc. lectora	-0,836**	-0,806**	1,000							
Compr. lectora	-0,781**	-0,868**	0,924**	1,000						
Lengua	-0,832**	-0,807**	0,975**	0,943**	1,000					
Matemáticas	-0,758**	-0,842**	0,918**	0,905**	0,914**	1,000				
Conocimiento	-0,828**	-0,817**	0,943**	0,925**	0,950**	0,945**	1,000			
Artística	-0,726**	-0,727**	0,880**	0,869**	0,857**	0,819**	0,868**	1,000		
Inglés	-0,694**	-0,659**	0,789**	0,795**	0,799**	0,780**	0,769**	0,697**	1,000	
E. Física	-0,612**	-0,580**	0,799**	0,776**	0,782**	0,690**	0,732**	0,738**	0,706**	1,000

** Todas las correlaciones son estadísticamente significativas al nivel 0,01.

Como aparece en la Tabla 4, el tiempo en la tarea KD presenta una correlación negativa y estadísticamente significativa con Velocidad lectora ($r = -0,836$; $p < 0,01$). Igualmente la tarea KD correlaciona negativamente con Comprensión lectora ($r = -0,781$; $p < 0,01$). Y el tiempo en la tarea KD correlaciona negativa y significativamente ($p < 0,01$) con todas las notas académicas. Es decir, a mayor tiempo en la tarea de movimientos sacádicos menor velocidad y comprensión lectora y peor rendimiento académico.

Los errores en la tarea KD presenta una correlación negativa y estadísticamente significativa con Velocidad lectora ($r = -0,806$; $p < 0,01$). También los errores en la tarea KD correlaciona negativamente con Comprensión lectora ($r = -0,868$; $p < 0,01$). Los errores en

la tarea KD correlacionan negativamente con todas las asignaturas académicas, lo que quiere decir que, a más errores en la tarea KD, menor es la velocidad y la comprensión lectora y más bajo es el rendimiento académico.

La tarea de Velocidad Lectora correlaciona positivamente con Comprensión lectora ($r= 0,924$; $p< 0,01$). Y también correlaciona positivamente con las notas académicas. Es decir, a mayor Velocidad lectora mayor Comprensión lectora y mayor rendimiento académico.

La Comprensión lectora correlaciona de forma positiva con las diferentes notas académicas, Lengua ($r= 0,943$; $p< 0,01$), Matemáticas ($r= 0,905$; $p< 0,01$), Conocimiento del Medio ($r= 0,925$; $p< 0,01$), Artística ($r= 0,869$; $p< 0,01$), Inglés ($r= 0,795$; $p< 0,01$) y Educación Física ($r= 0,776$; $p< 0,01$). Quiere decir que los niños con alta comprensión lectora, tendrán notas altas en las diferentes asignaturas académicas.

Respecto a las notas de rendimiento académico, como se puede ver en la tabla 2, todas las asignaturas presentan correlaciones significativas y positivas con un rango de valores entre 0,706 y 0,950. Es decir, los niños que puntúan alto en una asignatura, tienden a puntuar alto en las demás asignaturas. Siendo mayores las correlaciones entre Lengua y el resto de asignaturas y menores con Educación Física.

- **Comparación de grupos.**

Con objeto de ver si había diferencias en función del sexo en las diferentes variables medidas en este estudio se realizó una prueba no paramétrica de muestras independientes: U de Mann-Whitney. A continuación se comentan los principales resultados encontrados en estos contrastes. En las tablas 5 y 6 se recogen los rangos promedios de cada sexo en las diferentes medidas.

Tabla 5. *Rango promedio de cada sexo en las medidas recogidas.*

Sexo	Tiempo KD	Errores KD	Velocidad lectora	Comprensión lectora
Niña	18,38	17,97	18,47	18,81
Niño	18,60	18,93	18,53	18,25

Tabla 6. *Rango promedio de cada sexo en las medidas recogidas*

Sexo	Lengua	Matemáticas	Conocimiento	Artística	Inglés	Educación Física
Niña	19,22	18,97	18,69	18,59	18,38	16,91
Niño	17,93	18,13	18,35	18,43	18,60	19,78

A nivel estadístico no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en ninguna medida: tiempo KD significativas [U de Mann-Whitney = 158; $p= 0,949$], Errores KD [U de Mann-Whitney = 151,5; $p= 0,762$], Velocidad lectora [U de Mann-Whitney = 159,5; $p= 0,987$], Comprensión lectora [U de Mann-Whitney = 155; $p= 0,868$].

Respecto a la prueba de diferencia de medidas en función del sexo para las diferentes asignaturas tampoco indican diferencias significativas: Lengua [U de Mann-Whitney = 148,5; $p= 0,714$]. Matemáticas [U de Mann-Whitney = 152,5; $p= 0,811$]. Conocimiento del Medio [U de Mann-Whitney = 157; $p= 0,924$]. Artística [U de Mann-Whitney = 158,5; $p= 0,962$]. Inglés [U de Mann-Whitney = 158; $p= 0,949$]. Educación Física [U de Mann-Whitney = 134,5; $p= 0,417$].

Estos datos indican que no existe ninguna diferencia entre los dos sexos en las diferentes medidas consideradas en este estudio.

7. CONCLUSIONES.

Los principales resultados encontrados en este estudio han sido los siguientes:

- El tiempo empleado y los errores de los niños en la tarea KD, correlaciona negativamente con Velocidad lectora, Comprensión lectora y con las notas académicas, lo que se puede concluir es que a más tiempo empleado y más errores por los niños en la realización de la prueba KD, menor velocidad lectora , menor comprensión lectora y también menor rendimiento en las diferentes asignaturas académicas.
- La Velocidad lectora y la Comprensión lectora correlacionan positivamente con comprensión lectora y con las notas académicas. Lo que supone que los niños que leen bastante rápido comprenden mejor lo que leen y obtienen altas las calificaciones en las asignaturas.
- En cuanto a las notas académicas, aparece que todas correlacionan positiva y significativamente, es decir, los niños que puntúan alto en una asignatura tienden a puntuar alto en las demás asignaturas.
- Finalmente, se hizo una comparación de grupos clasificados según el sexo y los resultados encontrados fueron que no hay diferencias significativas entre los niños y las niñas.

Nuestra hipótesis del estudio era que los movimientos sacádicos influyen de manera negativa en la velocidad y comprensión lectora y en el rendimiento académico, por lo que podemos decir que sí se ha cumplido la hipótesis estudio. Los niños que presentan peores movimientos sacádicos también presentan dificultades en la velocidad y comprensión lectora y por consiguiente tienen peor rendimiento académico.

Las implicaciones teóricas que sustenta nuestra hipótesis es que durante el proceso lector, los movimientos oculares tienen una gran importancia, por lo que el sistema de los ojos debe ser eficiente y coordinado para que el proceso lector se desarrolle con normalidad (Palomo, 2010).

Los niños con baja velocidad lectora, necesitan hacer más regresiones y sustituciones lo que acarrea que tarden más leer un texto y lo que dificulta la comprensión del mismo. También estos lectores con velocidad lenta hacen un número mayor de movimientos sacádicos que los niños que tienen una velocidad lectora adecuada, estos resultados coinciden con las argumentaciones aportadas por Pavlidis (1981) y Vogel (1995).

Los niños que muestran deficiencia en los movimientos oculares, las consecuencias son entre otras, baja velocidad lectora y comprensión pobre.

Haciendo un repaso al marco teórico encontramos investigaciones que cumplen con nuestro trabajo.

Los estudios de Fischer y Weber (1990), así como los de Hoffman (1980) y Sherman (1973), comparten con nuestro estudio que los niños con dificultades de aprendizaje y problemas lectores presentan dificultades en los movimientos oculares siendo éstos lentos y pobres.

A diferencia de Sherman (1970) y Hoffman (1980), no podemos decir que los problemas de aprendizaje sean problemas de la mala función oculomotora ya que en esta investigación no se han llevado a cabo pruebas específicas que midan la función oculomotora.

Nuestro estudio se apoya en lo que a Pérez y Castro (1996) comentan que los niños con comprensión pobre y que no sea como consecuencia de retraso mental, baja agudeza visual, etc., tienen dificultades en el aprendizaje por lo que su rendimiento académico se ve alterado.

En cuanto a los resultados encontrados en la correlación entre velocidad lectora y comprensión lectora, esta investigación tiene como pilar a la investigación de Suarez y Outon (2011) que mostraron que los niños que leen más lento y cometen más errores

también presentan baja comprensión lectora, la diferencia es que estos autores investigaron en niños de 2º de Educación Primaria y esta investigación se ha llevado a cabo con niños de 4ª de Educación Primaria.

Respecto al rendimiento académico comparado con la precisión lectora, hemos obtenido que los niños con niveles bajos de lectura también presenta niveles bajos en su rendimiento académico, estos resultados hallados se justifican en los que dice Palomo (2010) en que la lectura debe ser eficaz, siendo la base del éxito en cualquier materia del currículo académico.

Con respecto a la comparación de grupos según el sexo, se encontraron que no hay diferencias significativas entre ambos grupos, resultado previamente obtenido por Mullis et al. (2007) en una muestra de España y Luxemburgo en 4º de Educación Primaria.

8. LIMITACIONES.

Las limitaciones que se encuentran en esta investigación han sido varias de las que se pueden citar las siguientes:

- La muestra ha sido pequeña, se ha contado con tan solo 36 niños de 4º curso de Educación Primaria debido al poco tiempo que se ha tenido para pasar las pruebas. Lo ideal hubiese sido pasar las pruebas a más niños, en concreto a todos los niños de la etapa de Educación Primaria para que los resultados tuvieran mayor representatividad.
- La falta de tiempo ha hecho que no se hayan podido pasar más pruebas por ejemplo de lateralidad, motricidad, acomodación, etc.
- La muestra elegida ha sido incidental por lo que no se puede considerar que los resultados obtenidos son representativos de la población de referencia.
- El programa de intervención no se ha podido llevar a cabo por la falta de tiempo. Hubiese sido de gran importancia realizar el programa con aquellos niños que los necesitaran y después volver a pasar las pruebas para evaluar si se produjeron mejoras a raíz de llevar a cabo el programa de intervención.
- La muestra además de ser pequeña, podría haber estado formada por niños de distintos colegios y contextos socioculturales para ver las diferencias.

9. PROSPECTIVA.

Antes las dificultades que tienen los niños en los movimientos oculares y que repercute en tareas relacionadas con la lectura, es imprescindible llevara cabo un programa de mejora de la funcionalidad visual.

Siguiendo a Rounds, Manley y Norris (1991), investigaron sobre la terapia visual registrando los movimientos oculares antes y posterior al tratamiento y obtuvieron que los niños del grupo no control mejoraron sus movimientos oculares durante la lectura.

La propuesta de programa de mejora de la motricidad ocular es el siguiente:

— Objetivo que se persigue.

Mejorar los movimientos oculares, en especial los movimientos sacádicos para así mejorar las tareas de lectura como velocidad y comprensión lectora y mejorar el rendimiento académico.

— Personas implicadas.

El programa de mejora se llevara a cabo por parte del profesor-tutor, en este caso el tutor de 4º curso de Educación Primaria. También se puede pedir la colaboración de los especialistas de Audición y lenguaje y Pedagogía terapéutica, al igual que los padres también deben estar implicados. Todo lo que se lleve a cabo durante el programa de mejora debe estar en conocimiento del Equipo de Orientación del colegio.

— Contexto.

Los ejercicios se pueden llevar a cabo el aula de clase, en las aulas destinadas para los apoyos y refuerzos de los especialistas y también se pueden llevar a cabo en casa con la ayuda de los padres.

— Temporalización.

El programa de entrenamiento visual tendrá una duración de 3 meses y pasados esos 3 meses se recomienda volver a evaluar a los niños pasando de

nuevo las distintas pruebas y valorar los resultados obtenidos. Cada ejercicio tiene una duración desde dos hasta 5 minutos, pero se aconseja que los ejercicios no se alarguen demasiado porque les puede llegar a aburrir y sentirse cansados los niños. Los ejercicios se pueden alternar por días habiendo unas en casa y otras en el colegio para que los niños no vean a los ejercicios como una rutina aburrida.

Ejercicios:

- **Ejercicio del seguimiento de la linterna.**

- **Objetivo:** ampliación de los movimientos de los ojos hacia todas las posiciones.
- **Nivel:** tres años en adelante.
- **Duración:** dos minutos.
- **Recursos:** una linterna de tamaño pequeño.
- **Explicación:** se ubica a cuarenta centímetros de la cara y se mueve haciendo movimientos horizontales y verticales; el niño deberá seguir con sus ojos la luz que emite la linterna y no deberá mover ninguna otra parte de su cuerpo permaneciendo quieto.

- **Ejercicio con una pelota de tenis.**

- **Objetivo:** se pretende la mejora de la flexibilidad y los movimientos de los ojos.
- **Nivel:** de los 4 años en adelante.
- **Duración:** dos minutos.
- **Recursos:** se necesita una pelota de tenis que se sostiene en un extremo por un cordel.
- **Explicación.** Se ata la cuerda al techo para que la pelota se sitúe a la altura del cuello del niño. El niño deberá permanecer de pie y situado a una distancia de un metro de la pelota. El niño seguirá los movimientos de la pelota que éstos serán haciendo rotaciones, movimientos verticales

y hacia ambos lados. El niño no deberá mover la cabeza, deberá seguir el camino de la pelota, y no debe lagrimear; si esto ocurriera pedimos al niño que realice el ejercicio tumbado en el suelo.

- **Ejercicio del reloj.**

- **Objetivo:** se pretende la mejora de la flexibilidad y los movimientos de los ojos.
- **Nivel:** de los tres años en adelante.
- **Duración:** dos minutos.
- **Recursos:** hacer un reloj circular en el que se dibujarán los números y lo ponemos en la pared.
- **Explicación.** El niño se pone a un metro de la pared, de pie, quieto y con los pies juntos. Deberá mirar a los números que se le vayan diciendo sin levantar la mirada de cada número hasta que no se le diga el siguiente. No deberá mover la cabeza y el ejercicio irá cada vez más rápido.

- **Ejercicio con laberinto.**

- **Objetivo:** mejorar la coordinación de los ojos con la mano y la motricidad fina.
- **Nivel:** de los 5 años en adelante.
- **Duración:** aproximadamente tres minutos.
- **Recursos:** un laberinto.
- **Explicación.** Se le da al niño un laberinto y el niño deberá seguirlo con el dedo, en este caso como los niños son mayores, deberán seguir el laberinto con los ojos.

- **Ejercicio con números y linterna.**

- **Objetivo:** mejora de los movimientos de los ojos y la coordinación de los ojos y la mano.
- **Nivel:** de los cuatro años en adelante.
- **Duración:** tres minutos aproximadamente.
- **Recursos:** un papel en blanco en el que estarán dibujados los números con un tamaño grande y en color negro del 1 al 5 y una linterna de tamaño pequeño.
- **Explicación.** El niño deberá ir señalando con la linterna que se sitúa por debajo del papel aquellos números que se le vayan diciendo.

- **Ejercicio con movimientos horizontales.**

- **Objetivo:** perfeccionar los movimientos de los ojos horizontalmente y mantener la fijación.
- **Nivel:** de los cuatro años en adelante.
- **Duración:** dos minutos aproximadamente.
- **Recursos:** ningún.
- **Explicación:** el niño puede estar sentado o de pie y deberá realizar con los ojos un movimiento hacia la derecha y contar uno manteniendo la mirada tres segundos y después realizar un movimiento ocular hacia la izquierda y contar dos y nuevamente mantener la mirada tres segundos.

- **Ejercicio con movimientos verticales.**

- **Objetivo:** perfeccionar los movimientos de los ojos verticalmente y mantener la fijación.
- **Nivel:** de los cuatro años en adelante.
- **Duración:** dos minutos aproximadamente.
- **Recursos:** ningún.

- **Explicación.** el niño puede estar sentado o de pie y deberá realizar con los ojos un movimiento hacia el techo y contar uno manteniendo la mirada tres segundos y después realizar un movimiento ocular hacia el suelo y contar dos y nuevamente mantener la mirada tres segundos.

- **Ejercicio con movimientos en oblicuo.**
 - **Objetivo:** perfeccionar los movimientos de los ojos verticalmente y mantener la fijación.
 - **Nivel:** de los seis años en adelante.
 - **Duración:** dos minutos aproximadamente.
 - **Recursos:** ningún.
 - **Explicación:** el niño puede estar sentado o de pie y deberá realizar con los ojos un movimiento hacia arriba y hacia la derecha y despacio bajar la mirada hacia abajo a la izquierda hacer un parpadeo y contar uno manteniendo la mirada tres segundos y después realizar un movimiento ocular hacia el arriba y hacia la izquierda y bajar despacio y mirar hacia abajo y hacia la derecha y contar dos y nuevamente mantener la mirada tres segundos.

- **Ejercicio con movimiento en ondulación.**
 - **Objetivo:** se pretende la mejora de los movimientos de seguimiento.
 - **Nivel:** seis años en adelante.
 - **Duración:** dos minutos aproximadamente.
 - **Recursos:** encerado.
 - **Explicación:** el niño puede situarse bien de pie o sentado. Se trazan en el encerado unas líneas de tamaño grande haciendo ondas y el niño tiene que seguir las líneas con los ojos.

- **Ejercicio con movimiento en bucles.**
 - **Objetivo:** se pretende la mejora de los movimientos de seguimiento
 - **Nivel:** seis años en adelante.
 - **Duración:** dos minutos aproximadamente.
 - **Recursos:** encerado.
 - **Explicación.** el niño puede situarse bien de pie o sentado. Se trazan en el encerado unos espirales de tamaño grande y el niño tiene que seguir las líneas con los ojos.

- **Ejercicio con movimiento haciendo un ocho.**
 - **Objetivo:** se pretende la mejora de los movimientos de seguimiento
 - **Nivel:** seis años en adelante.
 - **Duración:** dos minutos aproximadamente.
 - **Recursos:** ningún.
 - **Explicación:** se le pide al niño que con los ojos debe hacer la figura de un ocho de tamaño grande.

10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Para futuras líneas de investigación se propone:

- Hacer el mismo estudio pero con una muestra mayor, en el que se puedan diferenciar dos grupos, uno control que estaría formado por niños sin dificultades de aprendizaje y con alto rendimiento académico y otro experimental formado por niños con peor rendimiento académico y dificultades lectoras con el objeto de ver las diferencias en ambos grupos en cuanto al tiempo empleado y los errores cometidos en la tarea KD, así como la evaluación de su competencia lectora.
- Además de aplicar la prueba KD, se propone que también se aplique a la vez el test DEM para ver si se obtienen los mismos resultados con uno u otro test.
- Evaluar no solo los movimientos sacádicos, sino también la convergencia y acomodación, así como tener presente otros aspectos que pueden interferir en el rendimiento académico como puede ser la evaluación de la lateralidad auditiva, visual, manual y pédica. También se propone evaluar los patrones básicos del movimiento para valora la motricidad del niño y que ello pueda interferir en el proceso de lectoescritura.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez, L., Soler, E. y Hernández, J. (1995). *Proyecto Educativos, Proyecto Curricular y Programación de Aula. Orientaciones y documentos para una nueva concepción del aprendizaje*. Madrid: SM.
- Bernardo, J. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Madrid: Rialp.
- Bravo, L. (2003). *Lectura inicial y psicología cognitiva*. Santiago de Chile: Universidad Católica.
- Cervera, M. Toro, J. y Urío, C. (2000). *Escalas de Magallanes de Lectura y Escritura. Baracaldo: Cohs*.
- Chall, J. S. (1983). *Learning to read: the great debate*. New York: Mac Graw-Hill.
- Cuetos, F. (2008). *Psicología de la lectura*. Madrid: Wolters Kluwer S.A.
- Defior, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. Málaga: Algibe.
- Díaz, S. B., Gómez, A., Jiménez, C. y Martínez, M. P. (2004). *Bases optométricas para una lectura eficaz*. Centro Optometrista Internacional. Máster en Optometría y Entrenamiento visual. Material no publicado. Recuperado de: <http://www.viondat.com/PDF/bases-optometricas-para-una-lectura-eficaz.pdf>
- Ellis, A. (1984). *Reading, writing and dyslexia*. Londres: Lawrence Erlbaum.
- Evans, M. A. y Carr, T. H. (1985). Cognitive abilities, conditions of learning, and the early development of Reading skill. *Reading Research Quaterly*, 20, 327-350.

- Farr, R. y Roser, N. (1979). *Teaching a child to read*. Nework: Harcourt Brace.
- Fischer, B. y Weber, H. (1990). *Saccadics reactions time in dyslexics and age matched normal subjects*. *Perception*, 19, 805-818.
- Fry, G. A. (1983). Basics concepts underlying graphical analusis. In: schor CM and Ciuffreda K. J. (Eds) *Vergence Eye Movements: Basic and Clinical Aspects*. Boston: Butterworth.
- García-Castellón, M. C. (2012). *Funcionalidad visual y eficacia en los procesos lectores*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja.
- Hoffman, L. (1980). Incidence of visión difficulties in children with learning disabilities. *J. Am Optima Assoc*, 51, 447-451.
- Hudson, R., Lane, H. B. y Pullen, P. C. (2005). *Reading fluency assessment and instruction: what, why and how?* the reading Teacher, 58 (8), 702-714.
- Hynd, G. W. y Hynd, C. R. (1984). Dyslexia: Neuroanatomical/ neurolinguistic perspectives. *Reading Reseach Quaterly*,19, 482-498.
- Kerlinger, F. (1983). *Investigacion del comportamiento. Técnicas y metodología*. (2ª edición). México: editorial Interamericana.
- King, A. T. y Devick, S. (1976). *Test de valoración de los movimientos sacádicos de King-Devick*.
- Klinger, C. y vadillo, G. (2000). *Psicología cognitiva*. México: Mc Graw Hill.

- Kulp, M. T. y Schmidt, P. P. (1997). The relation of clinical saccadic eye movement testing to reading in Kindergartners and first grades. *Optometry and vision science*, 74, 37-42.
- Lebrero, P. y Lebrero, T. (1988). *Cómo y cuándo enseñar a leer y escribir*. Madrid: Síntesis.
- López Justicia, M. D. (2004). *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. A Coruña: Netbiblo, S. L.
- Lorenzo, J. R. (2002). Procesos cognitivos básicos relacionados con la lectura. Tercera parte: procesos viso-espaciales. *Interdisciplinaria*, 19 (1), 1-19.
- Martín Lobo, M. P. (2003). *La lectura. Procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebón.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *La lectura en PISA 2000, 2003 y 2006. Marco y pruebas de la evaluación*. Madrid: Informe PISA.
- Morton, J. y Patterson, K. E. (1980). *A new attempt at an interpretation*. In Coltheart et al.
- Mullis, I., Martin, M., Kennedy, A. y Foy, P. (2007). *Progress in International Reading Literacy Study 2006*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Nadal, M. C. (2013). *Dislexia y Discalculia*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja.
- Ortiz, T. (1995). *Neuropsicología del lenguaje*. Madrid: CEPE.
- Palomo Álvarez, C. (2010). *Habilidades visuales en niños de educación primaria con problemas de lectura e influencia de un filtro amarillo en la visión y la lectura*. Recuperado de: eprints.ucm.es/10293/1/T31523.pdf

- Patterson, K. y Shewell, C. (1987). *Speak and spell: dissociations and word class effects*. In: *The cognitive neuropsychology of language*. London: Erlbaum.
- Pavlidis, G. T. (1981). *Sequencing, eye movements and the early objective diagnosis of dyslexia*. In *dyslexia research and its applications to education*. Eds. G. F. Pavlidis and T. R. Miles. New York: John Wiley & Sons.
- Pérez, L. y Castro, P. (1996). Dificultades en la adquisición del proceso lector. *Psicothema*, 8 (3), pp 573-586.
- Riedel, B. W. (2007). *The relation between DIEBELS, Reading comprehension, and vocabulary in urban first-grade students*. *Reading Research Quarterly*, 42(4), pp 546-567.
- Rounds, B., Manley, C. y Norris, R. (1991). The effect of Oculomotor Training on Reading Efficiency. *J. Am Optom Ass*, 2, 92-97.
- Sánchez Meca, J. y Valera Espín, A. (1991). Velocidad de codificación y retraso específico en lectura. *Anales de psicología*, 7 (1), pp 31-44.
- Scheiman, M. y Wick, B. (2008). *Binocular vision. Heterophoric, accommodative and eye movement disorder*. (tercera edición). USA: Wolters Kluwer.
- Sherman, A. (1973). Relating vision disorders to learning disability. *J. Am Optima Assoc*, 44 (140-141).
- Solé, I. (1998). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Graó.
- Suárez, A. y Outón, P. (2011). Las dificultades de exactitud y velocidad lectoras en escolares de 2º de Educación Primaria. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), pp 187-202.

Taylor, S. E. (1965). Eye movements while Reading: facts and facilities. *American educational research journal*, 2, pp 187-202.

UNIR (2012). *Apuntes de la asignatura funcionalidad visual y eficacia en los procesos lectores*. Manuscrito sin publicar.

Vogel, G. L. (1995). Saccadic eye movements: theory testing and therapy. *Journal of Behavioral Optometry*, 6, pp 3-12.

11.1. Webgrafía.

Ángeles, C. (2013). *Dificultades en el aprendizaje de la lectura*. Recuperado el 6 de Julio de 2013 de <http://barcelona.logopediadomicili.com/dificultades-en-el-aprendizaje-de-la-lectura/>

García, R. M. (2010). *Explorando el mundo de la visión*. Recuperado el 24 de Junio de 2013 de <http://rosavision.blogspot.com.es/2010/04/eficacia-visual-movimientos-oculares.html>

Gicherman, D. (2004). *Importancia de la lectura*. Recuperado el 8 de Julio de 2013 de <http://www.psicopedagogia.com/importancia-de-la-lectura>

Merino, M. (2011). *Detección de los trastornos visuales en la infancia*. Recuperado el 7 de Julio de 2013 de <http://www.slideshare.net/ampap/deteccion-de-los-trastornos-visuales-en-la-infancia>

Pérez, P. (2012). *Glaucoma: retrasa en los movimientos sacádicos*. Recuperado el 6 de Julio de 2013 de <http://www.qvision.es/blogs/pedro-perez/2012/12/glaucoma-retraso-en-los-movimientos-sacadicos/>

Saona, C. L. (2012). *Terapias visuales y rehabilitación visual*. Recuperado el 19 de Julio de 2013 de <http://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/terapias-visuales#.Ue2wYo2pqxJ>

11.2. Bibliografía complementaria.

Ardila, A.; Rosselli, M. y Matute, E. (2005). *Neuropsicología del aprendizaje*. México: El manual moderno.

Bizquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla, S. A.
González Portal, M.D. (2000). *Dificultades en el aprendizaje de la lectura*. Madrid: Morata.

Urtubia Vicario, C. (1999). *Neurobiología de la visión*. Barcelona: UPC.

Valle Arroyo, F. (1992). *Psicolingüística*. Madrid: Morata.

12. ANEXOS.

12.1. Anexo I: Test KD.

5 → 3 8 9 2
7 → 4 8 0 5
4 → 6 9 3 0
3 → 7 3 5 0
1 → 8 5 8 3

CARTA DE DEMOSTRACION

5 2 0 7 8
9 7 3 4 6
5 4 3 1 7
2 6 9 5 3
1 4 5 3 8
5 8 6 6 2
3 8 4 6 1
7 5 3 7 2

CARTA I

4 7 4 9 6
7 2 6 4 0
3 1 6 7 4
6 9 7 9 8
5 4 1 2 7
4 7 2 5 6
9 3 5 4 2
7 0 3 4 8

CARTA II

6 3 0 7 1
7 5 2 4 0
5 4 3 1 7
2 6 9 4 3
1 4 5 3 1
5 8 4 3 2
1 5 3 6 0
9 3 6 2 7

CARTA III

PRUEBAS DE LECTURA VALORACION DE SEGUIMIENTOS OCULARES

I	II	III	
5.2.0.7.8	4.7.4.9.6	6.3.0.7.1	NOMBRE.....
9.7.3.4.6	7.2.6.4.0	7.5.2.4.0
5.4.3.1.7	3.1.6.7.4	5.4.3.1.7	EDAD.....AÑOS
2.6.9.5.3	6.9.7.9.8	2.6.9.4.3	FECHA
1.4.5.3.8	5.4.1.2.7	1.4.5.3.1	
5.8.6.6.2	4.7.2.5.6	5.8.4.3.2	
3.8.4.6.1	9.3.5.4.2	1.5.3.6.0	
7.5.3.7.2	7.0.3.4.8	9.3.6.2.7	

	EDAD ↓	TIEMPO (según edad)			TOTAL
		I	II	III	
Tiempo	6	30.98	37.05	51.00	119.03
Margen de error	6	10.10	12.96	19.39	40.92
Tiempo	7	26.71	31.12	43.06	100.89
Margen de error	7	5.97	8.75	15.36	25.16
Tiempo	8	22.98	24.89	31.26	79.13
Margen de error	8	6.37	7.75	11.59	27.35
Tiempo	9	21.02	22.89	29.53	73.44
Margen de error	9	7.20	7.50	10.82	26.03
Tiempo	10	19.72	20.79	27.76	68.27
Margen de error	10	6.08	7.37	10.21	26.22
Tiempo	11	17.58	18.95	20.39	56.92
Margen de error	11	4.60	4.51	7.45	13.85
Tiempo	12	16.94	17.68	19.42	54.04
Margen de error	12	3.60	4.43	5.31	13.51
Tiempo	13	16.29	16.96	18.98	52.23
Margen de error	13	2.52	2.72	3.26	7.50
Tiempo	14	14.86	16.87	18.73	50.46
Margen de error	14	2.40	2.33	2.49	5.84

ERRORES (según edad)			
I	II	III	TOTAL
1.32	3.81	10.84	16.97
1.12	2.10	8.75	11.97
.34	.53	2.48	3.35
.28	.45	2.02	2.75
.28	.43	1.12	1.83
.25	.33	.62	1.20
.18	.21	.44	.83
.12	.12	.36	.59
.07	.07	.33	.47

Tiempo	I	II	III	Total

Errores	I	II	Total

12.2. Anexo II: Prueba de velocidad lectora.

Escala Magallanes de Lectura y Escritura: TALE-2000

LECTURA EN VOZ ALTA - TEXTO 2

Era sábado por la mañana. Vicente quería ir a nadar, pero la piscina del pueblo se encontraba cerrada. Su juguete preferido, una vieja araña de goma, no aparecía por ningún lado. Su padre había ido al huerto y su mamá estaba cocinando caracolillos.

¿Qué puedo hacer para no aburrirme?, se preguntó Vicente. ¡Ya sé!, me disfrazaré de monstruo y asustaré a mamá.

Fue a su habitación y se pintó la cara. Se dirigió a la cocina con paso decidido y haciendo unos gestos horribles intentó sobresaltar a su madre. Ella se echó a reír:

¡Huy, que vienen los indios!

En ese instante entró su padre y gritó:

¡Cuidado, acabo de ver un pequeño monstruo!

Menos mal, pensó satisfecho Vicente, ¡qué suerte que he conseguido asustar a papá!

12.3. Anexo III: Prueba de comprensión lectora.

Escalas Magallanes de Lectura y Escritura: TALE-2000

Identificador: _____ Curso: _____ Grupo: _____ Chico Chica

Nombre y Apellidos: _____

TEXTO 2

Cuando Mario se levantó aquella mañana invernal para ir al trabajo, pudo ver un amanecer cegado por unas amenazantes nubes que presagiaban que no iba a ser un gran día. Se encontraba ido, no sabía si era martes o domingo, hasta que el despertador sacudió con fuerza sus oídos y mirando la hora se situó. Desayunó en un abrir y cerrar de ojos, y tras prepararse como buenamente pudo, descendió por las escaleras de un salto. Ya en la calle, se percató de que la falta de paraguas podía suponerle un gran riesgo, pero pensó que una vez en la parada ya estaría a salvo. Cándido de él, el peligro no venía del cielo sino de la tierra. Tras un rato de espera vio llegar el suyo, sonrió, pero su rostro se volvió pálido cuando vio el inmenso lago que tenía al lado. Aquel mastodonte con ruedas desplazó tal cantidad de agua, que lo dejó calado hasta los huesos. Volvió a su casa y comenzó el día de nuevo, esta vez con paraguas y gabardina.

1. ¿Cuándo tiene lugar esta historia?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ayer | <input type="checkbox"/> Hace muy poco tiempo |
| <input type="checkbox"/> Hace algún tiempo | <input type="checkbox"/> Esta mañana |
| <input type="checkbox"/> Hoy mismo | |

2. ¿Cómo era la mañana?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Cálida y clara | <input type="checkbox"/> Cálida y oscura |
| <input type="checkbox"/> Fría y clara | <input type="checkbox"/> Lluviosa y clara |
| <input type="checkbox"/> Fría y oscura | |

3. ¿Qué pensó Mario al ver el cielo?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Que iba a llover | <input type="checkbox"/> Que iba a nevar |
| <input type="checkbox"/> Que le iba a pasar algo desagradable | <input type="checkbox"/> Que llegaba el invierno |
| <input type="checkbox"/> Que ese día lo iba a pasar muy bien | |

4. ¿Cómo se despertó Mario?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Contento y feliz | <input type="checkbox"/> Con sueño |
| <input type="checkbox"/> Triste | <input type="checkbox"/> Con pocas ganas de levantarse |
| <input type="checkbox"/> Desorientado | |

5. ¿Cuánto tardó en salir a la calle?

- 1 Mucho tiempo
- 2 Más de una hora
- 3 Menos de 1 minuto
- 4 Menos de 30 minutos
- 5 Como todos los días

6. ¿En que medio de transporte iba a ir al trabajo?

- 1 En taxi
- 2 En tren
- 3 En autobús
- 4 En bicicleta
- 5 Andando

7. ¿Qué pensó al salir a la calle?

- 1 Que llegaba tarde al trabajo
- 2 Que se mojaría por no llevar paraguas
- 3 Que no llovería
- 4 Que no necesitaba paraguas si el autobús llegaba pronto
- 5 Que si no llovía antes de llegar a la parada, ya no se mojaría

8. ¿Qué le ocurrió cuando estaba en la parada?

- 1 Un vehículo casi le atropella
- 2 Junto a la parada había un charco de agua
- 3 Empezó a llover mientras esperaba
- 4 El autobús, al pasar por el charco, le mojó la ropa.
- 5 Su autobús llegó enseguida

9. Cuando Mario llegó al trabajo...

- 1 Ya se le había secado la ropa
- 2 Había ido en taxi
- 3 Todavía estaba mojado
- 4 Había ido en su coche
- 5 Tenía una ropa diferente