



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Máster Universitario en Neuropsicología y Educación**

**Trabajo fin de Máster**

[Influencia de la lateralidad en el  
rendimiento en la lectura.

**Trabajo fin de máster  
presentado por:** Mínguez Sánchez, Adela

**Titulación:** Ingeniera de Montes e Ingeniera Técnica  
Forestal

**Línea de investigación:** Lateralidad y rendimiento lector

**Director/a:** Juan Ignacio Mestre Pintó

Ciudad Valladolid

[18/01/2013]

Firmado por: Adela Mínguez Sánchez

# Índice

<b>Resumen</b>	<b>4</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Objetivos e hipótesis</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivos</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1 Objetivo general</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2 Objetivos secundarios</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Hipótesis</b>	<b>8</b>
<b>3. Marco teórico</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Lateralidad</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1 Aspectos generales</b>	<b>9</b>
<b>3.1.2 Procesos neuropsicológicos relacionados con la lateralidad</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2.1 Lateralidad e integración sensomotriz</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2.2 Construcción de la lateralidad</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2.3 Tipos de lateralidad</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2.4 Lateralidad y su evaluación</b>	<b>13</b>
<b>3.2 La lectura</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1 Aspectos generales</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2 Procesos neuropsicológicos relacionados con la lectura</b>	<b>16</b>
<b>3.2.3 Procesos lectores y su evaluación</b>	<b>21</b>

<b>3.2.3.1 Velocidad lectora</b>	<b>22</b>
<b>3.2.3.2 Comprensión lectora</b>	<b>23</b>
<b>3.2.3.3 Movimientos sacádicos</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Planteamiento del problema</b>	<b>24</b>
<b>4. Diseño de la investigación</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Diseño</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Población y muestra</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Variables medidas e instrumentos aplicados</b>	<b>26</b>
<b>4.3.1 Variables</b>	<b>26</b>
<b>4.3.2 Instrumentos aplicados</b>	<b>27</b>
<b>4.4 Procedimiento</b>	<b>28</b>
<b>4.5 Análisis de datos</b>	<b>32</b>
<b>5. Resultados</b>	<b>34</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>53</b>
<b>7. Prospectiva</b>	<b>55</b>
<b>8. Bibliografía</b>	<b>56</b>
<b>Anexos</b>	<b>59</b>
<b>Anexo I. Pruebas de lateralidad</b>	<b>59</b>
<b>Anexo II. Prueba de velocidad lectora</b>	<b>61</b>
<b>Anexo III. Prueba de comprensión lectora.</b>	<b>62</b>

## Resumen

Para la adquisición del proceso lector los niños deben haber alcanzado un correcto desarrollo neuropsicológico, jugando un papel muy importante la lateralidad.

En el presente trabajo se va a tratar de comprobar si un problema en la lateralización de los alumnos tendría una clara influencia negativa sobre el rendimiento en la lectura. Esto nos permitiría hacer un diagnóstico precoz del problema e instaurar un plan de intervención en edades tempranas, lo que aumentaría su probabilidad de éxito.

El rendimiento lector depende, fundamentalmente, de la velocidad lectora, de la comprensión lectora y de la eficacia motriz de los ojos, siendo los movimientos sacádicos los fundamentales para la lectura. Además, se entiende el rendimiento lector como una destreza íntimamente relacionada con el rendimiento académico. Por todo esto se han utilizado, como variables de estudio: la velocidad y la comprensión lectoras, el tiempo invertido y el número de errores cometidos en la realización del test King-Devick, que evalúa los movimientos sacádicos, y el número de suspensos.

El estudio estadístico llevado a cabo ha permitido comprobar que la lateralización inapropiada de un alumno supondrá problemas en la adquisición de una velocidad lectora adecuada.

**Palabras clave:** lateralidad, velocidad lectora, comprensión lectora, test King-Devick, rendimiento lector.

## Abstract

In order to acquire the reading process, the children should have reached an adequate neuropsychological development, with distinction between left and right hand playing an important role.

In this work, we are going to demonstrate if a problem in the left-right hand distinction would have a clearly negative influence on reading capacity.

This would allow us to make an early diagnosis of the problem and to begin a plan of intervention at an early age, which would increase its chance of success.

Reading capacity depends mainly on the speed of reading comprehension and efficiency of eye movement, with the saccade movements, the most important for the reading process. Furthermore, reading capacity is understood as a skill closely related to academic performance. For this reason, we have used as variables for this study: reading speed and comprehension, the time spent and the number of mistakes committed during the King-Devick test, which evaluates the saccade movements and number of fails.

The statistical study carried out has allowed us to demonstrate the inappropriate laterality of a pupil would cause problems to acquire adequate reading speed.

**Key words:** Laterality, reading speed, reading comprehension, King-Devick test, reading performance.

# 1. Introducción

Son muchos los autores que han estudiado la lateralidad y que han tratado de analizar su incidencia en los procesos de aprendizaje. A continuación se citan algunos de ellos, por ser los más novedosos y los que más se aproximan a las cuestiones investigadas en el presente trabajo.

Sanchez (2007) tras llevar a cabo un estudio sobre 25 alumnos con problemas de aprendizaje concluyó que la lateralización es una causa relevante de dichos trastornos y que supone una dificultad y un riesgo que los alumnos comiencen el proceso de aprendizaje de la lectoescritura antes de haber adquirido una lateralidad bien definida, pudiendo dar lugar a trastornos como la dislexia o la discalculia.

En el mismo sentido, Mayolas et al. (2010) demostraron que los mejores resultados académicos son conseguidos por alumnos con una orientación espacial adecuada, frente a los que no la tienen, entendiéndose que esta orientación espacial va asociada indefectiblemente a la adquisición de una correcta lateralidad.

Por último, Delgado et al. (2011) no consiguieron demostrar la relación directa entre la lateralidad y los trastornos de aprendizaje ya que, después de llevar a cabo un estudio sobre 153 sujetos de ambos sexos y edades comprendidas entre los 3 y los 12 años, los resultados que obtuvieron al correlacionar ambas variables no fueron significativos.

En resumen, de los estudios mencionados, dos concluyen que sí hay relación entre lateralidad y problemas de aprendizaje, mientras que uno de ellos no consigue explicar dichos problemas utilizando únicamente la variable lateralidad. En el resto de la bibliografía consultada se mantienen estos resultados.

Por otra parte, la lectura es un aspecto fundamental en el desarrollo cognitivo de los niños ya que gran parte de los aprendizajes se van a construir a partir de ella. Por eso es fundamental detectar cualquier dificultad que se presente en el proceso lector, ya que está va a dificultar la adquisición de cualquier contenido.

Se entiende que la lateralización tiene una gran influencia en procesos fundamentales del desarrollo del niño, tales como la adquisición del esquema corporal, de la visión espacial, la motricidad... Muchos de estos son fundamentales también en la adquisición de la lectoescritura, hecho que nos hace pensar que ambas variables estén relacionadas.

Es por todo esto por lo que me propongo comprobar, en este estudio, si existe una relación significativa entre la lateralidad y la consecución de un buen proceso lector. Esto sería de gran utilidad ya que nos permitiría actuar sobre alumnos que, sin presentar

ningún problema a nivel cognitivo, no alcanzan los objetivos deseados y propios de su edad y nivel académico, al margen de los programas de refuerzo y de compensación académica. Pero si se demuestra la hipótesis del presente trabajo, abriríamos una nueva posibilidad: trabajar con los niños que se encuentren en esta situación según un programa de adquisición de la lateralidad, que incidiría en una mejora a nivel académico.

## 2. Objetivos e hipótesis

### 2.1 Objetivos

#### 2.1.1 Objetivo general

- Analizar si existe una relación entre la lateralidad de los alumnos y su rendimiento en la lectura.

#### 2.1.2 Objetivos secundarios

- Evaluar la velocidad lectora de los alumnos de la muestra.
- Evaluar la comprensión lectora de los alumnos.
- Evaluar los movimientos sacádicos que llevan a cabo los alumnos durante el proceso lector.
- Analizar estadísticamente los datos obtenidos para evaluar las posibles relaciones entre la velocidad y comprensión lectora y los movimientos sacádicos frente a la lateralidad.

### 2.2 Hipótesis

Un problema de lateralización en alumnos con edades comprendidas entre 13 y 14 años tiene una clara influencia negativa sobre el rendimiento en la lectura, en aquellos alumnos sin problemas cognitivos o visuales.



### **3. Marco teórico**

En este apartado se tratan los dos aspectos fundamentales de esta investigación, la lateralidad y el rendimiento en la lectura, y la relación que existe entre ambos.

Por una parte se explica la lateralidad y los aspectos relacionados con ella. Se ponen de manifiesto los procesos neuropsicológicos implicados en ella y los mecanismos de evaluación de la misma.

Por otra parte, se trata la lectura desde diferentes puntos de vista. Se analizan aspectos generales de la misma, los procesos cognitivos implicados en la lectura, los procesos neuropsicológicos relacionados con ella y los distintos métodos de evaluación.

Por último, se detalla el planteamiento del problema, poniendo de manifiesto la relación que hay entre la lateralidad y el rendimiento en la lectura. Éste se considera un factor fundamental ya que es el eje vertebrador alrededor del cual se construye el aprendizaje.

#### **3.1 Lateralidad**

##### **3.1.1 Aspectos generales**

Con el término de lateralidad nos referimos a la utilización preferente y a la aptitud superior de un lado del cuerpo frente al otro (Harris, 1961).

En base a esta característica definimos a las personas como diestras o zurdas, según se valgan preferentemente del ojo, oído, mano o pie derecho o izquierdo.

Ya desde Broca (1865) se admite de manera general que en el hombre, el hemisferio cerebral predominante es el izquierdo. Esto explica, teniendo en cuenta el entrecruzamiento que se produce a nivel de los haces piramidales, que, también de manera general, predomine el lado derecho del cuerpo, fundamentalmente la mano. De este modo, el hemisferio derecho queda relegado a un papel no preferente, no dominante. No obstante, en la actualidad, es más habitual oír hablar de especialización cerebral y no de dominancia.

Mientras que el hemisferio izquierdo se asocia con el pensamiento abstracto y lógico, el derecho lo hace con el concreto, imaginativo. Además, el hemisferio izquierdo está especializado en el procesamiento lingüístico, analítico, lógico y serial o secuencial de la información y el derecho está más relacionado con actividades de tipo espacial, entre otras la capacidad para percibir la profundidad o la forma (Dubois et al., 2008).

A pesar de esto y como afirma Paul MacLean (1978), los hemisferios son equipotenciales y, en consecuencia, tienen una interdependencia cooperativa y sinérgica.

<i>Hemisferio izquierdo</i> <i>(Parte derecha del cuerpo)</i>	<i>Hemisferio derecho</i> <i>(Parte izquierda del cuerpo)</i>
Habla/verbal	Espacial/musical
Lógico, matemático	Holístico
Lineal, detallado	Artístico, simbólico
Secuencial	Simultáneo
Controlado	Emocional
Intelectual	Intuitivo, creativo
Dominante	Menor (apacible)
Mundano	Espiritual
Activo	Receptivo
Analítico	Sintético, Gestalt
Leer, escribir, nombrar	Reconocimiento facial
Ordenamiento secuencial	Comprensión simultánea
Percepción de un orden significativo	Percepción de pautas abstractas
Secuencias motoras complejas	Reconocimiento de figuras complejas

**Figura 1.** Funciones de los hemisferios cerebrales

Fuente: <http://educacionfisicavicentemedina.wikispaces.com/>

Aunque a día de hoy no hay estudios concluyentes al respecto, hay muchos autores que hablan de la influencia de la lateralidad en las alteraciones lectográficas (Boltanski, 1984; Le Boulch, 1987). Tanto es así que hay autores (Mesonero, 1994) que aconsejan a los profesionales que trabajan con niños con dificultades en el aprendizaje de la lectura que tengan en cuenta, a la hora de evaluarles, las dificultades a la hora de identificar la derecha y la izquierda, el retraso en la madurez nerviosa y las alteraciones en la lateralidad (cruzada, ambidextrismo o lateralidad contrariada).

En relación con estas dificultades, estos mismos autores, a los que se une Piaget (1984), afirman que las alteraciones psicomotrices, las dificultades en la adquisición del esquema corporal, de la estructura espacial y de los conceptos izquierda y derecha pueden dar lugar a dificultades lectoescritoras y que estas, en ocasiones, podrían suponer una mayor probabilidad de fracaso escolar.

### **3.1.2 Procesos neuropsicológicos relacionados con la lateralidad**

En este apartado se van a tratar diversos aspectos. En primer lugar se va a hablar de la lateralidad y su proceso de adquisición en relación a las simetrías corporales, de las distintas fases por las que pasa un niño hasta establecer definitivamente su patrón motriz. Se pasará después a explicar los distintos tipos de lateralidad que se pueden dar. y, finalmente, se detalla el método de evaluación para esta variable.

#### **3.1.2.1 Lateralidad e integración sensomotriz**

El cuerpo humano está constituido por dos mitades simétricas. Esto supone la duplicidad de muchos de nuestros órganos, como los ojos, las orejas, las extremidades superiores e inferiores, los pulmones, los riñones, etc.

Nuestro cerebro también está constituido por dos mitades, denominadas hemisferios, existiendo entre ellos una asimetría anatómica y funcional. Portellano (2005) afirma que estas asimetrías indican la diferencia de procesamiento que realiza cada hemisferio. Peña-Casanova (2007) lo explica también del siguiente modo. Afirma que según se lateralicen las diferentes funciones que lleva a cabo cada hemisferio, así se constituirán anatómicamente. Pero otros autores, Estévez- González (1992), añaden a estas diferencias de tipo morfológico o funcional otras a nivel metabólico, hormonal, neuroquímico y neuroeléctrico.

#### **3.1.2.2 Construcción de la lateralidad**

Como ya se ha dicho con anterioridad, la lateralidad es imprescindible como base para construir los demás aprendizajes, entre otros el proceso de lectoescritura. Cuando una persona ha conseguido desarrollar y establecer correctamente su lateralidad está preparada para trabajar la lectoescritura y poder evitar las dificultades asociadas al trazado y a la percepción de los grafemas.

García (1986) establece siete hipótesis para la adquisición de la lateralidad:

- Embriológicas, que hacen referencia al desarrollo diferencial de los dos hemisferios, durante esta etapa.
- Anatómica, referida a la mayor superficie del planum temporale del hemisferio izquierdo respecto del derecho.
- Genética, en relación a la posibilidad de heredar la lateralidad de los progenitores.

Por otra parte, Portellanos (2005) considera otros tres factores para explicar la zurdería.

- Genéticos, y hace referencia a tres combinaciones génicas que determinarían la zurdería: un gen recesivo, un gen para la manifestación de la dominancia de la mano derecha o dos genes dominantes que regularían la lateralidad y el lenguaje.
- Ambientales. Estas son teorías empíricas, sin comprobación científica.
- Hormonales, basadas fundamentalmente en el estudio de la testosterona, al suponer que esta hormona influye en el desarrollo del hemisferio izquierdo.

Por último, Ferre et al. (2006) propone cuatro factores determinantes en el establecimiento de la lateralidad:

- Una vez más, la información genética, aunque a este respecto no hay estudios científicos definitivos.
- La influencia que ejerce el entorno sobre el niño, siendo conscientes de que el entorno en el que nos desarrollamos está diseñado para “ser diestro”.
- Las condiciones afectivas, que influirían, por ejemplo, en la adquisición de un patrón lateral determinado por imitación, en el caso de un niño que copia de un modelo: sus padres, hermanos mayores, profesores...
- La educación, factor que va dejando de tener tanta relevancia ya que en la actualidad se está abandonando la costumbre de obligar a utilizar la mano o el pie derechos.

Es muy importante para el establecimiento de la lateralidad conocer las etapas de desarrollo, para evitar problemas en la definición de la misma. Según Ferré et al. (2006) se establecen tres fases:

- Desarrollo de las etapas prelaterales: en primer lugar, el niño adopta un patrón homolateral, utilizando a la vez las extremidades del mismo lado.
- Desarrollo de la contra lateralidad: posteriormente al reptado homolateral, el niño desarrolla el patrón contralateral, utilizando el brazo derecho con la pierna izquierda y viceversa, a medida que va resolviendo las asimetrías y va automatizando correctamente los patrones de movimiento.
- Desarrollo de la lateralidad: en esta última etapa se consigue que cada hemisferio cerebral se especialice en sus funciones, a pesar de que ambos intervendrán en la mayoría de las acciones que se lleven a cabo. Para posibilitar un buen nivel de aprendizaje no solo tienen que especializarse los dos hemisferios, si no que también es necesario que se desarrollen correctamente los procesos de comunicación interhemisférica, a través del cuerpo caloso.

### 3.1.2.3 Tipos de lateralidad

Se utiliza el término lateralidad para hacer referencia al hemisferio cerebral que se encarga de organizar e interpretar la información que llega al cerebro. Así vamos a encontrar los siguientes tipos:

- **Dextralidad:** habitualmente usa los miembros de la parte derecha del cuerpo, para llevar a cabo las diferentes acciones.
- **Zurdería:** si de forma habitual utiliza la parte izquierda del cuerpo en el desarrollo de las diferentes actividades.
- **Zurdería contrariada:** personas en las que domina el lado izquierdo, pero utilizan el derecho, generalmente por influencias sociales.
- **Ambidextrismo:** se utilizan los dos lados del cuerpo indistintamente, no predomina ninguno de los dos lados.
- **Lateralidad cruzada:** Se utilizan algunos miembros de un lado del cuerpo y algunos del otro.
- **Lateralidad sin definir:** no muestra un patrón definido ni estable en el uso de uno de los dos lados del cuerpo.

Por lo tanto, vemos que la lateralidad no presenta dos únicas posibilidades si no que presenta gran variedad de situaciones, lo que hace más rico el estudio de la misma.

### 3.1.2.4 Lateralidad y su evaluación

Entendida ya la importancia de la lateralización, en especial, en lo que se refiere a este trabajo, en relación con el proceso de lectoescritura, el primer paso que se debe seguir es tratar de identificar la lateralidad de los alumnos que forman parte de la muestra.

Para ello se ha utilizado una prueba neuropsicológica adaptada por Martín (2003), del Instituto de Neuropsicología y Educación del Centro Universitario Villanueva de Madrid. Esta consiste en pasar un test a cada alumno, de manera individual, en el que se analiza que parte del cuerpo (mano, pie, ojo y oído) utiliza en la realización de actividades cotidianas. Se les manda realizar diez actividades para cada uno de los órganos y se registra la parte del cuerpo con la que las lleva a cabo.

## 3.2 La lectura

### 3.2.1 Aspectos generales

Según la Real Academia Española, se entiende por leer interpretar el sentido de un texto.

En relación a la investigación que nos ocupa, nos interesa la lectura como la principal herramienta de la que se van a servir los alumnos para el aprendizaje, para la adquisición de los contenidos establecidos en el curriculum a lo largo de su vida académica.

Pero no es suficiente con que el alumno aprenda a leer para asegurarse el éxito en su labor como estudiante. Es imprescindible que la lectura sea eficiente, compatibilizando la comprensión y la velocidad. Es necesario que el niño busque un equilibrio de manera que lea lo más rápido posible, siempre que sea capaz de captar el significado del texto.

El éxito en el proceso lector se debe a la acción combinada de muchas destrezas o habilidades parciales, que están relacionadas entre sí. La competencia lectora se valora mediante la evaluación de la comprensión, la velocidad, exactitud, la comprensión y la fluidez lectora.

Para la entrada de la información al cerebro el primer proceso que debe llevarse a cabo es el procesamiento perceptivo. Este se realiza en cuatro fases sucesivas: estimulación, percepción del estímulo concreto, reconocimiento del mismo y acción tomada respecto del estímulo. En esta fase no deberá haber alteraciones funcionales pues, de lo contrario, no podrá llevarse a cabo correctamente el proceso lector.

A partir de aquí, se establecen cuatro procesos que intervienen en la lectura: perceptivos, léxicos, sintácticos y semánticos. Algunos autores los clasifican según dos grupos, los dos primeros son los procesos implicados en la decodificación, mientras que los dos últimos son los procesos implicados en la comprensión. Todos ellos se detallan a continuación:

- Procesos perceptivos: Permiten analizar los rasgos de los grafemas para obtener una primera impresión visual que sirva de inicio a los procesos de acceso al léxico. Así el niño aprenderá la relación entre sonidos y símbolos que le permita identificar y diferenciar unas letras de otras, primero de manera aislada y luego formando parte de una palabra. Para esto es necesario que el niño realice bien:
  - los movimientos oculares sacádicos, pequeños saltos que realizan los ojos durante la lectura. Tienen lugar porque el ojo no lee cada línea de manera regular en un texto, sino que las va leyendo por grupos, provocando estos saltos.
  - las fijaciones parada que llevan a cabo los ojos entre dos movimientos sacádicos consecutivos.
  - las regresiones, cuya misión es comprobar si la información leída es correcta y rectificarla, si no lo es.

- Procesos léxicos: Son los que permite al lector establecer una conexión entre las palabras y el concepto que representan, es decir, los que permiten asociar cada palabra a su significado. Para esto nos valemos de dos mecanismos diferentes:
  - Ruta fonológica o indirecta: Si el lector utiliza esta vía tendrá que ir leyendo la palabra letra a letra, relacionando cada grafemas con su sonido y, después, este con su significado. Se utiliza esta vía para leer palabras desconocidas, a las que no tenemos asociada ninguna imagen, ningún significado. Se apoya en aspectos auditivos.
  - Ruta visual, directa o léxica: En ella el lector relaciona la escritura de la palabra como un todo con su significado. Gracias a ella se lleva a cabo una lectura global de las palabras que le son familiares y que reconoce rápidamente por su forma, por sus características visuales.
- Procesos sintácticos: Estos procesos son los que van a permitir al lector encontrar la relación entre las palabras, que es dónde verdaderamente está el mensaje.
- Procesos semánticos: Son los relativos al significado de las oraciones y a su integración con los conocimientos que ya tiene el alumno, de manera que lo leído pase a formar parte de la memoria.

De lo visto hasta aquí se desprende que en el proceso de aprendizaje del niño y, en concreto, para la lectura, la percepción constituye un pilar fundamental, que permite detectar un estímulo para interpretarlo posteriormente y así, obtener una idea consciente del mundo que le rodea. La información que se recibe debe ser analizada, organizada, almacenada e integrada correctamente y, para todo esto, existen diferentes destrezas que deben trabajar de manera combinada:

- Destrezas de refuerzo: Son las que permiten llevar a cabo el proceso visual, la llegada de la imagen a la retina, la eficacia, acomodación, binocularidad y control oculomotor. En este grupo se encuentran los movimientos oculares sacádicos necesarios para leer.
- Destrezas de procesamiento: las que permiten la visión espacial. Su éxito depende de que exista una correcta lateralidad, direccionalidad e integración bilateral.
- Destrezas de análisis visual: permite detectar rasgos como el color, la forma, la orientación y el tamaño.
- Destrezas de integración visual: son las que permiten reunir toda la información perceptiva que recibe el individuo.

Por lo tanto, de todo esto se deduce que un fallo en cualquiera de las destrezas implicadas en la percepción puede suponer dificultades en la lectura.



En la actualidad está comúnmente aceptado que la lectura es fundamental en la educación y en el proceso de aprendizaje. Gracias a diversas investigaciones llevadas a cabo hasta ahora se conocen los procesos puestos en juego en el proceso lector, los mecanismos neurológicos que se llevan a cabo, así como las distintas técnicas que se pueden emplear para optimizar la lectura.

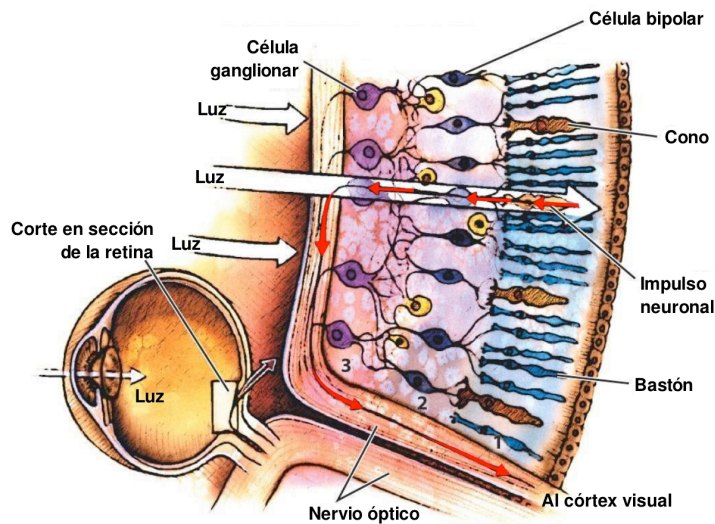
Martín Lobo (2003) destaca como procesos necesarios para una lectura eficaz el hecho de describir signos gráficos agrupados, o bien en palabras o bien en frases, ver y reconocer palabras organizadas en renglones, así como acostumbrar a los ojos a percibir grupos de signos, agrupados en base a las reglas de escritura. Por lo tanto, en el proceso lector existe un trabajo de coordinación muy importante entre los ojos y el cerebro, en el que intervienen cuestiones como los movimientos oculares, la acomodación del cristalino, la convergencia de los dos ojos sobre la misma zona de la retina, la dominancia visual y la percepción.

Pero hay múltiples enfoques para abordar estos procesos (neuropsicológico, cognitivo, optométrico y organicista), lo que hace imprescindible un trabajo interdisciplinar a la hora de abordar el estudio de la lectura.

### **3.2.2 Procesos neuropsicológicos relacionados con la lectura**

Resulta obvio el hecho de que el proceso lector comience con la percepción visual. En base a Bear (2009), se detalla el proceso que tiene lugar. La luz, una radiación electromagnética de longitud de onda variable, atraviesa el globo ocular entrando por la parte anterior e incidiendo sobre la retina en su parte posterior. Allí estimula las células sensoriales: los conos, que permiten detectar el color y favorecen la agudeza visual, y los bastones, encargados de detectar el movimiento y de la visión con luz tenue. A continuación se produce la sinápsis de estas células con las neuronas bipolares, que comunican a su vez con las células ganglionares. Los axones de estas últimas se van a asociar, constituyendo el nervio óptico. Todo este proceso se ve reflejado de forma esquemática en la figura 2.



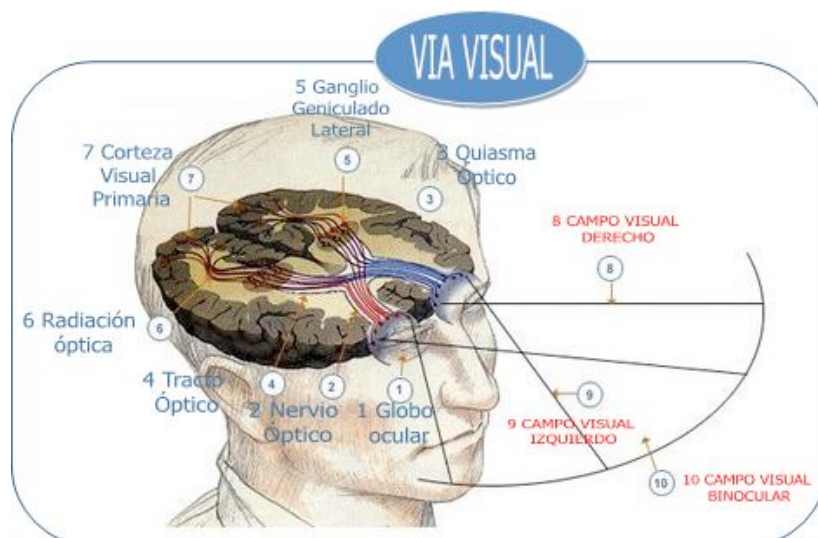


**Figura 2.** Esquema de la retina, dónde se muestran los conos y los bastones.

Fuente: <http://imageshack.us/a/img708/8865/diagramanerviooptico4.jpg>

A partir de aquí tiene lugar el procesamiento visual, que queda explicado en la figura 3. El nervio óptico sale por la parte posterior de cada globo ocular, entrecruzándose las fibras de cada ojo en un punto denominado quiasma óptico.

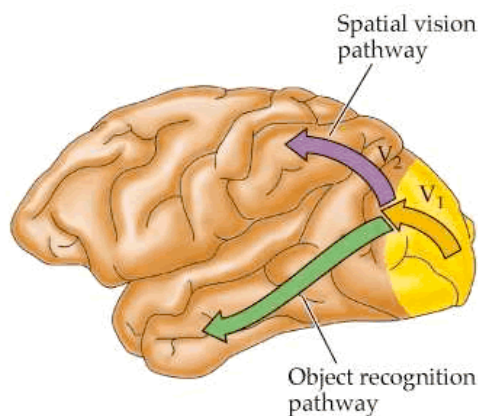
Posteriormente las fibras llegan al ganglio geniculado lateral, dónde la información procedente del quiasma óptico se integra con la que viene de otras fuentes (tallo cerebral, córtex, neuronas del tálamo y del propio núcleo geniculado), enviándose la señal resultante a la corteza visual.



**Figura 3.** Trayectorias visuales.

Fuente: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/neurociencias/esquemas/115.gif](http://www7.uc.cl/sw_educ/neurociencias/esquemas/115.gif)

Pero no sólo la corteza visual está implicada en el proceso visual, también intervienen en él los lóbulos parietales, encargados de dar respuesta a la pregunta “dónde”, es decir, de ayudar a la identificación espacial, y los lóbulos temporales, especializados en satisfacer la pregunta “qué”, que permite identificar los objetos vistos. Ver figura 4.



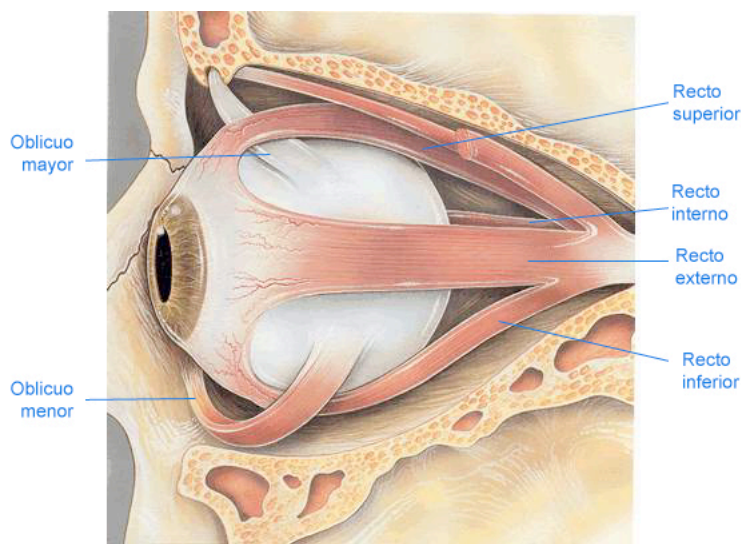
**Figura 4.** Áreas de asociación.

Fuente: <http://www.ofthalmologia.fcm.unc.edu.ar/neuro.htm>

Además, se sabe que este proceso perceptivo se lleva a cabo en varias fases sucesivas. En primer lugar tiene lugar la estimulación ambiental, que da lugar a la percepción de un estímulo concreto, por parte de los receptores. Posteriormente, se produce la transducción, que es un proceso complejo que tiene como objetivo transformar la energía ambiental luminosa en señales eléctricas y que tiene lugar como consecuencia de la excitación de conos y bastones, es decir, de los fotorreceptores. Como la percepción está entendida como un proceso sensorial consciente no se completa hasta que no interpretamos esa información y somos capaces de categorizarla, dotándole así de significado. La siguiente fase en el proceso perceptivo es la acción. Se refiere a actividades motrices entre las destacan el desplazamiento o el movimiento de la cabeza y los ojos, que favorecen la obtención de información y la captación de estímulos de manera que sea más fácil interpretar la realidad que se está percibiendo. Y, por último, tenemos que considerar el conocimiento ya que es indispensable haber almacenado previamente la información en la memoria para poder reconocer lo que percibimos.

En relación al proceso lector, es fundamental entender la importancia de este mecanismo ya que si en una primera fase de entrada de información al cerebro la percepción de las letras y las palabras no fuera correcta, la lectura se vería afectada.

Lo primero que se debe analizar para evaluar el proceso lector de un alumno es la movilidad ocular. Estos movimientos del globo ocular son posibles gracias a los seis músculos que permiten su rotación parcial en distintos sentidos. Se pueden apreciar en la figura 5.



**Figura 5.** Músculos oculares.

Fuente: [http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Index\\_archivos/Nervioso/musculojo.jpg](http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Index_archivos/Nervioso/musculojo.jpg)

Inicialmente, los movimientos oculares son los responsables de que, a medida que se lleva a cabo el proceso lector, el ojo reciba la imagen adecuada y esta llegue a la zona central de la retina.

Además, el control oculomotor en la lectura es importante porque permite al alumno mantener el ritmo, así como evitar fallos como son las omisiones, sustituciones y regresiones.

A la hora de leer, las palabras se perciben según “bloques” de información, que luego son procesados en el córtex cerebral. Se obtiene un fragmento visual que ha de ser unido al fragmento del lenguaje correspondiente, con el fin de dotarlo de significado.

El ojo es capaz de detectar dicha información ya que dispone de un sistema de búsqueda, la retina periférica, que indica cómo y hacia dónde se deben mover para obtener la información. En este proceso son determinantes los espacios entre palabras,

que provocan una disminución de la velocidad de lectura cuanto menores sean, ya que esto implica que las letras estén más juntas y se necesite más tiempo para procesarlas. Mientras el ojo no se mueve, enfoca la imagen y la dirige hacia la fóvea, la zona de máxima agudeza visual, siendo en este momento cuando se produce la fijación y se obtiene la información.

En la lectura intervienen también los procesos de memoria, por un lado la visual inmediata y, por otro, la visual a largo plazo, que permite recordar lo que se ha leído.

Pero el lenguaje escrito y su descodificación tienen unas características muy especiales. La lectura supone la identificación y el reconocimiento de grafemas, símbolos visuales con un contenido tanto fonético como abstracto, y el procesamiento de la información que se derive de ello.

En definitiva y de acuerdo con lo que dice la teoría del procesamiento de la información, podemos considerar que la lectura está constituida por los siguientes procesos cognitivos:

- Atención.
- Percepción.
- Memoria a corto plazo.
- Memoria a largo plazo.
- Razonamiento.

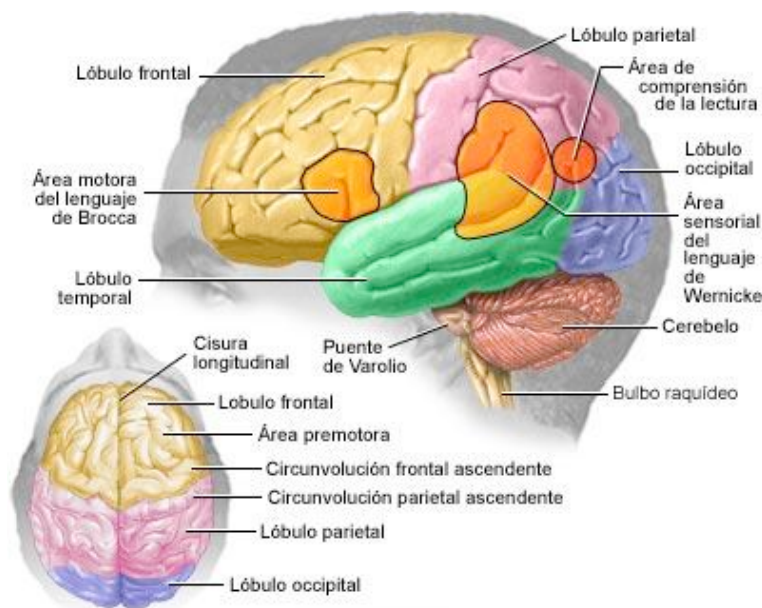
En consecuencia, podemos afirmar también que existen multitud de áreas del cerebro implicadas en el proceso lector, cada una de ellas con una función específica.

Tratando de seguir el orden de activación de las distintas partes durante la lectura se puede decir que lo primero que entra en funcionamiento son las áreas relacionadas con la visión. La imagen que se ha obtenido en la retina pasa al cortez visual primario, localizado en el lóbulo occipital, y de ahí a las áreas de asociación del córtex visual, encargadas de integrar la información identificando los distintos elementos del lenguaje escrito: grafemas y su secuencia.

A continuación, la circunvolución angular, localizada entre las cortezas temporal, parietal y occipital, y gracias al cuerpo caloso que conecta los dos hemisferios, permite llevar a cabo la identificación de los grafemas con su fonema correspondiente.

El paso siguiente es el reconocimiento de las palabras y la asociación con su significado, hecho que requiere el uso de procesos de memoria que permitan al individuo disponer de la información almacenada. Este proceso tiene lugar en el hemisferio dominante, en el área de Wernicke del lóbulo temporal.

Únicamente en caso de la lectura en voz alta se activaría el área de Broca, en el lóbulo frontal, en la corteza de la parte lateral y posterior, ya que es el área que se encarga del lenguaje y su articulación. El fascículo arqueado permitiría, en este caso, el flujo de información entre las áreas de Wernicke y Broca. Mientras que las áreas que se verían implicadas en la respuesta motora, necesaria para la lectura en voz alta, serían la corteza sensitiva, el área motora, los ganglios basales y el cerebelo. Todas ellas aparecen detalladas en la figura 6.



**Figura 6.** Áreas del cerebro implicadas en el proceso lector.

Fuente: <http://lamordida.net/wp-content/uploads/2011/11/cerebro-humano.jpg>

### 3.2.3 Procesos lectores y su evaluación

Bisquerra (1994) entiende la lectura eficiente como una combinación entre dos variables, la velocidad y la comprensión, y por eso entiende estos dos como los factores más importantes del proceso. Afirma que no hay lectura sin comprensión, pero si la comprensión se consigue gracias a una velocidad excesivamente baja la lectura pasa a ser ineficiente.

Para que el proceso lector se lleve a cabo correctamente se tiene que producir un equilibrio entre la velocidad con que los alumnos leen y la comprensión del texto. Ambas están íntimamente ligadas, aunque se da el hecho de que ni leer rápido da garantías de comprender lo que se lee, ni leer despacio implica entender mejor el texto.

Además, ya hemos hablado con anterioridad de la importancia de una correcta movilidad ocular, que incidiría positivamente en el proceso perceptivo y, por lo tanto, favorecería el éxito en la lectura. Dentro de los diferentes movimientos oculares se van a



analizar los movimientos sacádicos, entendidos como la habilidad visual que permite fijar rápida y eficazmente la mirada sobre varios objetos de forma sucesiva, como ocurre continuamente en el proceso lector.

A la vista de estas cuestiones parece razonable utilizar estas tres variables para analizar el rendimiento en la lectura.

### **3.2.3.1 Velocidad lectora**

La velocidad lectora depende directamente de los movimientos oculares y del correcto funcionamiento de los músculos encargados de ellos (Valles, 2011)

Aparentemente el proceso de lectura es continuo pero se sabe que los ojos, en realidad, se mueven de manera discontinua, dando saltos y fijando una parte del texto en cada parada entre dos saltos consecutivos, en cada fijación. El tamaño del fragmento de texto que recoge en cada parada es variable y recibe el nombre de amplitud de la fijación. Cuanto menor es este fragmento, más saltos deben llevar a cabo los ojos a lo largo del texto y, en consecuencia, más tiempo invertirá el alumno en leer el texto. En definitiva, a menor amplitud de fijación, menor será la velocidad lectora.

Para detectar problemas en relación con la movilidad ocular podemos fijarnos en hechos como que el niño mueva demasiado la cabeza al leer, que salte de una línea a otra, que tenga que guiarse con el dedo para no perder la referencia visual o que no consiga una lectura eficaz desde el punto de vista de la comprensión. Generalmente, estas personas necesitan invertir mucho esfuerzo en la lectura y, a pesar de todo, adquieren poca velocidad y los resultados no mejoran fácilmente, por lo que, de manera general, no les gustará leer.

Una velocidad lectora suficiente es importante porque favorece dos hechos. Por un lado, permite agrupar las palabras en unidades lógicas, lo cual dotará de sentido al texto. Y por otro lado, permitirá comprender el contexto, algo fundamental ya que, en muchas ocasiones, el significado de las palabras depende él. Una velocidad demasiado lenta hace que se invierta demasiado tiempo en la decodificación de una palabra, lo que supondrá que se puedan olvidar las palabras anteriores y no se sea capaz de conseguir una representación con significado.

En este trabajo se ha utilizado como medida de la velocidad lectora el número de palabras que un alumno es capaz de leer correctamente en un un minuto. Para ello se facilita al alumnos un texto adecuado a sus características, fundamentalmente a su edad, y, de manera individual, se registra el número de palabras que puede leer en un minuto, descontándose aquellas que no lea correctamente.

### 3.2.3.2 Comprensión lectora

Nos referimos a la comprensión lectora como la capacidad de los individuos de obtener el significado de un texto escrito.

Hay muchos autores que tratan esta cuestión, obteniendo conclusiones que pueden ayudar al desarrollo de este trabajo.

En primer lugar, Ferré y Aribau, 2002 aseguran que hay multitud de factores que intervienen en la comprensión de un texto: el contenido del propio texto y otros condicionantes asociados al niño y a su capacidad para interpretar. Afirman que en la obtención del significado en el proceso de lectura entran en juego factores cognoscitivos y factores neurofuncionales: En este proceso entran en juego los dos hemisferios del cerebro, teniendo cada uno de ellos una función diferente y perfectamente definida. Mientras el hemisferio derecho se encarga de contextualizar la información, aportando el marco global, así como de memorizar lo que se va leyendo, el izquierdo tiene como misión la integración de los detalles. Por lo tanto, la comprensión de los elementos del texto no se llevaría a cabo si no fuera por la acción coordinada de ambas estructuras.

Por otra parte, el alumno necesita haber adquirido determinadas habilidades como analizar las palabras según sus partes constitutivas, relacionar la palabra y enmarcarla dentro del significado de la frase completa, y cada frase dentro del conjunto del texto. (Martín Lobo, 2003).

Pero además, para ser un buen lector, es decir, para llevar a cabo una lectura comprensiva y eficaz, hay que relacionar aquello que se está leyendo con los conocimientos que se hayan adquirido previamente, para poder dotar a ese texto de sentido. (Pearson et al., 1992) Estos lectores son capaces de comprender el sentido del texto a medida que lo leen, lo que les permite detectar los errores que cometen y corregirlos, así como de detectar las ideas importantes y las accesorias, de manera que organizan las ideas de manera jerarquizada, facilitando la construcción del marco conceptual.

Para la evaluación de la comprensión lectora se ha utilizado una prueba no formal, es decir no estandarizada, ya que en numerosa bibliografía consultada los consideraban buenos indicadores del rendimiento lector. Dicha prueba consta de un texto de 600 palabras, adaptado a la edad de los niños de la muestra (contenidos, vocabulario, construcción) y un cuestionario de ocho preguntas relativas a la lectura.

### 3.2.3.3 Movimientos sacádicos

Los movimientos sacádicos son los movimientos más rápidos de los ojos y tienen la misión de llevar la parte del campo visual en la que se centra la mirada a la fóvea. Lo que ocurre en realidad es que los ojos dan pequeños saltos o sacadas, produciéndose una parada entre dos consecutivos que recibe el nombre de fijación, como ya sabemos. El tiempo invertido en estas es voluntario y, como ya hemos dicho, será mayor cuanto más lenta sea la tarea de seguimiento. Mientras, los movimientos sacádicos, a pesar de ser voluntarios, tienen una duración independiente de la voluntad del sujeto.

Para su evaluación utilizamos el test King-Devick, que es una prueba que trata de mejorar las deficiencias encontradas en la de Pierce, al hacer fijaciones intermedias aleatorias, además de otras en los márgenes de la página.

La prueba dispone de cuatro cartas. La primera de ellas es de control y tiene 40 dígitos repartidos en 5 filas. Del mismo modo que las otras tres cartas, los dígitos están repartidos dos en cada una de las posiciones marginales y otros tres distribuidos al azar en cada uno de los renglones. En esta primera carta se unen los números con flechas que van marcando la pauta de lectura (igual que la pauta de lectura: de izquierda a derecha y de arriba a bajo), y es la ficha que nos va a servir para explicar al alumno lo que debe hacer. La segunda carta tiene la misma distribución. La diferencia es que en ella se han sustituido las flechas por líneas rectas que unen los dígitos horizontalmente. En la tercera carta desaparecen estas líneas y en la cuarta, además el espacio en el que se localizan los números se reduce notablemente.

Mientras los alumnos leen las tarjetas se anota el tiempo empleado en cada una de ellas y los errores cometidos.

Posteriormente estos datos se corrigen en función de la edad según unas tablas normalizadas.

### 3.3 Planteamiento del problema

A la vista de lo expuesto en este tercer apartado parece razonable suponer que exista una relación entre la lateralidad y el rendimiento en la lectura. Parece obvio pensar que cómo se adopte el esquema corporal y el patrón lateral influya en los procesos neuropsicológico y cognitivos implicados en el proceso lector. Es más, parece lógico pensar que el éxito en la lectura pudiera derivarse del éxito en la adquisición de estos procesos de lateralización.



## 4. Diseño de la investigación

### 4.1 Diseño

Con el fin de conseguir los objetivos propuestos y, en última instancia, contrastar la hipótesis planteada se ha llevado a cabo la siguiente investigación.

Se trata de una *investigación no experimental*, ya que observamos a los sujetos de la muestra en su contexto natural para después analizarlos, sin existir manipulación de las variables; *transversal o transeccional*, puesto que el análisis se hace en un momento dado; y tanto *descriptiva* como *correlacional o causal*, ya que se persigue definir el comportamiento de los individuos en relación a cada variable, pero también, la relación entre las mismas.

En concreto se busca analizar las variables lateralidad y rendimiento en la lectura y la relación entre ambas, en un grupo de 45 alumnos, en el mes de Diciembre de 2012.

### 4.2 Población y muestra

La población a la que hace referencia este trabajo está constituida por alumnos de 2º curso de ESO.

Para la obtención de la muestra a partir de la población seleccionada se concertó una cita con la directora del centro y con la orientadora para explicarle el estudio que se pensaba llevar a cabo así como las pruebas que se necesitaban.

La directora informó a los padres y pidió su consentimiento, acordando con ellos que el nombre de los alumnos no aparecería en el estudio, hecho por el cual estos han sido identificados con un número el 1 al 45.

La orientadora sugirió llevar a cabo el estudio con alumnos de 2º curso de ESO y se solicitó permiso a los distintos profesores para llevar a cabo las pruebas en los días previos a las vacaciones de Navidad, una vez hubieron terminado las reuniones de la junta evaluadora.

De la población objeto de estudio se extrajo una muestra de 45 alumnos, de los cuales 24 son niñas y 21 son niños. Tienen entre 13 y 14 años y todos ellos, como ya se ha dicho, cursan 2º de ESO en un Instituto de la provincia de Segovia, en Castilla y León. Se trata de un centro público, de gran tamaño, dónde se imparte Educación Secundaria Obligatoria, con una línea bilingüe en francés, Bachillerato y Bachi-Bac, Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior de varias ramas profesionales, así como tres Planes de Cualificación Profesional Inicial. Al centro acuden alumnos de la ciudad y de diversos

núcleos rurales próximos a ella. Las familias de los alumnos pertenecen a un nivel sociocultural y económico medio.

En la muestra se pueden encontrar alumnos con distintas características en relación a su proceso de aprendizaje:

- un alumno diagnosticado con trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
- dos alumnos con necesidades de compensación educativa, con adaptaciones curriculares significativas en varias áreas, incluida la de lengua y literatura. Estos alumnos están incluidos en el Programa de Compensatoria de instituto, como medidas de atención a la diversidad de carácter extraordinario.
- siete alumnos con dificultades de aprendizaje.
- dos alumnos con una velocidad de aprendizaje superior a la media para su edad y etapa educativa.
- treinta y tres alumnos sin ninguna connotación excepcional, relativa a su aprendizaje.

Con las medidas ordinarias, habituales en los centros educativos, como son los refuerzos, los programas de compensatoria académica, las adaptaciones curriculares...hay algún caso en el que no se han obtenido mejoras significativas en el rendimiento académico. Por este motivo, se considera oportuno realizar una evaluación neuropsicológica, con el objetivo de determinar si existe alguna disfunción responsable de los malos resultados.

Por otra parte, se considera igualmente aconsejable llevar a cabo esta evaluación sobre el resto de los alumnos de la muestra, a pesar de no tener problemas de aprendizaje, ya que si se detectara cualquier alteración neuropsicológica, con un plan de intervención adecuado, se conseguiría optimizar su aprendizaje.

En este trabajo, por estar enmarcado dentro de los estudios de Máster en Neuropsicología y Educación y estar sujeto a unos plazos concretos, sólo se llevará a cabo el análisis de la lateralidad, aunque para una evaluación neuropsicológica completa debería incluirse la evaluación visual y auditiva, la evaluación de las gnosias espacio-temporales, de la motricidad...En definitiva, de todos los factores neuropsicológicos.

### **4.3 Variables medidas e instrumentos aplicados**

#### **4.3.1 Variables**

Las variables analizadas tratan de evaluar, por un lado, la lateralidad y, por otro, el rendimiento académico, de manera que podamos establecer una relación entre ellos.

En concreto son:

- Variable 1: Lateralidad, entendida como la dominancia en mano, pie, ojo y oído para la realización de actividades concretas.
- Variable 2: Velocidad lectora.
- Variable 3: Comprensión lectora.
- Variable 4: Movimientos sacádicos.
- Variable 5: Resultados académicos.

La velocidad y comprensión lectora, y los movimientos sacádicos nos permiten analizar el proceso de lectoescritura, que, junto con los resultados académicos permiten evaluar el rendimiento lector del alumno.

#### 4.3.2 Instrumentos aplicados

En el desarrollo del estudio llevado a cabo sobre los alumnos de la muestra se han utilizado diferentes instrumentos, que nos permiten evaluar cada una de las variables objeto de análisis.

- *Test de lateralidad* (Anexo I): Para la evaluación de la variable lateralidad se ha utilizado el test que ha adaptado Pilar Martín Lobo, partiendo del que habían propuesto el equipo del Instituto de Neuropsicología y Educación del Centro Universitario Villanueva de Madrid, formado por García-Castellón, Rodríguez y Vallejo (2003). Este test consiste en la aplicación de diez pruebas para la valoración de la lateralidad de la mano, otras diez para la del pie, diez para valorar la lateralidad visual y diez más que evalúan la lateralidad auditiva.

Se considera que un niño es diestro para cualquiera de los aspectos valorados si utiliza la parte derecha en, al menos, seis de las diez ocasiones. Se procede del mismo modo para determinar si el alumno es zurdo. Si el niño utiliza cinco veces cada una de las partes del cuerpo se considera que aún no tiene la lateralidad definida para ese órgano.

- *Test de velocidad lectora* (Anexo II): La prueba de velocidad lectora consiste en contabilizar el número de palabras por minuto que el alumno es capaz de leer, en un texto adaptado a su edad y madurez cognitiva.

Inicialmente se registra este valor numérico y después se categoriza, dando un valor de 0 a la velocidad de aquellos alumnos que leyeron un mínimo de 150 palabras por minuto o de 1 a los que no alcanzaron dicha cifra. Esta velocidad de 150 p.p.m. se considera, por lo tanto, el límite a partir del cual los alumnos de estas características tienen una velocidad lectora adecuada.

- *Test de comprensión lectora* (Anexo III): Se entiende la comprensión lectora como una de las competencias básicas que afecta directamente a todos los aprendizajes y, por ello, se toma también como variable fundamental en relación al éxito académico. En este caso, la prueba que se ha llevado a cabo con los alumnos ha consistido en la lectura de un texto adaptado a su edad, para dar respuesta posteriormente a ocho preguntas relacionadas con el mismo. Con esta prueba se pretende evaluar la capacidad de los niños para recordar lo leído, para sacar conclusiones y realizar inferencias. Se consideró superada la prueba siempre que los alumnos respondiesen correctamente a un mínimo de seis preguntas.
- *Test DEM*: Para la evaluación de los movimientos sacádicos se utiliza el test DEM. Mientras se lee, los ojos llevan a cabo diversas acciones. En primer lugar realizan pequeños saltos que reciben el nombre de movimientos sacádicos, produciéndose una pausa entre cada uno de ellos a la que se denomina fijación. Con este test se evalúan dichos movimientos a través de la lectura de números, de manera que no entre en juego la interpretación. Se registra el tiempo que tarda en realizar la prueba y el número de errores cometidos. Para su interpretación se establecen como límites los que indica el propio test, que vienen corregidos en función de la edad de los alumnos.
- *Calificaciones obtenidas tras la 1ª evaluación*: Por último, para el análisis del rendimiento se han tenido en cuenta las calificaciones de la primera evaluación. Se considera una evaluación positiva aquella que, de persistir los resultados al acabar del curso, supondría la promoción de alumno al curso siguiente, es decir, el alumno obtiene calificaciones negativas en un máximo de dos materias. Si el número de suspenso es mayor, la evaluación será considerada negativa.

#### **4.4 Procedimiento**

Para la toma de datos se han llevado a cabo las pruebas y test citados en el apartado anterior, con el fin de obtener valores numéricos que luego se pudieran analizar e interpretar.

El test de lateralidad se lleva a cabo para cada alumno de manera individual. Se le pide que ejecute las diez actividades recogidas en el Anexo I, en las que necesite usar la mano. Posteriormente otras diez para las que ha de usar el pie, otras diez para el ojo y, por último, diez que evalúan el oído. Se registra en dicho estadillo qué parte del cuerpo utiliza en cada actividad, la derecha o la izquierda. Se debe tomar la precaución de realizar la prueba en un entorno que no condicione al alumno a utilizar una u otra.

Para interpretarlo se tiene en cuenta que un niño se considera diestro de un órgano si lo usa, al menos, 6 de las 10 veces. Una vez se haya obtenido la lateralidad del niño para la mano, el pie, el ojo y el oído, se interpreta según lo establecido en la figura 7, que se muestra a continuación.

Resultados de las pruebas	Interpretación
Visión, audición, mano y pie derecho	Diestro
Visión, audición, mano y pie izquierdo	Zurdo
Visión, audición, mano diestro y pie zurdo	Diestro en proceso de lateralización del pie (en muchos casos se lateraliza más tarde). Puede tener cruce del pie.
Visión izquierda - Audición, mano y pie derechos	Diestro con cruce visual izquierdo.
Audición izquierda - Visión, mano y pie derecho	Diestro con cruce audición izquierda.
Visión y audición derechas Mano y pie izquierdos	Lateralidad cruzada
Visión, audición y pie derechos Mano izquierda	No se suele dar. La mano es muy importante y conviene realizar más pruebas especializadas.

**Figura 7.** Interpretación de la prueba de lateralidad.

Fuente: [http://campus.unir.net/cursos/mene022PER2\\_03/](http://campus.unir.net/cursos/mene022PER2_03/)

Por último, se agrupan los datos obtenidos en dos grupos:

- alumnos que han adquirido bien el proceso de lateralización, entre los que incluimos a los diestros y a los zurdos.
- alumnos con problemas en la definición de la lateralidad: aquí se incluyen alumnos con la lateralidad aún por definir y todos aquellos que presenten algún cruce.

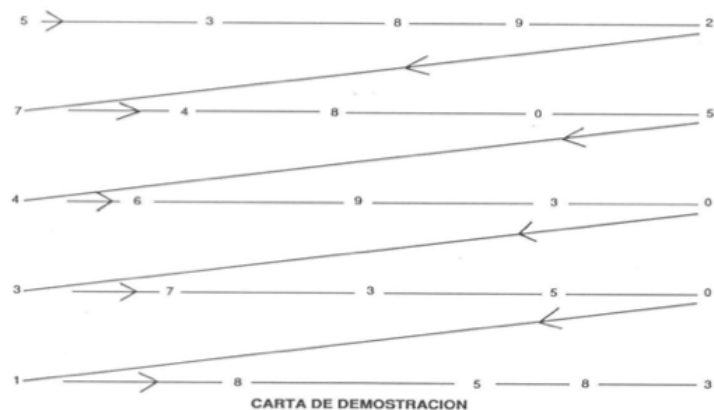
El segundo test que pasamos a los alumno, también de manera individual, es el test de velocidad lectora. En un aula en la que no haya ruido se explica al niño que debe leer el texto que se le da tan rápido como sea capaz, entendiendo lo que dice. El evaluador contabilizará un minuto desde que el alumno empieza a leer y, pasado este tiempo, contabilizará las palabras que el niño a leído correctamente. Para obtener este valor restará, dl total de palabras, los fallos que el niño haya cometido.

En función de la edad y los condicionantes del grupo de alumnos con el que se trabaja, se ha fijado el límite de superación de la prueba en 150 palabras por minuto

(p.p.m.). Así, si los niños leen 150 p.p.m. o más se considera que tienen una velocidad adecuada.

La tercera prueba que se hace a los alumnos es el test de comprensión lectora. En el aula, se reparte a cada alumno un dossier con el texto de la prueba y con las 8 preguntas a las que deben responder. Se les explica que deben leer el texto con atención para tratar de responder, a continuación, a las cuestiones entregadas. En este caso, se establece el límite de la prueba en 6 preguntas acertadas, de manera que aquel alumno que responda correctamente seis cuestiones o más tendrá una comprensión lectora aceptable, acorde a su edad.

La última prueba que se pasa a los niños es el test DEM, que se realiza de manera individual a cada alumno. Con la carta de demostración de la figura 8 se explica al niño cómo tiene que leer los números, siguiendo la pauta que marcan las flechas, que coincide con nuestra pauta normal de lectura (de izquierda a derecha y de arriba a abajo), en el menor tiempo posible y cometiendo el menor número de fallos.



**Figura 8.** Carta de demostración del test King-Devick.

Fuente: <http://bernicevelazquezopt.wordpress.com>

La prueba comienza a continuación y consiste en que los alumnos lean de manera sucesiva las tres cartas siguientes, las que aparecen en las figuras 9, 10 y 11.

Influencia de la lateralidad en el rendimiento en la lectura

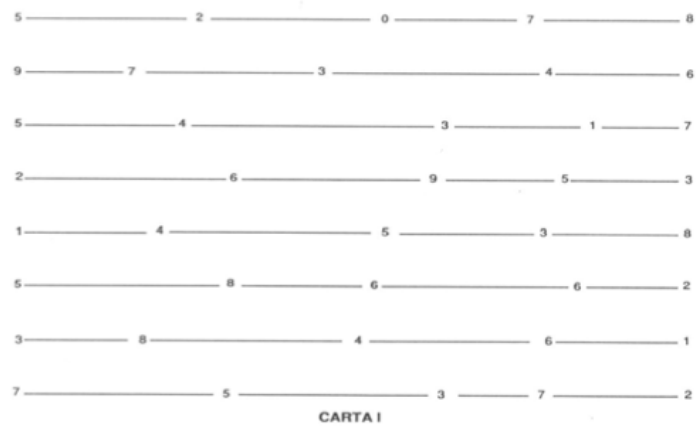


Figura 9. Carta I del test King-Devick

Fuente: <http://bernicevelazquezo.wordpress.com>



Figura 10. Carta II del test King-Devick

Fuente: <http://bernicevelazquezo.wordpress.com>

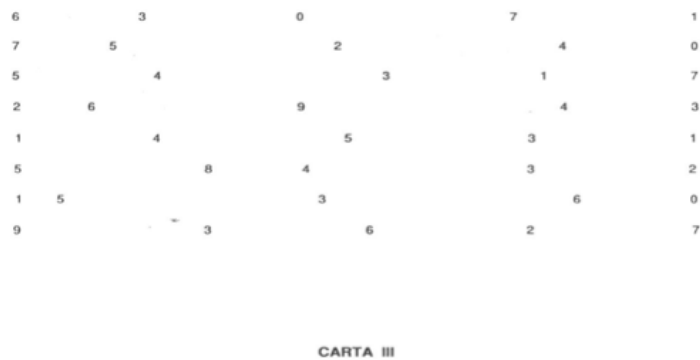


Figura 11. Carta III del test King-Devick

Fuente: <http://bernicevelazquezo.wordpress.com>

Se utiliza un estadillo de control como el que aparece en la figura 12 donde se anotan los tiempos empleados por el alumno en la lectura de cada carta y los errores cometidos en cada una de ellas. Se obtiene el tiempo total y el valor total para los errores y se compara con el límite establecido para cada edad en el propio estadillo.

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)				ERRORES (según edad)			
	I	II	III	TOTAL	I	II	III	TOTAL
Tiempo 6	30.98	37.05	51.00	119.03	1.32	3.81	10.84	16.97
Margen de error 6	10.10	12.96	19.39	40.92				
Tiempo 7	26.71	31.12	43.06	100.89	1.12	2.10	8.75	11.97
Margen de error 7	5.97	8.75	15.36	25.16				
Tiempo 8	22.98	24.89	31.26	79.13	.34	.53	2.48	3.35
Margen de error 8	6.37	7.75	11.59	27.35				
Tiempo 9	21.02	22.89	29.53	73.44	.28	.45	2.02	2.75
Margen de error 9	7.20	7.50	10.82	26.03				
Tiempo 10	19.72	20.79	27.76	68.27	.28	.43	1.12	1.83
Margen de error 10	6.08	7.37	10.21	26.22				
Tiempo 11	17.58	18.95	20.39	56.92	.25	.33	.62	1.20
Margen de error 11	4.60	4.51	7.45	13.85				
Tiempo 12	16.94	17.68	19.42	54.04	.18	.21	.44	.83
Margen de error 12	3.60	4.43	5.31	13.51				
Tiempo 13	16.29	16.96	18.98	52.23	.12	.12	.36	.59
Margen de error 13	2.52	2.72	3.26	7.50				
Tiempo 14	14.86	16.87	18.73	50.46	.07	.07	.33	.47
Margen de error 14	2.40	2.33	2.49	5.84				

Tiempo	I	II	III	Total
Errores	I	II	III	Total

Figura 12. Tabla de interpretación del test King-Devick.

Fuente: <http://bernicevelazquezopt.wordpress.com>

Por último, se obtiene el número de suspensos de cada alumno a partir de las calificaciones que haya obtenido para la primera evaluación. Para esta variable se establece el límite de superación de la prueba en 2 suspensos, ya que es el valor a partir del cual el alumno no promocionaría si, al final del curso, persistieran estos datos.

#### 4.5 Análisis de datos

Para analizar los datos, lo primero que se ha llevado a cabo ha sido la categorización de la variable independiente. Para ello se han establecido dos grupos:

- alumnos bien lateralizados: en este bloque incluimos a los niños diestros y zurdos.



- alumnos con el patrón de lateralización mal adquirido: dónde se incluye a los niños que presentan cualquier cruce o una falta de definición en la lateralidad.

Posteriormente se han llevado a cabo dos tipos diferentes de análisis estadísticos. Por un lado, un estudio estadístico descriptivo y otro de contraste, para el que se ha utilizado el test U de Mann-Whitney.

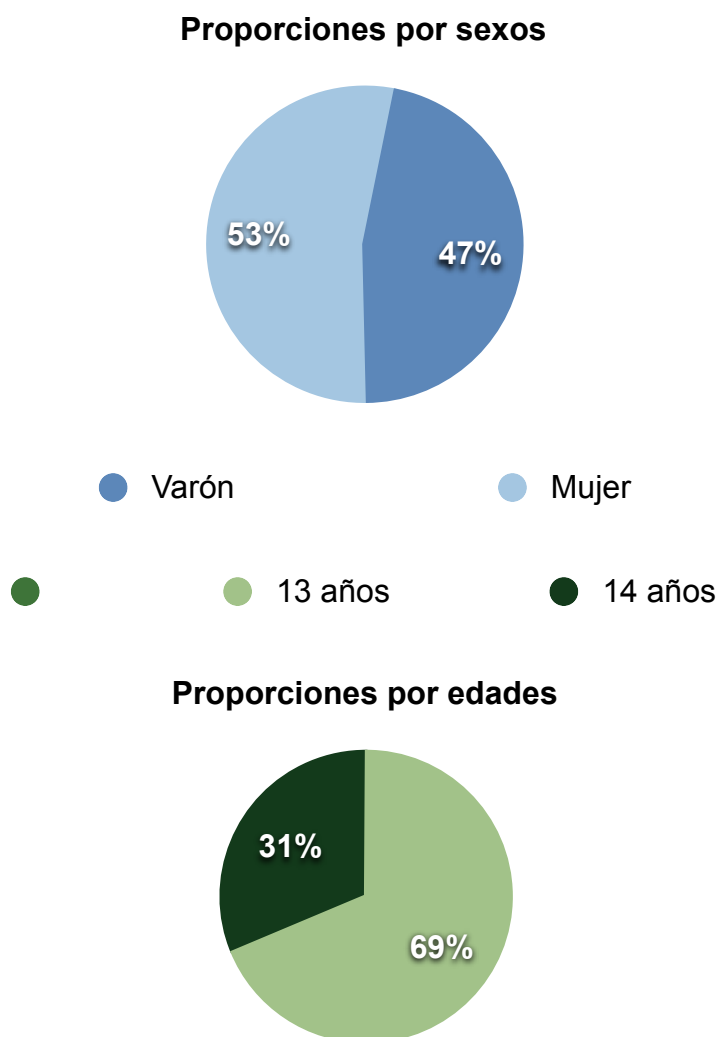
Los datos derivados del estudio descriptivo se han representado en diversas tablas y gráficos, que muestran las frecuencias de las distintas categorías de cada variable, las proporciones de las mismas y su comportamiento en los dos grupos de alumnos diferenciados en base a la lateralidad. En ambos, tablas y gráficos, se han incluido elementos como líneas o superficies coloreadas que marcan los límites establecidos para la superación de cada prueba o las categorías en las que se trata cada variable. Estos elementos tienen como objetivo fundamental la comprensión e interpretación de los resultados obtenidos.

En el estudio de asociación comparamos dos grupos: alumnos con una lateralidad bien adquirida frente a aquellos con problemas en el proceso de lateralización. Se obtienen los rangos promedio para cada grupo y para cada variable, lo que permite conocer cuál de los dos grupos obtiene la mayor puntuación en número de suspensos, velocidad y comprensión lectora. Obtenidos estos resultados se pasa a aplicar el estadístico de contraste citado, para comprobar si las diferencias encontradas entre los dos grupos, para cada variable, son significativas.

## 5. Resultados

En este apartado se muestran los resultados obtenidos, en primer lugar, en un análisis descriptivo de la muestra objeto de estudio y, en segundo lugar, tratando de comparar la variable lateralidad con otras como son la velocidad y comprensión lectora, así como el número de suspensos.

Para caracterizar la muestra lo primero que se ha analizado es la proporción de edades y sexos, obteniendo los porcentajes que muestran los gráficos de la figura 13.



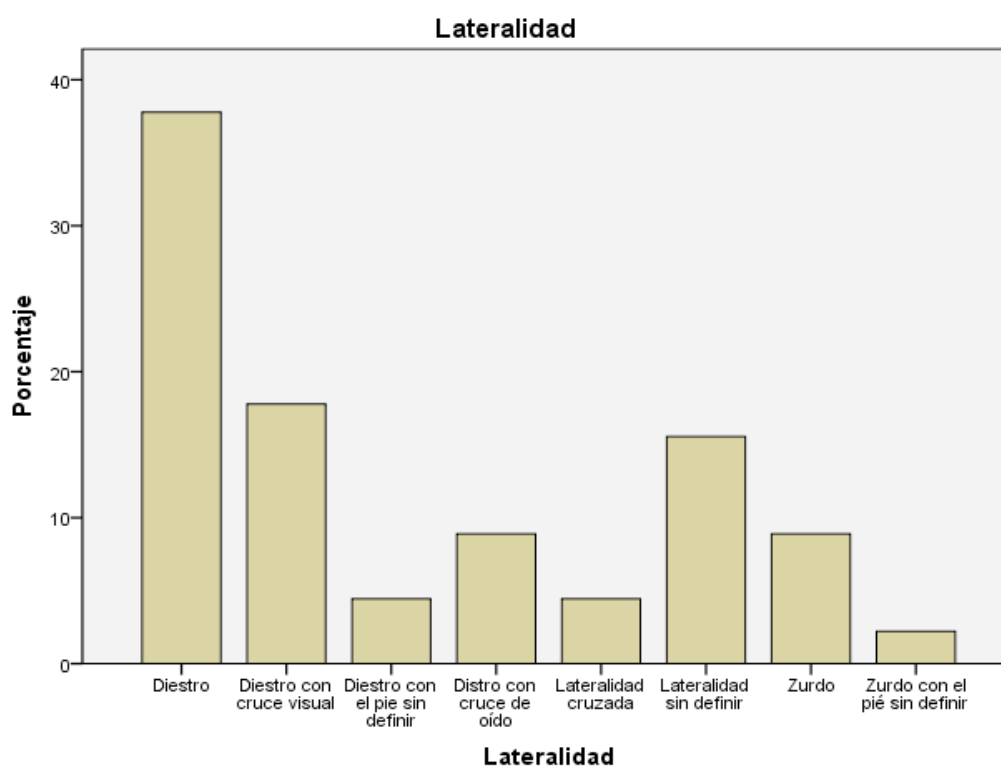
**Figura 13.-** Proporción de sexos y edades.

Se ha analizado además la variable independiente “lateralidad”, categorizándola inicialmente según los diferentes tipos de lateralización posibles en un niño. Así se ha obtenido la tabla 1.

		Lateralidad		Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
	Diestro	17	37,8	37,8	37,8
	Diestro con cruce visual	8	17,8	17,8	55,6
	Diestro con el pie sin definir	2	4,4	4,4	60,0
	Distro con cruce de oído	4	8,9	8,9	68,9
Válidos	Lateralidad cruzada	2	4,4	4,4	73,3
	Lateralidad sin definir	7	15,6	15,6	88,9
	Zurdo	4	8,9	8,9	97,8
	Zurdo con el pié sin definir	1	2,2	2,2	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

**Tabla 1.** Tabla de frecuencia de lateralidad

En la figura 14 se muestra la representación gráfica de esta tabla en un diagrama de barras nos permite ver con más facilidad que dominan notablemente los alumnos diestros frente a cualquier otro tipo de lateralización.



**Figura 14.** Histograma de la variable lateralidad.

Pero para analizar esta variable de forma más eficaz se ha categorizado en dos grandes grupos, alumnos lateralizados y no lateralizados, tal y como se explicó anteriormente, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 2.

Lateralidad dicotómica					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	Bien definida	21	46,7	46,7	46,7
	Mal definida	24	53,3	53,3	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

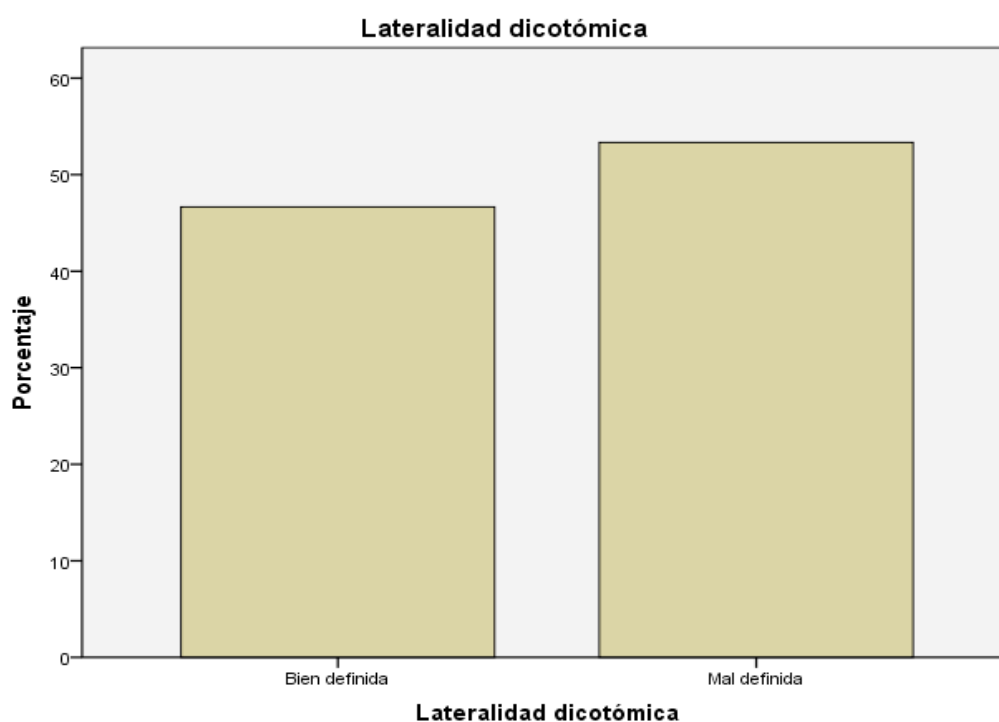
**Tabla 2.** Tabla de frecuencia de lateralidad dicotómica.

Aquí se aprecia mejor que aproximadamente la mitad de la población presenta problemas de lateralización.

24 alumnos, es decir, el 53,3% de la muestra no tiene una lateralización adecuada, presentando algún cruce, lateralidad cruzada o lateralidad sin definir.

Por el contrario, 21 alumnos son zurdos o diestros, mostrando una lateralidad perfectamente definida. Éstos últimos representan el 46,7% del total.

Esta distribución se observa gráficamente en la figura 15.



**Figura 15.** Histograma de la variable lateralidad dicotómica.

Se ha pasado después a analizar las variables que definen el rendimiento lector: velocidad y comprensión lectora, datos del test K-D (velocidad y errores), y número de suspensos.

Se empezó por la variable “velocidad lectora”. En la figura 16 se representa el número de palabras por minuto que es capaz de leer cada alumno. La línea roja marca el

límite de 150 palabras por minuto, a partir del cual se considera una velocidad lectora adecuada para un grupo de niños con las características que este presenta. Se observa que deja la mayor parte de los alumnos por encima, es decir, que gran parte de los niños de la muestra superan la prueba de velocidad lectora.

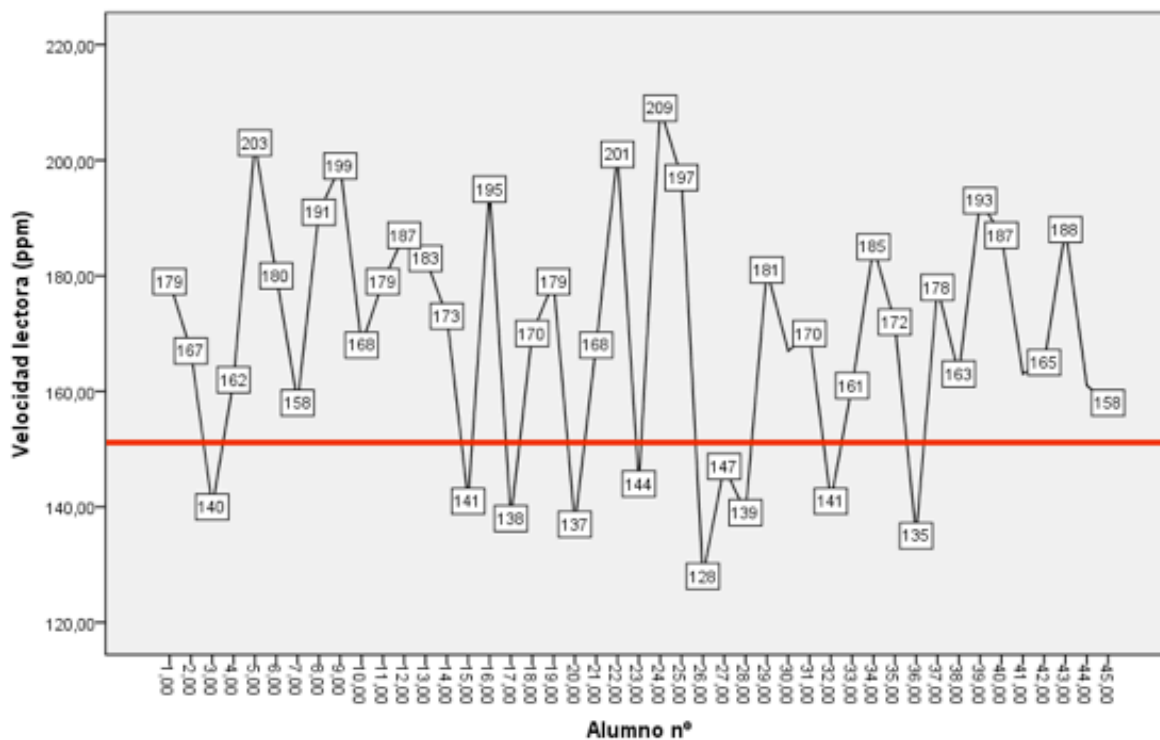


Figura 16. Curva de velocidad lectora.

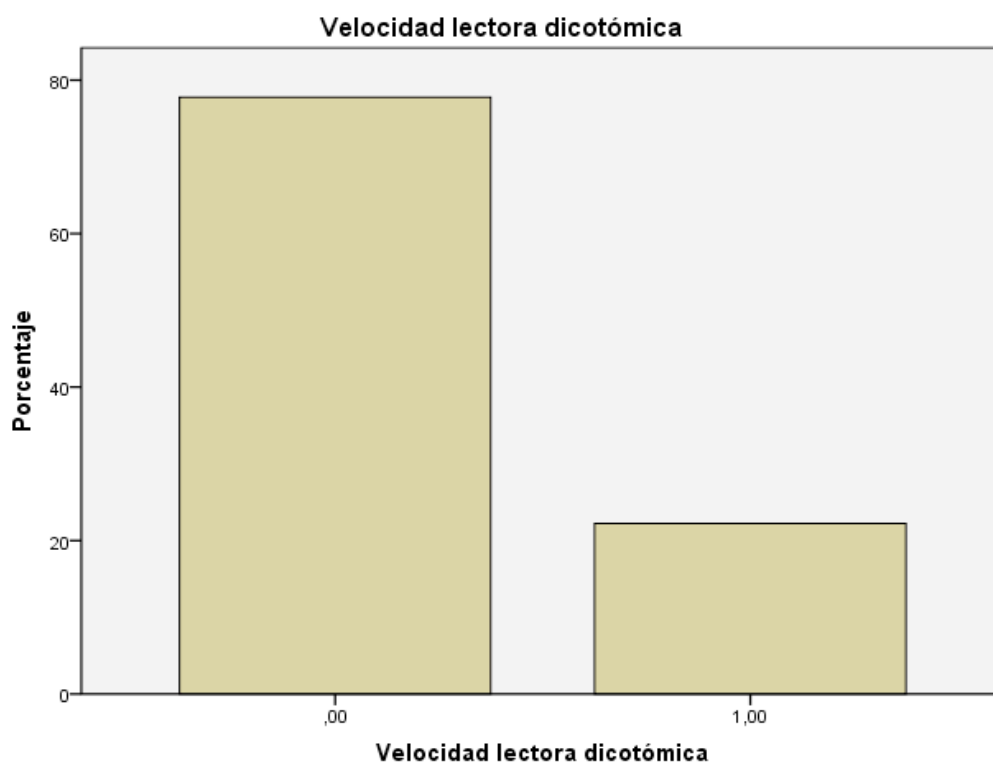
Para analizar estos datos con exactitud se ha categorizado la variable “velocidad lectora” en dos grupos: alumnos que superan la prueba y alumnos que no. Los resultados se muestran en la tabla de frecuencia 3.

En ella se puede apreciar como, de los 5 alumnos de la muestra, 35 son capaces de leer más de 150 palabras por minuto, lo que supone que el 77,8% de la muestra tiene una velocidad lectora adecuada. Mientras que sólo 10 alumnos, el 22,2%, leen a una velocidad menor que la establecida como límite, presentando una velocidad de lectura deficiente.

Velocidad lectora dicotómica					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	,00	35	77,8	77,8	77,8
Válidos	1,00	10	22,2	22,2	100,0
Total		45	100,0	100,0	

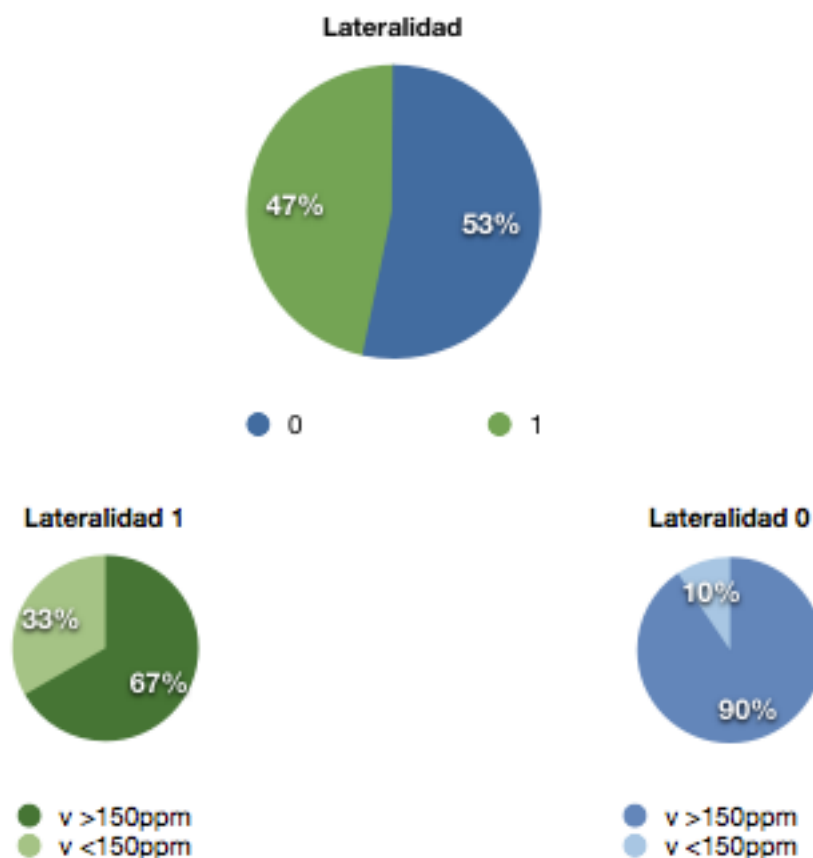
**Tabla 3.** Tabla de frecuencia de velocidad lectora dicotómica.

Este hecho se manifiesta claramente en la figura 17.



**Figura 17.** Histograma de velocidad lectora dicotómica.

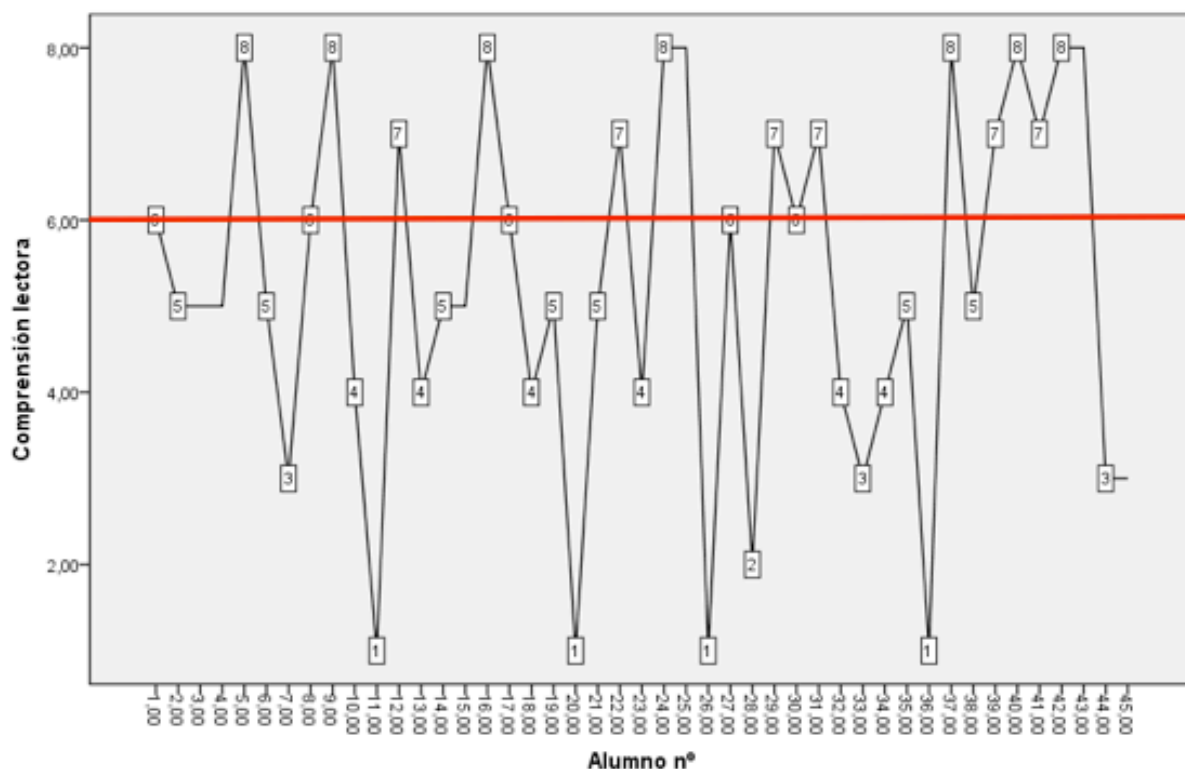
Por último, se analiza como se comporta la variable velocidad lectora dicotómica en cada uno de los grupos de alumnos, lo que se ve en los diagramas de sectores que aparecen más adelante, en la figura 18. La muestra presenta 21 alumnos con una lateralización correcta, el 47%. De éstos, 19 tienen una velocidad lectora adecuada y sólo 2 inferior a la esperable. Ambos valores suponen un 90,5% y un 9,5%, respectivamente, sobre el total de alumnos bien lateralizados. Los 24 alumnos restantes, el 53% que queda por explicar, lo constituyen los alumnos con una lateralización incorrecta. De estos, 16 leen más de 150 p.p.m. y 8 leen menos, que expresado en porcentaje respecto del total de alumnos con un patrón lateral inadecuado suponen el 66,7% y el 33,3%.



**Figura 18.** Diagrama de sectores de velocidad lectora dicotómica.

Analizada la variable velocidad lectora, pasamos a analizar la “comprensión lectora”. Para ello se establece también un límite mínimo por debajo del cual la prueba no se considera apta, considerando en este caso que la comprensión lectora es insuficiente. En concreto, el límite se fija en seis preguntas respondidas correctamente.

En una primera aproximación, igual que se hizo en el caso anterior, se examina en la figura 19 cómo se localizan los alumnos en relación a esta marca.



**Figura 19.** Curva de comprensión lectora.

A diferencia de la variable “velocidad lectora”, en este caso se pone de manifiesto que la mayoría de los alumnos estudiados tienen una capacidad de comprensión de textos escritos por debajo de lo que deberían.

Con el fin de concretar la proporción de alumnos de cada grupo se analizan los datos de la tabla de frecuencia asociada, la tabla 4.

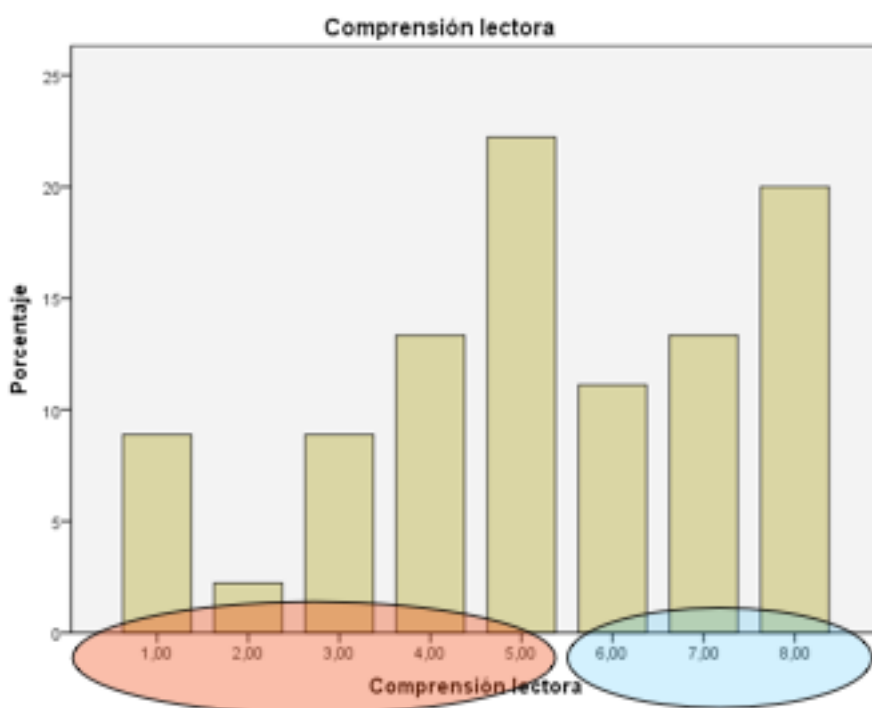
Comprensión lectora					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	1,00	4	8,9	8,9	8,9
	2,00	1	2,2	2,2	11,1
	3,00	4	8,9	8,9	20,0
	4,00	6	13,3	13,3	33,3
	5,00	10	22,2	22,2	55,6
	6,00	5	11,1	11,1	66,7
	7,00	6	13,3	13,3	80,0
	8,00	9	20,0	20,0	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

**Tabla 4.** Tabla de frecuencia de comprensión lectora.



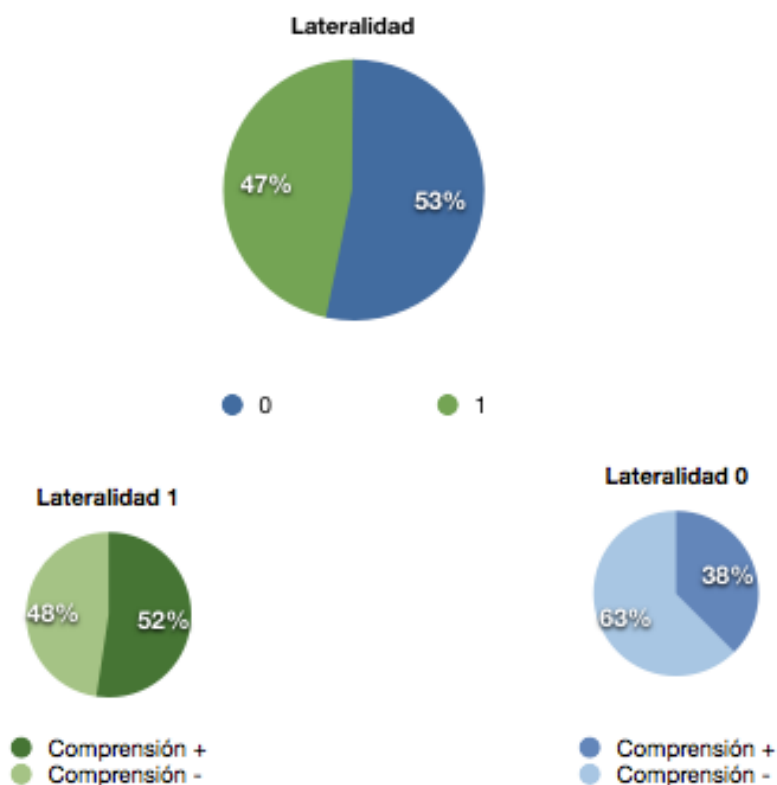
En ella se observa que 25 alumnos, los señalados en color rojo, no alcanzan una comprensión adecuada. Estos representan el 55,6% de la muestra. Por otra parte, 20 niños responden correctamente a 6, 7 u 8 preguntas, luego presentan una comprensión lectora acorde con su edad y sus capacidades cognitivas. Este último grupo lo forman los alumnos señalados en la tabla en azul, que suponen el 44,4% del total.

Esta información se expone de forma gráfica en la figura 20, dónde se sigue el mismo código de colores.



**Figura 20.** Histograma de comprensión lectora.

De la misma manera que hicimos en el caso de la variable anterior, vamos a analizar mediante los siguientes diagramas de sectores como se comportan los dos grupos de alumnos, surgidos en base a la lateralidad, figura 21.



**Figura 21.** Diagrama de sectores de comprensión lectora.

Como se ha dicho ya, la muestra inicial presenta el 47% de alumnos diestros o zurdos y el 53% con un patrón lateral mal adquirido.

De los primeros, 11 niños presentan una comprensión lectora igual o superior al límite marcado, mientras que 10 alumnos tienen problemas de comprensión, acertando menos de 6 de las 8 preguntas. Esto se asocia con unos porcentajes de 52,4% y 47,62%.

Entre los alumnos con algún cruce o falta de lateralización se han encontrado 9 con una comprensión adecuada y 15 que no llegan al mínimo de comprensión lectora asociado a su edad y características de desarrollo. Expresado en porcentajes, el 37,5% y el 62,5%, respectivamente.

Veamos que ocurre con la variable “número de suspensos”.

En la figura 22 se ve cómo una proporción muy elevada de alumnos supera el número de suspensos considerado como límite, que se ha establecido en 2.

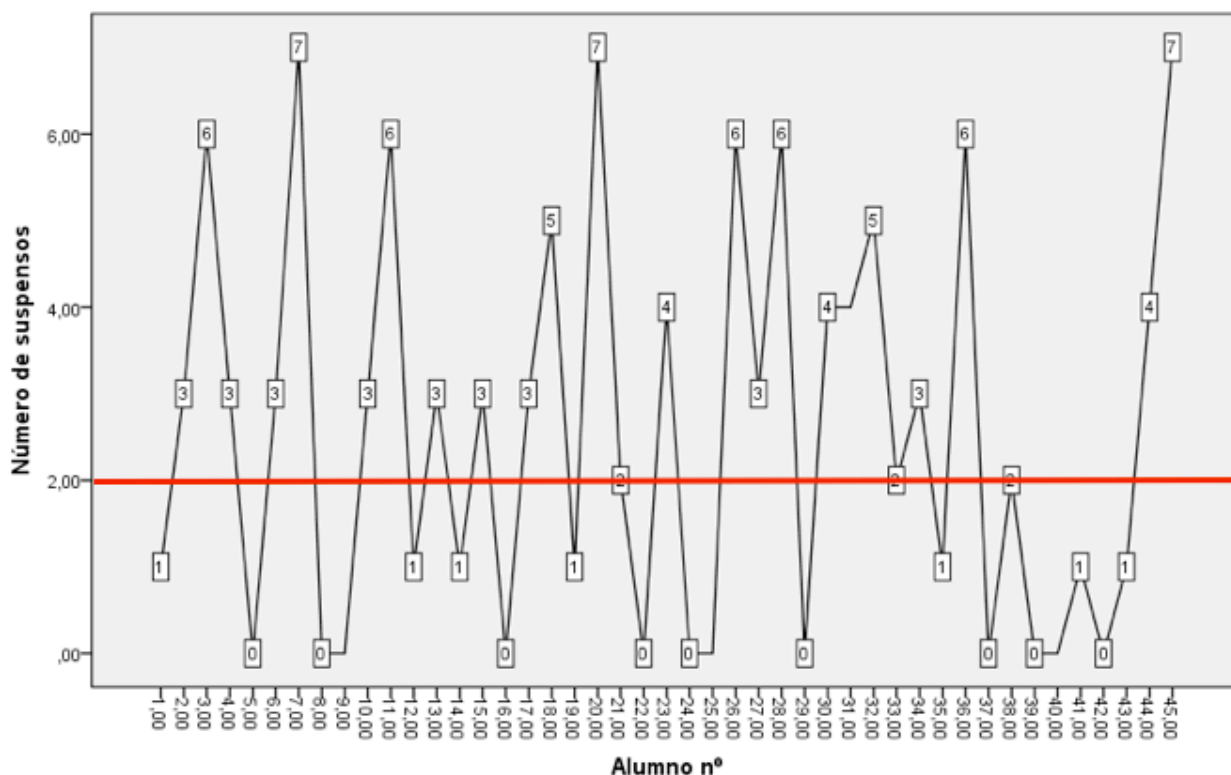


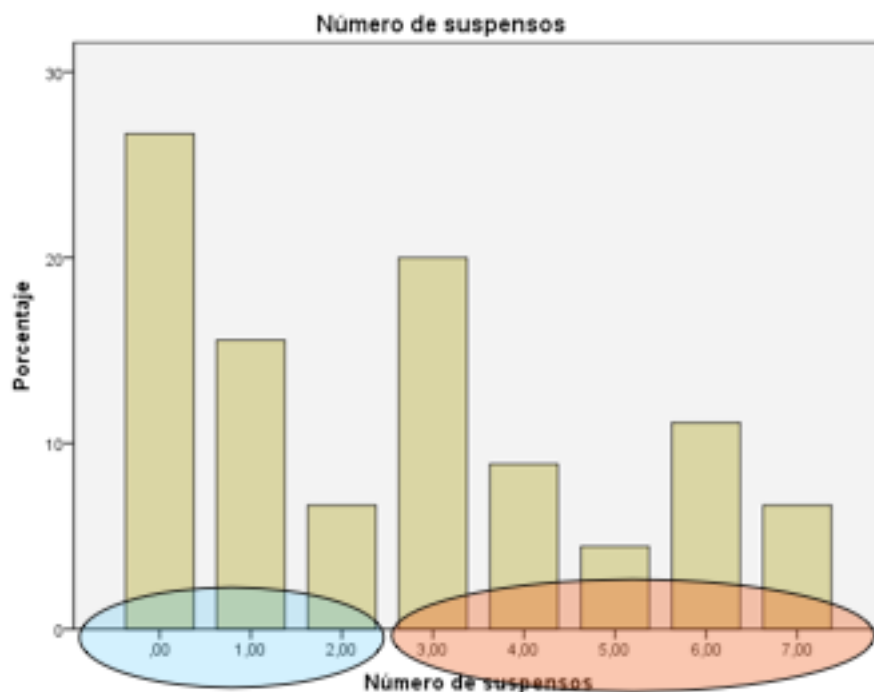
Figura 22. Curva de número de suspensos.

Una vez más, para recurrir a la tabla de frecuencia pero en este caso, a la que muestra el número de asignaturas que ha suspendido cada niño, tabla 5. Se observa cómo, de los 45 alumnos de la muestra, 22 superan la prueba, frente a 23 que no lo hacen. Es decir, el 48,9% de los alumnos tienen un número de suspensos inferior o igual a dos y, por lo tanto, promocionarían, mientras que el 51,1%, de persistir estos resultados, no pasaría al curso siguiente, al presentar más de dos asignaturas calificadas negativamente.

		Número de suspensos		Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
Válidos	,00	12	26,7	26,7	26,7
	1,00	7	15,6	15,6	42,2
	2,00	3	6,7	6,7	48,9
	3,00	9	20,0	20,0	68,9
	4,00	4	8,9	8,9	77,8
	5,00	2	4,4	4,4	82,2
	6,00	5	11,1	11,1	93,3
	7,00	3	6,7	6,7	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

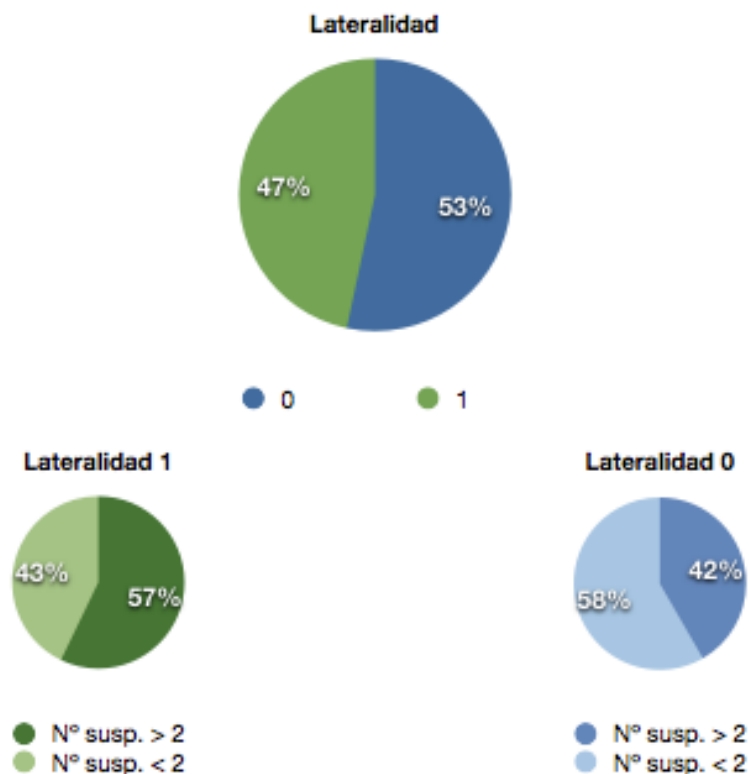
**Tabla 5.** Tabla de frecuencia de número de suspensos.

En la figura 23 se observa gráficamente el conjunto de alumnos que pasan la prueba (en azul), apreciándose que es un grupo mucho menos numeroso que el de los alumnos que no la pasan, con más de dos fallos en el test de comprensión (en rojo).



**Figura 23.** Histograma de número de suspensos.

Por último, analizamos los diagramas de sectores según individuos bien y mal lateralizados, igual que se ha hecho para las dos variables anteriores, basándonos en la figura 24.



**Figura 24.** Diagrama de sectores de número de suspensos.

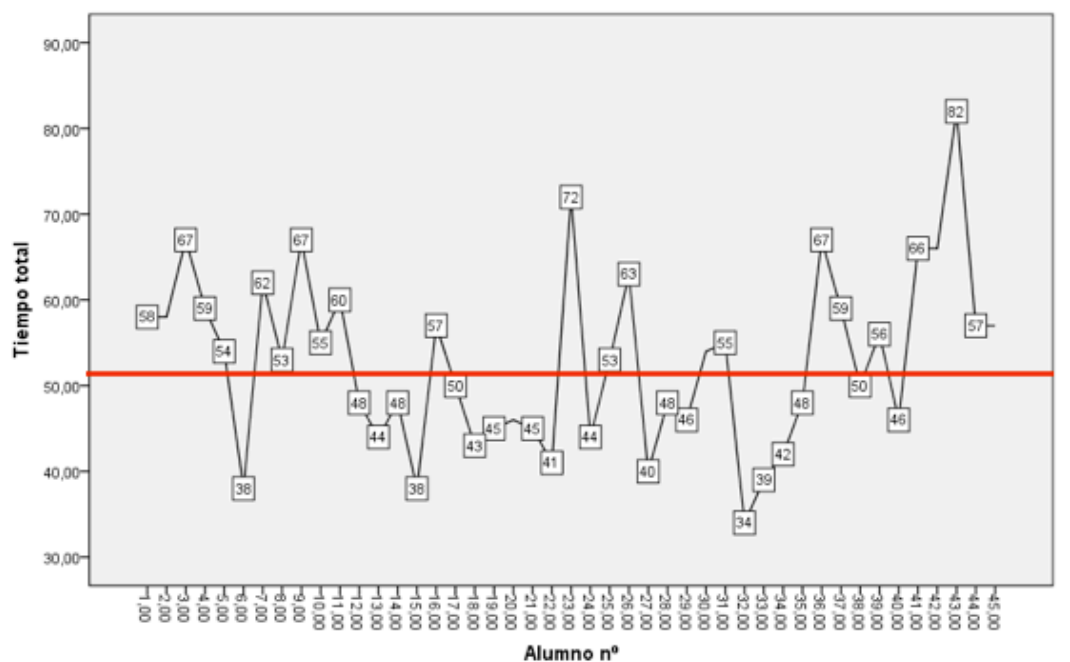
Del 47% de alumnos sin problemas de lateralización, 12 promocionarían, habiendo suspendido un máximo de 2 materias, mientras que 9 suspenden más y por lo tanto, de continuar con estas calificaciones, no pasarían al curso siguiente. Son el 57,1% y 42,9%, respectivamente.

Del 53% de alumnos que sí presentan problemas en la adquisición de la lateralidad, 10 suspenden 2 o menos asignaturas y 14 suspenden más de 2, que es el límite establecido. Por lo tanto, de este segundo grupo, el 47,6% de los alumnos promocionaría frente a un 58,3% de niños que repetiría 2º de ESO.

Por último, se analizaron las variables propias del test DEM, la velocidad de lectura de las cartas de la prueba y los errores que se cometieron en la misma.

En relación al tiempo se establece como límite el que marca la propia prueba, en función de la edad, que son 52 y 50 segundos, para los 14 y 13 años, respectivamente.

Como se aprecia en la figura 25 aproximadamente la mitad de los puntos están por encima de la línea roja. En concreto son 24 niños los que tardan más de lo que deberían en completar la prueba. Esto supone una proporción de 53,3% de alumnos con una velocidad deficitaria asociada a los movimientos sacádicos. El caso contrario está constituido por los alumnos que llevan a cabo la prueba en el tiempo esperado. Son 21 niños, es decir, el 46,7% de la muestra objeto de estudio.



**Figura 25.** Curva de tiempo total en DEM.

En un intento por analizar lo que ocurre con los movimientos sacádicos en función de la lateralidad se compara como se comportan los alumnos bien lateralizados frente a los que no lo están. En el caso que nos ocupa, para la variable tiempo total invertido en realizar el DEM se han añadido a la figura 25 dos curvas coloreadas. Así, en la figura 26, aparece en rojo el tiempo empleado en niños con dificultades de lateralización, mientras que la línea azul representa el tiempo que emplean los bien lateralizados.

Si se compara los polígonos formados como intersección de estas dos curvas, se ve que no aparece una tendencia marcada. Esto se aprecia en que las áreas que se forman con la curva azul sobre la roja son prácticamente iguales a las áreas de los

polígonos en los que las curvas aparecen en el orden inverso. En definitiva, el tiempo empleado en realizar el DEM es similar en ambos grupos de alumnos.

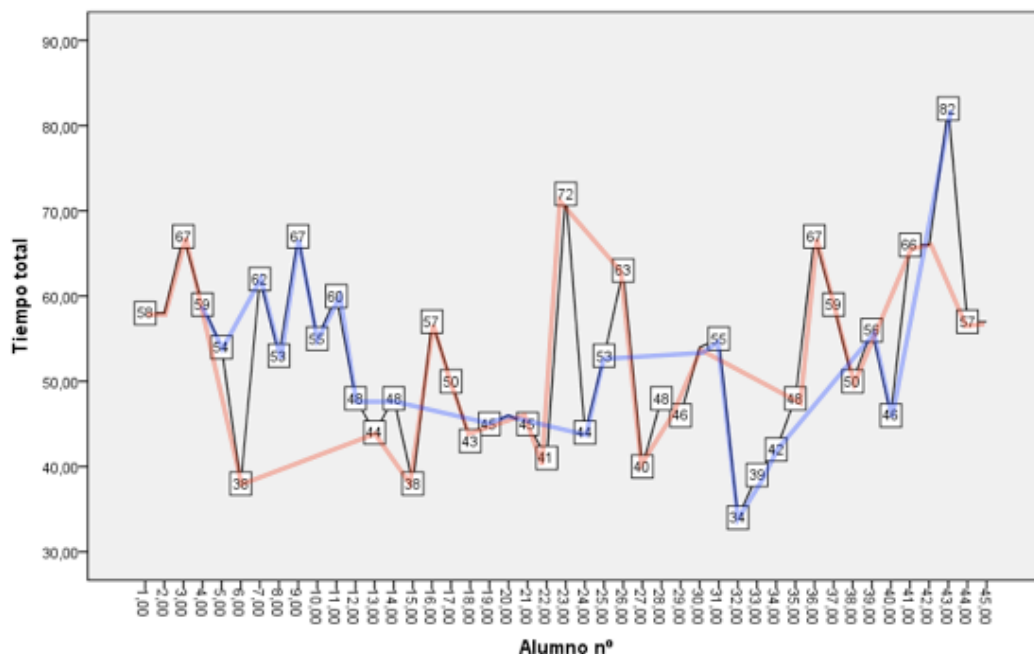


Figura 26. Comparativa entre tiempo total del DEM en alumnos bien y mal lateralizados.

Se analiza del mismo modo lo que ocurre con la segunda variable del DEM, errores cometidos en la realización de la prueba, para lo que nos valemos de la figura 27. En ella se observa que 26 alumnos obtiene un número de errores por debajo del límite establecido, suponiendo un 57,8%. Por el contrario, un 42,2% de los alumnos sometidos a esta prueba cometen más errores de los que deberían, dada su edad; en concreto son 24 niños. En este caso el límite también lo marca el propio test, estando en 0,59 para los niños de 13 años y en 0,47 para los de 14.

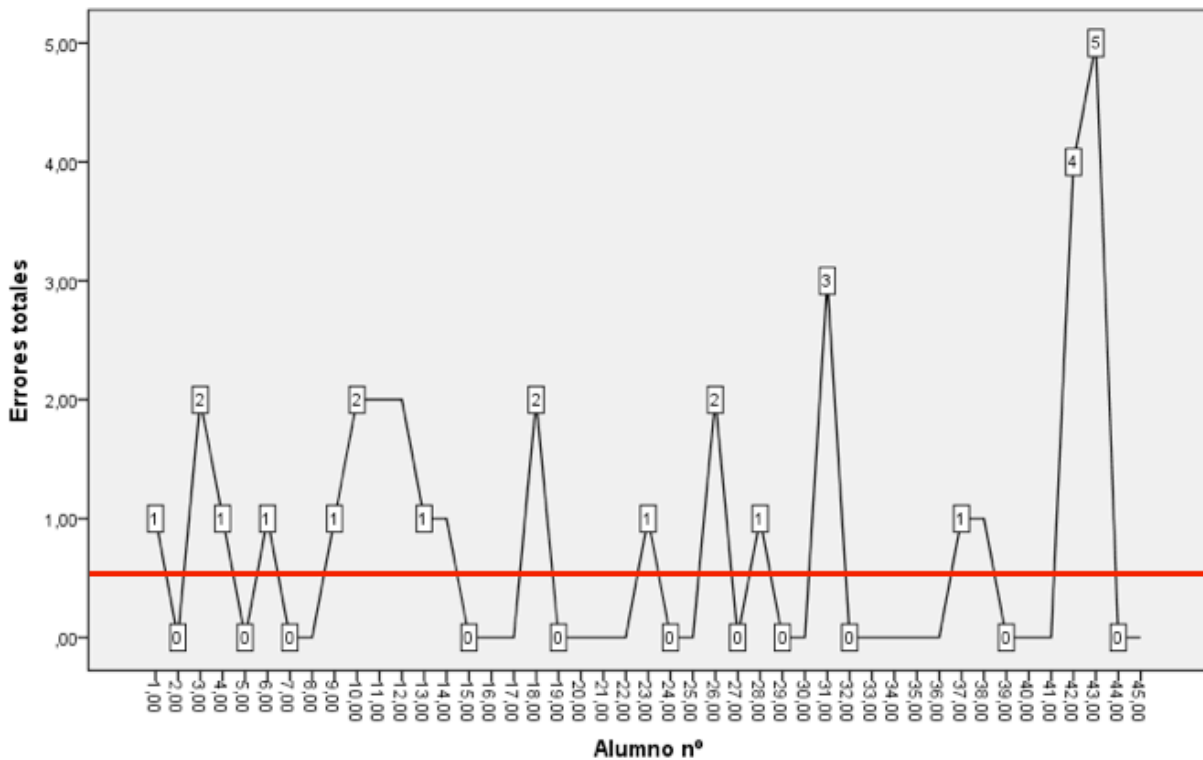


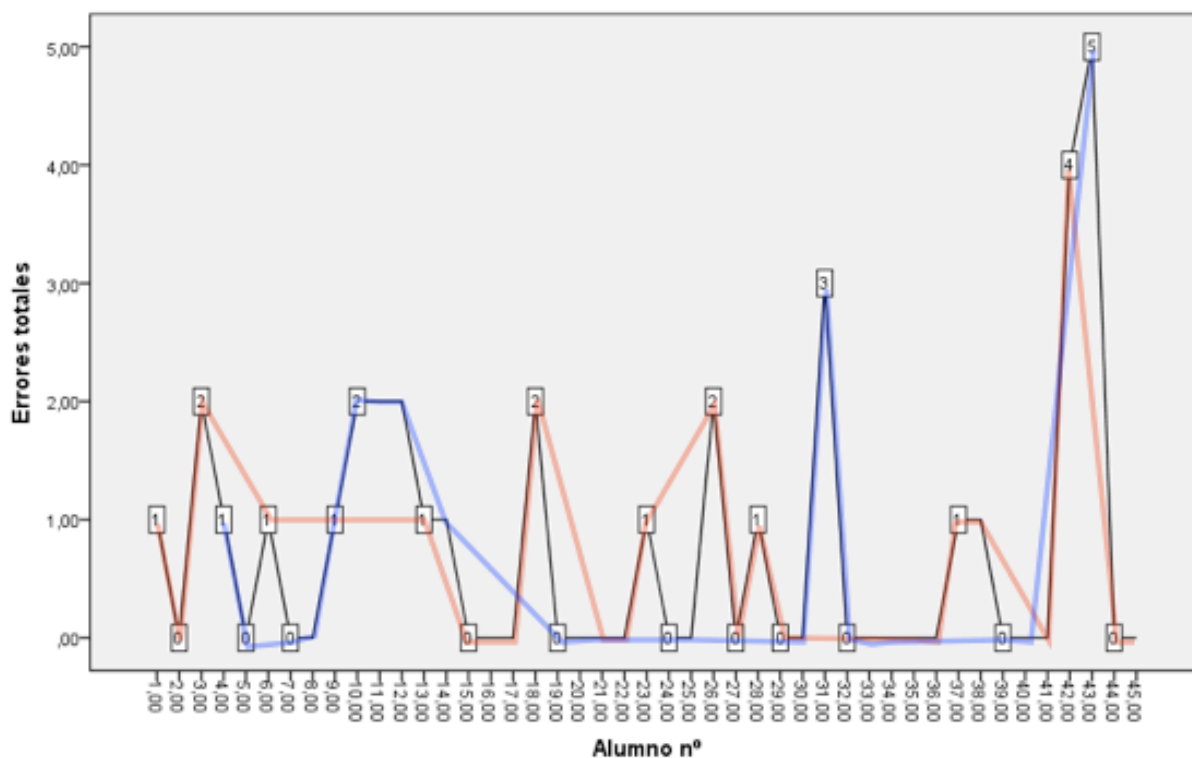
Figura 27. Curva de errores totales en DEM.

Una vez más, para tratar de establecer una distinción entre los alumnos bien y mal lateralizados se utiliza la representación gráfica de la figura 28, donde la curva azul representa a los primeros y la roja a los segundos.

En este caso si parece observarse una tendencia algo más marcada que en el caso del tiempo invertido en el test. Los alumnos con una lateralidad perfectamente adquirida tienden a obtener mejores resultados en relación a los errores cometidos en el test DEM, es decir, cometen menos errores. Mientras que los que cometen el mayor número de errores suelen ser aquellos que presentan problemas de lateralización.

Para concluir esto, se comparan las superficies de los polígonos formados por las curvas de las líneas roja y azul. Resulta mayor la superficie correspondiente a los polígonos que se forman al localizarse la línea roja por encima de la azul, frente a aquellos que las presentan en el orden inverso. Por lo tanto, es más habitual que los niños mal lateralizados cometan muchos errores y los bien lateralizados, pocos.





**Figura 28.** Comparativa entre los errores total cometidos en el DEM en alumnos bien y mal lateralizados.

Por último, se analizan los estadísticos descriptivos para las variable dependientes. Ayudándonos de la tabla 6 vemos como la muestra es poco homogénea en general, apareciendo desviaciones típicas considerables en relación a las variables principales.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Número de suspensos	45	,00	7,00	2,6000	2,31987
Comprensión lectora	45	1,00	8,00	5,2444	2,14429
Velocidad lectora (ppm)	45	128,00	209,00	169,5556	20,82236
Tiempo Carta I	45	11,00	32,00	16,8000	3,73314
Tiempo Carta II	45	10,00	26,00	17,2000	3,23756
Tiempo Carta III	45	13,00	33,00	18,8889	4,55882
Tiempo total	45	34,00	82,00	52,8889	10,27181
Errores Carta I	45	,00	3,00	,1778	,53466
Errores Carta II	45	,00	1,00	,1778	,38665
Errores Carta III	45	,00	3,00	,4000	,71985
Errores totales	45	,00	5,00	,7556	1,15120
N válido (según lista)	45				

**Tabla 6.** Tabla de estadísticos descriptivos de número de suspensos, comprensión y velocidad lectoras y variables del test DEM.

Las más dispersas serían el número de suspensos y el número total de errores en el DEM, mientras que la velocidad lectora y el tiempo total invertido en leer las cartas del DEM son las variables con menor dispersión.

Además se ha comparado el valor medio de cada variable principal para la muestra con el límite que se imponía para considerar apta cada prueba.

---

	Media	Límite prueba
Número de suspensos	2,6000	2
Comprensión lectora	5,2444	6
Velocidad lectora (ppm)	169,5556	150
Tiempo total	52,8889	51,3
Errores totales	0,7556	0,53

---

**Tabla 7.** Comparativa entre la media y el límite de cada prueba, para las variables número de suspensos, comprensión y velocidad lectoras y variables del test DEM.

En la tabla 7 se observa los valores en los que se basa este estudio comparativo.

En términos generales, el grupo de alumnos analizados, obtiene unas calificaciones por asignatura inferiores a las que se les van a exigir para pasar al siguiente curso. Además, la media de comprensión lectora del grupo está por debajo del valor límite establecido, mientras que el tiempo utilizado para llevar a cabo el DEM y los errores cometidos exceden el valor límite. La media de todas estas variables es, por lo tanto, inferior a la que se asociaría teóricamente a un buen rendimiento lector. Por otro lado, ocurre lo contrario con la velocidad lectora. La media de velocidad de la clase está por encima de la mínima establecida para un buen rendimiento.

En segundo lugar, una vez llevado a cabo el estudio estadístico descriptivo, se ha tratado de encontrar una asociación entre la lateralidad y las variables de rendimiento lector. Para esto se ha utilizado la prueba U de Mann-Whitney, ya que esta está indicada para aquellos casos en los que hay que comparar las puntuaciones de dos grupos independientes, cuya distribución no sigue una normal.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación, en la tabla 8.

Rangos					
	Lateralidad dicotómica	N	Rango promedio	Suma de rangos	
Número de suspensos	Bien definida	21	21,10	443,00	
	Mal definida	24	24,67	592,00	
	Total	45			
Velocidad lectora (ppm)	Bien definida	21	28,10	590,00	
	Mal definida	24	18,54	445,00	
	Total	45			
Comprensión lectora	Bien definida	21	24,83	521,50	
	Mal definida	24	21,40	513,50	
	Total	45			

**Tabla 8.** Rangos promedio para las variables número de suspensos, comprensión lectora y velocidad lectora.

Como vemos en la tabla superior, el número más alto de suspensos se produce en el grupo de alumnos con una lateralidad mal definida, ya que son los que muestran un rango promedio mayor. Mientras y por este mismo motivo, los alumnos con lateralidad bien definida tienen una mayor velocidad lectora, así como mejor comprensión en estos procesos.

De esto parece desprenderse que hay una relación clara entre la lateralidad y el rendimiento lector pero, para comprobarlo, se ha analizado si esa diferencia es significativa o no. En este caso necesitamos hacer referencia a la tabla de estadísticos de contraste que se muestra a continuación, en la tabla 9.

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>			
	Número de suspensos	Velocidad lectora (ppm)	Comprensión lectora
U de Mann-Whitney	212,000	145,000	213,500
W de Wilcoxon	443,000	445,000	513,500
Z	-,925	-2,435	-,888
Sig. asintót. (bilateral)	,355	,015	,375

**Tabla 9.** Estadísticos de contraste para las variables número de suspensos, comprensión lectora y velocidad lectora.

La relación es significativa cuando esta probabilidad es inferior a 0,05, cuestión que se cumple, únicamente, para la velocidad lectora. Por lo tanto, esto quiere decir que para la velocidad lectora se producen diferencias significativas debidas a la lateralización del alumno o, dicho de otro modo, que la lateralización inapropiada de un alumno supondrá problemas en la adquisición de una velocidad lectora adecuada. Por el contrario, para las otras dos variables, comprensión lectora y número de suspensos, a pesar de haberse apreciado diferencias entre los alumnos bien y mal lateralizados, éstas no son significativas. En definitiva, no podemos afirmar que estas diferencias se deban a un problema de lateralización.

## 6. Conclusiones

A continuación se detallan las conclusiones que se desprenden del estudio llevado a cabo.

El porcentaje de alumnos que presenta una lateralización bien definida, incluyendo en este grupo únicamente a niños diestros y zurdos, es de 46,7%, frente a la proporción de niños en los que se ha detectado algún cruce o falta de lateralización, que representan el 53,3%. Estos resultados son del mismo orden que los consultados en la bibliografía, para poblaciones similares, como el de Mayolas (2010), que se encuentra entre los más recientes.

De los alumnos con lateralidad bien definida, el 90,5% supera la prueba de velocidad lectora. Mientras, del grupo de alumnos con problemas en la lateralización sólo el 66,7% alcanza una velocidad igual o superior a 150 palabras por minuto. Esto indica que los problemas a la hora de adquirir la lateralidad pueden influir negativamente en la velocidad lectora y, en consecuencia, en el rendimiento lector.

Conocemos la relación entre la velocidad en el proceso lector y el rendimiento en el mismo. Sabemos que es necesaria una velocidad suficiente que nos permita recordar las ideas que acabamos de leer para obtener un contexto general y que esto va a incidir favorablemente en la comprensión lectora.

Concluimos por lo tanto que la lateralidad mal adquirida va a influir negativamente en el rendimiento lector y, viceversa, una adquisición correcta del patrón lateral repercutirá favorablemente, mejorando la lectura del alumno.

No se ha podido demostrar que exista una relación significativa entre el resto de las variables y la lateralidad.

En el caso de la comprensión lectora la tendencia es clara: de los alumnos con una correcta lateralización superan la prueba el 52,4%, frente al 37,5% de niños del grupo de alumnos con patrón lateral mal adquirido. Así, a pesar de estos valores, no podemos afirmar taxativamente que los problemas de comprensión se deban de manera directa a la mala lateralización.

Menos diferencia encontramos aún en base al el número de suspensos. Los alumnos diestros y zurdos suspenden dos o menos materias en un 57,1%, un valor algo más elevado que el 47,6% de alumnos en las mismas condiciones pero en el grupo de los que presentan problemas de lateralización. Con más motivo en este caso aún, no

podemos afirmar que la diferencia en relación a estos resultados en el número de suspensos se deba a la lateralidad.

El cumplimiento de los plazos establecidos no permite hacer un estudio longitudinal. Esto constituye una limitación ya que se da una falta de secuencia temporal, que dificulta el establecimiento de una relación causal entre las variables.

En resumen, vemos que se cumple la hipótesis que se planteaba al inicio del trabajo: “Un problema de lateralización en alumnos con edades comprendidas entre 13 y 14 años tiene una clara influencia negativa sobre el rendimiento en la lectura, en aquellos alumnos sin problemas cognitivos o visuales”, siendo la variable que nos permite afirmarlo la velocidad lectora.

De este hecho se desprende una conclusión añadida: si desarrollamos en el aula un plan de intervención neuropsicológico que nos permita trabajar, entre otros procesos, la lateralización, vamos a conseguir una mejora del rendimiento escolar en dos aspectos:

- mejorar el rendimiento lector de aquellos alumnos que no lleguen a los límites establecidos.
- optimizar el rendimiento lector de aquellos alumnos que, superando dichos límites, presenten alguna dificultad de lateralización.

## 7. Prospectiva

En la actualidad, uno de los problemas que más preocupa en el entorno educativo es el fracaso escolar, existiendo numerosas causas que lo originen.

En el actual sistema educativo, la lectura se entiende como un factor clave en el rendimiento escolar de los alumnos, ya que se entiende como el vehículo que va a permitir a los niños llegar a los contenidos curriculares, así como a las técnicas de estudio y aprendizaje. Se sabe además que un buen desarrollo neuropsicológico permite la adquisición correcta del esquema corporal, de las gnosias espacio-temporales, el desarrollo correcto de la motricidad fina y gruesa, factores fundamentales para la adquisición del proceso lector.

En ocasiones, se detectan problemas lectores en niños que no presentan dificultades de aprendizaje, ni problemas de maduración personal, y cuyos entornos son favorables para el estudio. Es en estos casos en los que a los profesores nos sería de gran utilidad disponer de una herramienta que nos permitiera identificar la fuente de esos problemas lectores, que aumentarían enormemente la probabilidad del alumno de fracasar en su vida académica. Es más, incluso cuando no sea así, estas dificultades que les hace obtener unos resultados inferiores a lo esperado y al esfuerzo que realizan influirá también en sus estados emotivos, afectando a su seguridad personal, a su autoestima...

Por este motivo se ha decidido llevar a cabo esta investigación, en la que se ha tratado de buscar una relación directa entre la lateralidad y el rendimiento lector. Esto permitiría detectar estas carencias en la lateralización de manera fácil y precoz y actuar sobre ellas lo más tempranamente posible.

Se ha conseguido demostrar que uno de los parámetros que influyen en el rendimiento lector, la velocidad lectora, sí depende de la lateralidad. Es por esto que el establecimiento de programas o planes de intervención encaminados a la subsanación de problemas en la lateralización favorecerá el rendimiento en la lectura, tanto más cuanto más precoz sea instaurada la medida.

No obstante, es necesario seguir investigando para tratar de demostrar si los otros elementos de la lectura también podrían verse afectados de manera significativa por un patrón lateral mal adquirido.

## 8. Bibliografía

Bear, M. F. (2009). Neurociencia. Explorando el cerebro. Lippincott Williams & Wilkins. Barcelona.

Bisquerra, R. (1994). La Eficiencia Lectora. La medición para su desarrollo. Centro de Estudios Adams Barcelona, S.A. Barcelona

Boltanski, M. (1984). Dislexia y lateralidad. Presses Universitaires de France. París.

Broca, P. (1865). Du siège de la faculté du langage articulé dans l'hémisphère gauche du cerveau. Bulletin de la Société d'Anthropologie tome VI: 377-393.

Delgado, C., García, J.A., Hernández, B, Llorca, L.M. y Sánchez J. (2011). Conductas motrices y trastornos de aprendizaje. Recuperado de:  
[http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_12/nr\\_187/a\\_2646/2646.html](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_12/nr_187/a_2646/2646.html)

Dubois, J., Hertz-Pannier, L., Cachia, A., Mangin, J. F., Le Bihan, D., & Dehaene-Lambertz, G. (2008). Structural asymmetries in the infant language and sensorimotor networks. Cerebral Cortex, 19(2), 414-423.

Estévez-González, A. (1992). Lateralidad y asimetría funcional cerebral: fundamentos. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 3, 138-151. Recuperado de  
<http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/309/309v12n03a13152876pdf001.pdf>

Ferré, J. y Aribau, E. (2002). El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos. Visión, aprendizaje y otras funciones cognitivas. Lebón. Barcelona

Ferré, J., Casaprima, V., Catalán, J., y Mombiela J.V. (2006). El desarrollo de la lateralidad infantil. Niño diestro-niños zurdo. Lebón. Barcelona



- García, E. (1986). Capítulo 14: Lateralidad. En Enciclopedia temática de la educación especial (pp 261-278). Cepe. Madrid.
- Harris, A.J. (1997). Test de dominancia lateral. Tea Ediciones. Madrid.
- Le Boulch, J. (1987). La educación psicomotriz en la escuela primaria. Paidós. Buenos Aires
- MacLean, P. (1978). Education and the brain. Chicago Press. Chicago
- Martín Lobo, M.P. (2003) La lectura. Procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos. Lebón. Barcelona.
- Mayolas, Ma c., Villarroya, A. y Reverter, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. Apunts: Educación física y deportes, 101, 32-42.  
Recuperado de:  
<http://articulos-apunts.edittec.com/101/es/032-042.pdf>
- Mesonero Valhondo, A. (1994). Psicología de la educación psicomotriz. Universidad de Oviedo.
- Pearson, P.D., Roehler, L.R., Dole, J.A., & Duffy, G.G. (1992). Developing expertise in reading comprehension. In S.J. Samuels & A.E. Farstrup (Eds.), What research has to say about reading instruction (2nd ed., pp. 145–199). Newark, DE: International Reading Association.
- Peña-Casanova, J. (2007). Neurología de la conducta y neuropsicología. Médica Panamericana. Madrid.
- Piaget, J. (1984). La representación del mundo en el niño. Morata. Madrid.
- Portellano, J.A. (2005) Introducción a la Neuropsicología. MacGraw Hill. Madrid.

Sanchez Bañuelos, F. (2007) Evaluación de las habilidades motrices básicas. Inde.  
Madrid

Valles Arandiga, A. (2011) Curso de dificultades de aprendizaje e intervención  
psicopedagógica. PromoLibro. Madrid.

## Anexos

### Anexo I. Pruebas de lateralidad

Nombre y Apellidos:

Edad:

Fecha:

Prueba de lateralidad visual	Derecho	Izquierdo
1. Mirar por un catalejo grande.		
2. Mirar por un tubo pequeño.		
3. Apuntar con el dedo.		
4. Mirar de cerca por el orificio de un papel.		
5. Mirar de lejos por el orificio de un papel.		
6. Taparse un ojo para mirar de cerca.		
7. Taparse un ojo para mirar de lejos.		
8. Acercarse un papel a uno de los ojos.		
9. Imitar el tiro con una escopeta.		
10. Mirar por un tubo grande.		

Prueba de lateralidad auditiva	Derecho	Izquierdo
1. Escuchar el sonido de un reloj pequeño.		
2. Escuchar a través de la pared.		
3. Escuchar ruidos en el piso.		
4. Acercar un oído a la puerta para escuchar.		
5. Hablar por teléfono.		
6. Volverse a contestar a alguien que habla por detrás		
7. Escuchar dos cajas con objetos para diferenciar, por el ruido, cuál está mas llena		
8. Escuchar un relato por un oído y taparse el otro.		
9. Mover un objeto que contenga cosas para adivinar que tiene.		
10. Escuchar por el cristal de la ventana el sonido de la calle.		

<b>Prueba de lateralidad manual</b>	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
1. Escribir.		
2. Encender un mechero o cerilla.		
3. Repartir cartas.		
4. Limpiar zapatos.		
5. Abrir y cerrar botes.		
6. Pasar objetos pequeños de un recipiente a otro.		
7. Borrar un escrito a lápiz.		
8. Puntear un papel.		
9. Manejar una marioneta o títere.		
10. Coger una cuchara.		

<b>Prueba de lateralidad pédica</b>	<b>Derecho</b>	<b>Izquierdo</b>
1. Golpear una pelota.		
2. Dar una patada al aire.		
3. Cruzar la pierna.		
4. Escribir el nombre con el pie en el suelo.		
5. Andar con un pie.		
6. Correr con un pie.		
7. Mantener el equilibrio con un pie.		
8. Andar con un pie siguiendo un camino marcado.		
9. Intentar recoger un objeto con un pie.		
10. Subir un peldaño de la escalera.		

## Anexo II. Prueba de velocidad lectora

7.000

**ROSA MONTERO**

Que me los presenten. Que me presenten a esos 7.000 madrileños que abandonaron a sus perros para irse con toda tranquilidad de vacaciones. Que me presenten a esos 7.000 energúmenos capaces de dejar atrás, con impavidez espeluznante y una pachorra inmensa, los hocicos temblorosos y las miradas dolientes de sus animales.

¿Cómo lo harán? ¿Apearán al perro en mitad de un campo solitario y huirán después a todo rugir de coche, con el pobre bicho galopando espantado detrás del guardabarros hasta que su aliento ya no dé para más? ¿O quizá lo llevarán a algún barrio lejano y escaparán aprovechando algún descuido, un amistoso encuentro con otros perros o un goloso olfatear de algún alcorque? No les importa que luego el animal, al descubrirse solo, repase una vez y otra, con zozobra creciente y morro en tierra, la borrosa huella de sus dueños, intentando encontrar inútilmente el rastro hacia el único mundo que conoce. Son 7.000 sólo en Madrid: el censo estatal de malas bestias puede aumentar bastante.

Que me presenten a esos tipos que tuvieron el cuajo de tumbarse con la barriga al sol en una playa, plácidos y satisfechos tras haber condenado a sus perros, en el mejor de los casos, al exterminio en la perrera, y, más probablemente, a una atroz y lenta agonía en cualquier cuneta, con el cuerpo roto tras un atropello. O a servir de cobaya en un laboratorio, o a morir en las peleas de perros, espeluznantes carnicerías que, aunque ilegales, parecen estar en pleno auge como juego de apuestas. Que me presenten a esos seres de conciencia de piedra. Quiero saber quiénes son, porque me asustan: si han cometido un acto tan miserable e inhumano, ¿cómo no esperar de ellos todo tipo de traiciones y barbaries? Probablemente pululan por la vida disfrazados de gente corriente; es una pena que las canalladas no dejen impresa una marca indeleble.

*El País, 16 de junio de 1998*

## Anexo III. Prueba de comprensión lectora.

**Bacterias resistentes**

Las sociedades médicas avisan de que en el 40% de los casos el antibiótico ya no cura. Las infecciones se hacen más resistentes a causa del mal uso de los medicamentos. Las entidades científicas que han iniciado la campaña de concienciación social para evitar las resistencias bacterianas calculan que 24 de cada 1.000 españoles están tomando antibióticos en estos momentos.

Es más, 6 de cada 10 personas que se medican con ellos utilizan mal e incumplen los tratamientos.

Ocho sociedades científicas alertan del peligro que supone el mal uso de los antibióticos. El uso de la penicilina o sus derivados para enfermedades que no requieren su ingesta ha fortalecido a las bacterias hasta el punto de que "problemas de patología infecciosa en el hombre que se resolvían con éxito hace 20 o 30 años, en la actualidad no se pueden resolver porque ha aumentado las resistencias a estos fármacos", según el jefe del servicio de microbiología del Hospital de Gran Canaria Doctor Negrín, Bernardo Lafarga.

Las Sociedades Españolas de Quimioterapia, Otorrinolaringología, Neumología, Medicina Rural, Medicina Interna, Urgencia y Emergencias, de Medicina General y de Infectología Pediátrica han publicado además un documento de consenso sobre el tratamiento con antibióticos de las principales infecciones respiratorias, para que los médicos tengan una guía común de actuación ante estas infecciones.

En torno a un 40% de infecciones como otitis, sinusitis y otras más graves como sepsis o meningitis, causadas por cepas de neumococo, ya no se van a curar con antibióticos comunes. "Esta elevada tasa de resistencia", advierte la comunidad médica, "puede incluso poner en peligro la vida de los pacientes cuando se trata de infecciones graves que requieren hospitalización".

El origen del aumento de la resistencia de las bacterias está en el uso inadecuado de los antibióticos. Sólo entre un 10% y un 15% de la ingesta de penicilina o sus derivados es correcta. En el resto de los casos, es innecesaria y, por tanto, perjudicial a largo plazo.

Desmotivación, olvido, mejoría clínica, temor a los fármacos, posologías incorrectas o errores en la comprensión de las instrucciones son los motivos que conducen a un mal uso de estos fármacos, según explica Alejandro Soriano, miembro del servicio de infecciones del Hospital Clínico de Barcelona.

Para concienciar a la población de los riesgos que supone el mal uso de los antibióticos, las ocho sociedades científicas se han unido por vez primera en España para publicar un documento con las últimas recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de las infecciones respiratorias, así como para poner en marcha una campaña informativa con el lema *Da un respiro a los antibióticos*. Más de 300.000 folletos informativos explicarán la necesidad de hacer un uso racional de estos medicamentos.

El aumento de la resistencia de las bacterias está íntimamente relacionado con el consumo inadecuado de antibióticos. Las cifras en toda Europa confirman esta

aseveración. Francia es el país con mayor consumo de penicilina y sus derivados (32-33 dosis definidas por día y por mil habitantes). Allí, el 72% de las cepas de neumococos se han hecho resistentes a los antibióticos tradicionales, incluyendo las penicilinas. Por contra, en los países escandinavos, donde el consumo es el menor de Europa (entre 7 y 10 dosis definidas por día y mil habitantes) la resistencia sólo es del 2%.

España está en los puestos intermedios. En 2002, la dosis definida por día y mil habitantes era de 18,8 lo que sitúa a las cepas de neumococo con un porcentaje de resistencia del 42% aproximadamente.

La evolución española ha sido positiva en los últimos 30 años ya que en la década de los 70 nuestro país era el mayor consumidor de antibióticos de toda Europa. Se calcula que 24 de cada 1.000 españoles están tomando antibióticos en estos momentos.

El jefe del servicio de microbiología del Hospital de Gran Canaria Doctor Negrín, Bernardo Lafarga, recuerda que los antibióticos son "fármacos éticos", y por tanto se tienen que prescribir con receta médica, aunque no siempre es así. Lafarga explicó un reciente estudio de una asociación de consumidores en el que se afirmaba que el 55% de los supuestos pacientes consiguió el antibiótico sin receta médica. En Holanda, por contra, no sólo se exige la receta médica sino además un diagnóstico completo para conseguir este tipo de medicamentos.

Los expertos explican también que en los últimos diez años las bacterias han modificado su estructura debido al mal uso de los antibióticos y que ahora se han convertido en un grave problema de salud pública, por lo que es importante tomar estos fármacos únicamente cuando sea estrictamente necesario.

J. Darriba,  
*Diario de Noticias*, 11 abril, 2004

13. Los destinatarios de este artículo son:

- A) El público en general.
- B) Los enfermos que toman antibióticos.
- C) Los farmacéuticos que venden antibióticos sin receta.
- D) Los socios de las entidades científicas.

14. ¿Qué proporción de enfermedades graves ya no se van a poder curar con antibióticos comunes?

- A) 60%
- B) 30%
- C) En torno al 40%.
- D) Ninguna.



15. El país europeo actual con un mayor consumo de penicilina y sus derivados es:
- A) España.
  - B) Los países escandinavos.
  - C) Grecia.
  - D) Francia.
16. Entre un 85% y un 90% de la ingesta de antibióticos o sus derivados es:
- A) Correcta.
  - B) Innecesaria.
  - C) Útil en algunos casos.
  - D) Indiferente.
17. El lenguaje utilizado en este texto es:
- A) Técnico-científico
  - B) Literario.
  - C) Científico-divulgativo.
  - D) Coloquial.
18. ¿Qué relación hay entre las dosis de penicilina consumidas al día y el porcentaje de cepas de neumococos resistentes a ella?
- CONTESTA EN LA HOJA ADJUNTA**
19. ¿Qué efectos tiene la venta de antibióticos sin receta?
- CONTESTA EN LA HOJA ADJUNTA**
20. Haz un esquema o mapa conceptual del texto que has leído.
- CONTESTA EN LA HOJA ADJUNTA**