



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

**LA EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA COMO  
INSTRUMENTO DE OPTIMIZACIÓN DEL  
RENDIMIENTO ESCOLAR  
EN EL AULA DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**Trabajo fin de máster** GÁNDARA CARRETERO, INÉS  
**presentado por:**

**Titulación:** DIPLOMADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**Línea de investigación:**

**Director/a:** CIMADEVILLA, JOSÉ MANUEL

MÉRIDA (BADAJOZ)

JULIO 2012

Firmado por:

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1 <i>Plasticidad neural y desarrollo cerebral</i>	5
1.2 <i>Procesos neuropsicológicos y aprendizaje</i>	6
1.3. <i>Evaluación neuropsicológica y problemas de aprendizaje</i>	8
1.4. <i>Neuropsicología y rendimiento escolar</i>	11
<b>2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>14</b>
2.1. <i>Problema que se plantea</i>	14
2.2. <i>Objetivos</i>	14
2.3. <i>Hipótesis</i>	14
2.4. <i>Muestra</i>	14
2.5. <i>Instrumentos aplicados</i>	14
2.6. <i>Procedimiento</i>	14
2.7. <i>Diseño y análisis de datos</i>	19
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>22</b>
3.1. <i>Pruebas neuropsicológicas de lateralidad, memoria, visión y lectura</i>	22
3.2. <i>Rendimiento escolar</i>	36
<b>4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
4.1. <i>Discusión</i>	41
4.2. <i>Conclusiones</i>	44
<b>5. PROSPECTIVA</b>	<b>46</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>57</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** En el ámbito escolar es frecuente encontrarse con alumnos con un coeficiente intelectual normal que presentan un rendimiento escolar más bajo de lo esperado. El objetivo de esta investigación es analizar si el rendimiento escolar se ve afectado por los déficits en los factores neuropsicológicos de un grupo de alumnos de Educación Primaria.

**Muestra y métodos:** Exploración neuropsicológica de 20 alumnos de 7/8 años de edad, para la obtención de datos referentes a su lateralidad, funcionalidad visual, memoria y lectura.

**Resultados:** No se ha podido confirmar que las deficiencias neuropsicológicas constituyan la causa de un bajo rendimiento escolar, no obstante, se puede inferir que es un factor que interfiere negativamente y puede conducir a problemas de rendimiento.

**Conclusión:** La obtención de datos acerca del perfil neuropsicológico del alumno permitirá conocer su nivel de desarrollo madurativo e integrar en la acción educativa una metodología y unos programas de intervención adecuados para mejorar los procesos neuropsicológicos indispensables para el éxito escolar.

**Palabras Clave:** Lateralidad, movimientos sacádicos, aprendizaje.

## ABSTRACT

**Objective:** In schools, it is common to find with a normal IQ students who have a lower school performance than expected. The objective of this research is to analyze if school performance is affected by factors a group of students of primary education neuropsychological deficits.

**Sample and methods:** scanning neuropsychological 20 students of 7/8 years of age, to obtain information concerning their laterality, visual functionality, memory and reading.

**Results:** Not has been able to confirm that neuropsychological deficiencies constitute the cause of poor performance in school, however, it can be inferred that it is a factor that negatively interferes and can lead to performance problems.

**Conclusion:** Obtaining data about the student neuropsychological profile will allow know their level of maturative development and integrate into the educational action methodology and intervention programmes to improve essential for school success neuropsychological processes.

**Key words:** Saccadic movements, laterality, learning.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PLASTICIDAD NEURONAL Y DESARROLLO CEREBRAL

Conocer cómo aprendemos, qué procesos y procedimientos se realizan en el aprendizaje, es imprescindible para enseñar y para aprender bien. El descubrimiento de la plasticidad cerebral, basada en la capacidad del cerebro para madurar con la experiencia, modificarse con el ejercicio y reorganizarse con la rehabilitación adecuada, confirmó la posibilidad para la recuperación de lesiones cerebrales, y en general, para la adquisición de nuevas habilidades, es decir, la posibilidad de aprender de forma permanente, a lo largo de toda la vida (Jensen, 2004).

El desarrollo cerebral se produce en función de la estimulación y de los intercambios del niño con el mundo exterior, en los primeros años de vida, que entraña la maduración de unos circuitos neuronales que van a originar la aparición de nuevas funciones neurológicas, que a su vez, se convierten en el cauce para interactuar de nuevo con el medio, y así sucesivamente, hasta completar la maduración cerebral (Portellano, 2008; López, 2010).

Este proceso de maduración cerebral no es lineal, es decir, las modificaciones cerebrales generadas por el cambio evolutivo y la maduración son más intensas durante la infancia. En este sentido, es fundamental la planificación de acciones educativas orientadas a desarrollar los procesos cerebrales, esenciales para conseguir un aprendizaje eficaz, y así favorecer el desarrollo potencial de cada alumno desde temprana edad.

Estos avances científicos sobre el funcionamiento cerebral y su incidencia en los procesos de aprendizaje aportan, por tanto, nuevos conocimientos para aplicar estrategias y metodologías en el aula que favorezcan el adecuado funcionamiento y desarrollo de las estructuras cerebrales, pero también para prevenir y entender mejor las dificultades de aprendizaje. De ahí la importancia de conocer los procesos neuropsicológicos implicados en el aprendizaje.

## 1.2. PROCESOS NEUROPSICOLÓGICOS Y APRENDIZAJE

Todo aprendizaje se produce en el cerebro, por lo que es esencial saber y comprender la implicación de cada área cerebral cuando leemos, escribimos, prestamos atención, etc. Aspectos como la funcionalidad visual, auditiva, la dominancia lateral, los procesos de la memoria, la integración sensorial..., son habilidades que están intrínsecamente relacionadas con los procesos lectores, de escritura, del lenguaje, del cálculo, de la comprensión, de la organización personal para aprender, etc., todos ellos indispensables en la realización de tareas escolares y, en último término, en la consecución del éxito escolar (Izquierdo, 2000; Ferré, Irabau, 2002; Martín, 2003; Rigal, 2006).

El cerebro, y en concreto, las áreas cerebrales permitirán el análisis de la información recibida a través de los sentidos, su procesamiento y la generación de una respuesta adecuada en cada momento, a través del lenguaje o la respuesta psicomotora. Entre las herramientas neurológicas de las que dispone nuestro cerebro son especialmente importantes (Santiuste Bermejo, Martín Lobo, Ayala Flores, 2006):

- La funcionalidad de la visión y de la ruta visual relacionada con la lectura.
- La integración auditiva, asociado al lenguaje, el aprendizaje de idiomas y el dominio ortográfico.
- El desarrollo psicomotor que facilitará la información sensorial y las actividades motrices.
- El papel de la memoria es esencial para comprender, relacionar conceptos, juzgar y razonar.

Respecto a la funcionalidad visual, es importante subrayar como la percepción visual interviene en casi todas las acciones que llevamos a cabo en la escuela y que su eficiencia ayuda a los alumnos a leer, a escribir, a usar la ortografía, a realizar operaciones aritméticas y a desarrollar las demás habilidades necesarias para tener éxito en las tareas escolares.

Una buena visión se caracteriza por un conjunto de habilidades (movimientos oculares, binocularidad, agudeza visual...), que no se poseen genéticamente sino que la persona debe adquirir mediante el aprendizaje y el entrenamiento.

En muchas ocasiones, niños con los ojos sanos no poseen movimientos oculares ágiles o una buena coordinación con otros sentidos, lo que implica una disminución en el rendimiento escolar. De ahí la importancia de un adecuado desarrollo de las destrezas visuales que podemos entrenar o reeducar en cualquier momento para evitar posibles problemas visuales, de lectura, escritura y de aprendizaje en general. (Izquierdo, 2000; Martín, 2003).

A través de la audición, los seres humanos recibimos aquellos estímulos del medio que permiten de forma natural la adquisición de la lengua oral, así como para establecer relaciones con los demás. De hecho, en el ámbito escolar la mayoría de las actividades ligadas al aprendizaje requieren de la audición: seguir órdenes, adquirir conceptos, desarrollo del pensamiento, etc.

Cuando hablamos de la importancia de la audición no podemos limitarnos al concepto de cuantificación de la pérdida auditiva, sino que también es indispensable analizar cómo se procesa y se interpreta la señal acústica, es decir, la calidad auditiva. En muchas ocasiones existen pequeñas pérdidas auditivas que no se detectan y que son ignoradas como generadoras de dificultades en las tareas escolares, confundiéndolas con dificultades de atención o conducta (Jiménez, López, 2003).

Por ello, cualquier alteración auditiva, por pequeña que sea, puede ocasionar que se interrumpa o afecte al proceso de aprendizaje del alumno. No se puede obviar la relación intrínseca entre problemas auditivos, trastornos del lenguaje y trastornos de aprendizaje. Estas dificultades pueden llegar a traducirse en que aumente la probabilidad de tener problemas de aprendizaje. Por ello, es necesario abordar los problemas de audición enseñando al niño a escuchar desde edades tempranas (Martín, 2003).

En cuanto al papel de la memoria, es un elemento básico e imprescindible que hay que potenciar al máximo, ya que los procesos de la memoria están presentes en todos los procedimientos llevados a cabo en la enseñanza/aprendizaje. Gracias a la memoria retenemos la información aprendida (Portellano, 2005).

Tener una buena memoria supone atender conscientemente a un estímulo, estar motivado para entender esa información y tener capacidad de autocontrol. De hecho, la evaluación de la memoria en niños y adolescentes se sustenta por su implicación en diversos tipos de dificultades de aprendizaje y lenguaje, que afectan a cada vez a más población escolar, como son la dislexia y la discalculia o déficit de atención e hiperactividad (Soprano, 2003).

Por último, el desarrollo psicomotor es esencial en la acción educativa. A través del movimiento el niño se relaciona con el medio que le rodea, aprende y expresa como se siente. Por ello, una inadecuada integración sensorial trae como consecuencia dificultades de aprendizaje o un comportamiento inadecuado (Goddar, 2005; Jean, 2008).

A nivel cognitivo, la vivencia del movimiento y la relación con el medio que nos rodea constituye la base de los aprendizajes escolares, especialmente los de la lectura, la escritura y el cálculo. El movimiento ayuda a desarrollar áreas como la estructuración espacio temporal, vital para el aprendizaje y entendimiento de la matemática y el cálculo; la organización espacial que ayudará a poder realizar abstracciones y reconstrucciones mentales; y la comunicación humana tanto verbal, escrita como corporal. A nivel social y afectivo, el movimiento le inicia en la adaptación a un entorno concreto y a relacionarse con los demás (Ferré, 2002).

De ahí la importancia que desde la escuela se potencien situaciones en las que, tanto en un plazo motriz global (caminar, saltar, desplazarse libremente....) como en un plano de coordinación manual (coger objetos, pintar, escribir...), los alumnos tengan la oportunidad de moverse, de expresarse corporalmente, de tener conocimiento del propio cuerpo. (Martín, 2003; Rigal, 2006).

### **1.3. EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA Y LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE**

En la actualidad, el estudio y la investigación de la Neuropsicología plantea nuevas formas de realizar un análisis más objetivo de las dificultades de aprendizaje, a través del conocimiento de cómo funciona nuestro cerebro y cómo se relaciona con los procesos de aprendizaje.

Las dificultades de aprendizaje son un problema común en los niños escolarizados. La etiología de éstos es multifactorial (factores pedagógicos, sociales, psicológicos y biológicos). Podemos definir los problemas de aprendizaje de forma generalizada como un grupo heterogéneo de desórdenes que pueden afectar a procesos como las habilidades lectoras básicas, la comprensión lectora, la expresión escrita, la recepción del lenguaje (escucha), cálculo y razonamiento matemático, la organización e integración de la información, junto a los trastornos del lenguaje y el TDAH (Ardila, Rosselli y Matute, 2005; Portellano, 2008).

Las dificultades de aprendizaje indican que estos niños presentan inmadurez en su sistema nervioso, pero que no hay que confundir con el hecho de que estos niños sean inmaduros con respecto a su edad cronológica, puesto que pueden persistir en edad adulta.

Presentan, entre otros, los siguientes signos neurológicos:

- trastornos de la orientación espacial
- nociones temporales confusas
- predominio cerebral inadecuado
- defectos del lenguaje
- trastornos de la motricidad
- deficiente reconocimiento del esquema corporal
- confusión figura-fondo

En el área instrumental, hay dificultades en el manejo de:

- la lectura
- la escritura
- la ortografía
- el cálculo

Además, es frecuente la presencia de problemas de conducta y alteraciones emocionales. Esto se debe en parte a una experiencia escolar frustrante en la mayoría de los niños con dificultades de aprendizaje, a la incomprensión a la que se ven expuestos por parte de los adultos que muchas veces les tachan de “vagos” y a la situación de indefensión ante la que se encuentran (Ferré, 2002; Martín, 2003; Portellano, 2008; López, 2010).

Estas dificultades suelen estar presentes antes del inicio de la edad escolar, pero es durante la educación primaria, período en el que se acerca de manera formal a la lectura, la escritura y el cálculo, cuando muchos alumnos comienzan a presentar serias dificultades (Roselló, Soriano, Ygual, 1998; Mulas, Morant, 1999; Portellano, 2008).

Se impone, por tanto, la necesidad de prevenir el fracaso escolar ocasionado por trastornos neuromadurativos, como la creciente preocupación por trastornos tales como el déficit de atención y/o hiperactividad, que actualmente su incidencia es cada vez mayor, alteraciones del aprendizaje, trastornos psicomotores y del lenguaje, entre otros, unido a problemas conductuales y emocionales.

Las aplicaciones que se llevan a cabo en la actualidad sobre el desarrollo cerebral en el contexto escolar se centran, entre otros, en temas como los siguientes (Martín, 2003):

- Diagnósticos de los factores neuropsicológicos que inciden en el aprendizaje y más específicamente en el lenguaje y el rendimiento escolar.
- Programas de habilidades visuales que mejoran los procesos lectores.
- Programas de desarrollo auditivo que mejoran los procesos del lenguaje.

- Programa de desarrollo táctil y de integración sensorial que favorecen la captación unitaria de la información.
- Programas motrices que favorecen los procesos de escritura.
- Programas de desarrollo lateral que inciden en la realización de tareas escolares y en la comprensión y en la organización personal para aprender.
- Programas que relacionan los contenidos curriculares de las asignaturas con el desarrollo de las habilidades neuropsicológicas para el aprendizaje.

Investigaciones como la de Roselli-Cook y otros (2004), ponen de manifiesto la preocupación por desarrollar baterías neuropsicológicas (ENI), en este caso, dirigido concretamente a niños hispanohablantes que incluye una evaluación de trece áreas cognitivas diferentes: atención, habilidades constructivas, memoria (codificación y evocación diferida), percepción, lenguaje oral, habilidades metalingüísticas, lectura, escritura, matemáticas, habilidades visuoespaciales, habilidades conceptuales y funciones ejecutivas, lateralidad, entre otras, para lograr una evaluación neurocognitiva integral en niños con edades entre los 5 y los 16 años.

En definitiva, el reconocimiento temprano del niño con problemas de rendimiento escolar y su evaluación y tratamiento es necesario para obtener el mejor resultado posible y evitar que dichos problemas interfieran en sus logros académicos y se traduzcan en problemas mayores, como frustración, falta de autoestima, etc.

## **1.4. NEUROPSICOLOGÍA Y RENDIMIENTO ESCOLAR**

Hoy en día, es frecuente encontrarse con alumnos con un coeficiente intelectual normal que presentan un rendimiento escolar más bajo de lo esperado. A menudo los alumnos desarrollan estrategias para intentar superar estas dificultades y muchos pueden llegar a compensarlos con su inteligencia aunque supone limitar su potencial y puede hacerles fracasar más adelante.

Generalmente, hay niños que maduran por sí mismos pero otros, a medida que multiplican sus esfuerzos para compensar sus dificultades, este sobresfuerzo, puede llevarles al fracaso. Son alumnos que van a poder rendir más y mejor si se le ayuda a desarrollar adecuadamente las habilidades neuropsicológicas para el aprendizaje.

En la detección de estas dificultades juega un papel muy importante el docente con un primer diagnóstico a través de la evaluación neuropsicológica de aquellos factores que están relacionados con los procesos de aprendizaje.

Estos conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro y el aprendizaje deben llevarnos a plantear nuevos modos de educar, aprovechando la información adquirida para un mejor conocimiento de los alumnos y de los procesos que subyacen a todo aprendizaje. Investigaciones como la de Rosselli, Matute, Ardila (2006), ponen de manifiesto la correlación de la lectura con la presencia de problemas relacionados con el desempeño de diversas pruebas neuropsicológicas.

Con el presente trabajo de investigación se quiere poner de manifiesto la importancia de incorporar a la práctica educativa los avances en los estudios neurocientíficos, no sólo como herramienta para intervenir en la recuperación de dificultades de aprendizaje sino para trabajar desde la prevención y el desarrollo potencial de cada alumno.

Estos conocimientos son imprescindibles en la formación de los docentes para mejorar su enseñanza a la luz de los datos obtenidos, y por supuesto, para la mejora del aprendizaje de los alumnos. Además, los resultados pueden llevar a la introducción de cambios importantes en el currículum, en la metodología y en las estrategias educativas, para actuar sobre la prevención y la recuperación de los trastornos del desarrollo y del aprendizaje, contra el fracaso escolar y el aumento de la calidad educativa.

La finalidad última de esta investigación es presentar un programa de intervención que permita mejorar aquellos factores neuropsicológicos deficitarios y potenciar todas las posibilidades de desarrollo que requiera este grupo de alumnos.

## 2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. PROBLEMA QUE SE PLANTEA

Al hilo de lo expuesto en la fundamentación teórica del presente trabajo exponemos las siguientes cuestiones:

¿Es necesario incorporar al contexto educativo los avances de la investigación neurocientífica? ¿La evaluación neuropsicológica es un instrumento esencial en la consecución del éxito escolar y/o en el manejo de situaciones cotidianas? ¿Existe una correlación entre los factores neuropsicológicos y el rendimiento escolar?

### 2.2. OBJETIVOS

Detectar problemas relacionados con factores neuropsicológicos que pueden estar interfiriendo en el rendimiento escolar de los alumnos de una clase de 2º curso de Educación Primaria.

Así, los objetivos específicos que se plantean son:

- Conocer el nivel de desarrollo de los alumnos en relación a su lateralidad, destrezas visuales, nivel de lectura y memoria a corto plazo.
- Establecer relaciones entre las distintas variables neuropsicológicas y sus resultados.
- Analizar los resultados de los alumnos en relación con el rendimiento escolar y hallar diferencias significativas.

### 2.3. HIPÓTESIS

La hipótesis de la que partimos es que para alcanzar un rendimiento escolar óptimo es necesario un adecuado desarrollo de los procesos neuropsicológicos, por lo que cualquier déficit en estos factores va a reflejarse en las calificaciones escolares obtenidas por los alumnos.

## 2.4. MUESTRA

En esta investigación se emplea un procedimiento de muestreo incidental, en el que se ha tomado información de todos los alumnos de un aula, sin establecer diferenciaciones de ningún tipo, analizando con mayor detalle los resultados de aquellos que presentan las características objeto de estudio.

Los alumnos proceden de un colegio público de la ciudad de Mérida (Badajoz). Se trata de un centro escolar de una sola línea, es decir, de una unidad por curso. En concreto, se trata de una clase de 2º curso de Educación Primaria, compuesta por 20 alumnos, 5 niños y 15 niñas, de 7/8 años de edad (de los que 19 tienen 7 años, y uno tiene 8 años).

Como dato significativo, indicar que en el grupo hay una niña diagnosticada de Déficit de Atención e Hiperactividad, con adaptación curricular no significativa en las áreas de Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas.

La elección del centro y de los sujetos de investigación responde a cuestiones prácticas (cercanía, accesibilidad...), así como por la buena acogida del proyecto por el centro escolar y por una entusiasta y total colaboración de la tutora de los alumnos.

Se solicitó permiso de los tutores legales de los niños para desarrollar las investigaciones que se describen a continuación.

## 2.5. INSTRUMENTOS APLICADOS

### LATERALIDAD

Se utilizó el test de lateralidad de la prueba neuropsicológica (adaptado por Martín Lobo, P; Gª Castellón, C; Rodríguez I; Vallejo, C, del equipo del Instituto de Neuropsicología y Educación, Fomento), que se puede aplicar a niños a partir de 4 años (Anexo 1).

El material utilizado fue el siguiente: tijeras, cartas, reloj, tubo pequeño, tubo grande, marioneta dedo, catalejo, pelota, cuchara, cepillo de dientes, papel, lápiz, goma, 2 cajitas de cartón, frasco, cartulina con orificio y llave (Anexo 1).

## FUNCIONALIDAD VISUAL

### ♦ Seguimiento ocular

La evaluación de la movilidad ocular se llevó a cabo a través de la observación directa, utilizando un lápiz que se desplazó en horizontal, vertical y rotaciones a derecha e izquierda (a unos 40 cm de los ojos).

La prueba consistió en valorar si el movimiento de los ojos era correcto, es decir, con movimientos suaves, regulares y simétricos (ambos ojos a la vez), o incorrecto, anotando si fuera el caso alguna de las siguientes observaciones:

- Participación de la cabeza
- Parpadeo
- Saltos
- Lagrimeo, etc.

### ♦ Movimientos sacádicos

Para examinar los movimientos sacádicos se utilizó el test de evaluación DEM, que proporciona una valoración cuantitativa de los movimientos oculares, basada en la velocidad con la que se ven, reconocen y vocalizan varias cartas con números, para que no entre en juego la interpretación.

En concreto se utilizó la prueba de sacádicos de Pierce que consta de una carta de demostración y tres de prueba. Cada carta contiene números seleccionados aleatoriamente colocados en ambos márgenes de una hoja. Va incrementándose la dificultad a medida que se aumenta el número de la tarjeta (Anexo 2).

Los resultados se recogieron en una tabla que representa las normas y desviaciones estándares según la edad junto con los errores cometidos y la puntuación acumulada del tiempo total (Anexo 2).

## LECTURA

La velocidad de la lectura se evaluó con un texto acorde al nivel escolar de los alumnos. En concreto, se usó el libro de lectura de 2º curso de Primaria *Lecturas Amigas*, Ed. Santillana. Se eligió un texto que aún no había sido leído en clase titulado “El hombre de nieve” (Anexo 3).

Se registró el número de palabras leídas por minuto. Además, se anotó:

- movimiento de cabeza
- observación de la postura
- errores en la lectura
- grado de esfuerzo
- cualquier otra observación de importancia.

## MEMORIA

Para la prueba de recuerdo libre se utilizó un listado de 15 palabras, elegidas al azar, todas de dos sílabas, comunes, sencillas y conocidas por los alumnos (Anexo 4).

Tras la prueba, se anotaron tanto el número como las palabras recordadas, además de cualquier observación de interés.

## RENDIMIENTO ESCOLAR

Sé facilitó por la tutora de los alumnos las calificaciones finales obtenidas en la convocatoria ordinaria del curso 2011-2012, de las siguientes asignaturas:

- Lengua Castellana y Literatura
- Matemáticas
- Conocimiento del Medio

## 2.6. PROCEDIMIENTO

Este proyecto se presentó al equipo directivo del colegio informando de los objetivos de la investigación y de las implicaciones positivas para los alumnos, los profesores, los padres y, en general, el centro escolar, que desde el primer momento se implicó en dicho proyecto, contando con el apoyo de la tutora de los alumnos de 2º curso, así como el de la Orientadora del centro.

Se solicitó por escrito el permiso a los padres de los alumnos que estuvieran interesados en participar en esta investigación, indicándoles que se iba a proceder a la realización de un conjunto de pruebas de valoración neuropsicológica. La aceptación fue unánime, todos los padres dieron su consentimiento para que sus hijos participasen en dichas pruebas.

Las distintas pruebas se realizaron en dos espacios: en el aula y en la biblioteca del centro escolar. En primer lugar, se realizó la prueba de memoria, de forma colectiva en el aula, y posteriormente, fueron pasando de forma individual a la biblioteca, donde se preparó el material necesario para aplicar pruebas de habilidad visual, lectura y lateralidad. La evaluación de las distintas pruebas se llevó a cabo en horario escolar.

Las pruebas se desarrollaron a lo largo de tres sesiones (3 días consecutivos) y los datos obtenidos se trataron de forma anónima en la redacción de la investigación, facilitando información personal sólo a la tutora y a los padres de cada uno de los alumnos.

La participación de los alumnos fue en todo momento entusiasta y colaborativa.

El desarrollo de las distintas pruebas fue el siguiente:

MEMORIA. La primera prueba que se llevó a cabo fue la de memoria (recuerdo libre), en el aula y de forma colectiva.

Procedimiento:

- Se informó a los alumnos que debían escuchar con atención todas las palabras, que iban a ser leídas una sola vez.

- Se leyó en voz alta y clara la lista de palabras, dejando un intervalo entre los ítems de un segundo aproximadamente.
- Tras su lectura, se dejó tiempo para que escribieran en una hoja, en el orden que quisieran, todas aquellas que recordasen inmediatamente después de oír la lista entera.

FUNCIONALIDAD VISUAL. Posteriormente, se pidió a los alumnos que fueran entrando individualmente a la biblioteca, para llevar a cabo las pruebas de seguimiento ocular y movimientos sacádicos.

♦ Para la prueba de seguimiento ocular se procedió de la siguiente manera:

- Se indicó a los alumnos que debían seguir la punta del lápiz sólo con los ojos, sin mover la cabeza.
- Se valoró la calidad y precisión de los movimientos oculares señalando si eran correctos o incorrectos.

♦ En la evaluación de los movimientos sacádicos, el procedimiento fue el siguiente:

- Se indicó al alumno que tenía que leer los números tan rápido y preciso como le fuera posible, sin utilizar el dedo.
- Previamente, se mostró la carta de demostración, la cual tiene flechas que le indican la dirección que debe seguir en la lectura, explicándole que debía leerlo como si se tratase de un libro, de izquierda a derecha (Anexo 2). También se le advirtió que la dificultad aumentaba en cada ficha al desaparecer las referencias visuales.
- Tras estas indicaciones, se invitó al alumno a que comenzase, para lo que se puso en marcha el cronómetro, anotando el tiempo utilizado en la lectura de cada carta y los errores cometidos.
- A continuación, se entregó al alumno las 3 tarjetas de números: la primera sólo tiene líneas horizontales; la segunda, ya no tiene líneas, pero la separación de los números es la misma que en la 1<sup>a</sup> tarjeta del test; y la tercera, que no tiene ninguna

línea, tiene el mismo número (30 números) de dígitos, pero ahora están más los números más comprimidos

- Al finalizar la prueba, se sumaron los tiempos y los errores de las tres cartas de números y se corrigieron con las tablas en función de su edad y comparando los tiempos con las tablas de valores esperados (Anexo 2).

LECTURA. Se evaluó de forma individual en la biblioteca.

Procedimiento:

- Se entregó la lectura seleccionada, pidiendo al alumno que lo leyese lo más rápido posible y sin equivocarse.
- Cuando se comenzó la lectura, se puso el cronómetro en marcha y se marcó en una copia de la lectura, todas las faltas cometidas, movimiento de cabeza, postura, etc.
- Transcurrido el minuto, se pidió al alumno que parase de leer.

LATERALIDAD. Se llevó a cabo en la biblioteca donde se contó con un espacio apropiado para el desarrollo de esta prueba.

Procedimiento:

- Todo el material utilizado en esta prueba (tubos, llave, cajas, pelota, lápiz, papel, goma, marionetas, baraja...) se situó encima de la mesa para no predisponer al alumno a cogerlo con una mano u otra.
- A continuación, se fue pidiendo a los alumnos que fueran realizando una a una las distintas pruebas, con ayuda de las indicaciones pertinentes.
- Se anotó con ayuda del registro con qué lado del cuerpo se realizaban las distintas acciones. Asimismo, se apuntó cualquier observación significativa.

## 2.7. DISEÑO Y ANÁLISIS DE DATOS

En la presente trabajo se ha planteado una investigación experimental basada en el análisis de un conjunto de variables (edad, sexo, recuerdo libre, lateralidad, destrezas visuales, velocidad lectora, calificaciones, etc.), con lo que pretendemos obtener información sobre el nivel de desarrollo de algunas funciones neuropsicológicas de los sujetos y establecer si es posible una relación con su rendimiento escolar.

En este sentido, se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de los datos que se han obtenido en las diferentes pruebas, con el fin de sintetizar la información y obtener una primera interpretación de la misma, a través de tablas y representaciones gráficas (diagramas de barras, sectores...). Además, se han analizado posibles correlaciones entre las distintas variables con las que se ha trabajado para conseguir detectar los objetivos marcados en esta investigación.

Por otro lado, el análisis estadístico, las tablas y los gráficos han sido realizados con el software Excel, en concreto, con la herramienta “Análisis de datos”.

Los datos obtenidos han sido los siguientes:

- Memoria: porcentaje de recuerdo de palabras, probabilidad de recuerdo y posición de palabras.
- Lectura: velocidad lectora, errores lectura, postura lectura, y relación entre variables anteriores.
- Lateralidad: dominancia lateral de mano, pie, visión y audición; tipos de lateralidad (diestra, zurda, cruzada, sin definir...).
- Visión: estado destrezas oculares (seguimiento ocular, movimientos sacádicos); relación de estas variables con nivel de lectura.
- Rendimiento escolar: relación de las variables anteriores con los resultados académicos de los alumnos.

En el proceso de recogida de datos se ha utilizado tanto la observación directa como la aplicación de pruebas estandarizadas.

La interpretación de datos y la elaboración de conclusiones van a derivarse directamente de los datos obtenidos y va a asumir las limitaciones presentes en la investigación. Dadas las características de la muestra objeto de análisis -20 alumnos-, la representatividad de los sujetos es escasa, por lo que no permite plantear la posibilidad de generalizar conclusiones, pero en todo caso si verificar lo que está sucediendo con este grupo de sujetos.

Este trabajo pretende ser un primer peldaño de sucesivas investigaciones con muestras similares que ofrezcan la posibilidad de seguir estableciendo inferencias y que permita avanzar en el conocimiento de las bases neuropsicológicas de la educación.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS DE LATERALIDAD, MEMORIA, VISIÓN Y LECTURA

##### LATERALIDAD

En la Tabla 1 se recoge la información obtenida tras la aplicación de las pruebas de lateralidad visual, auditiva, manual y pédica, cuyos resultados ponen de manifiesto que hay un grupo mayoritario de sujetos (80%) que presentan una marcada tendencia lateral dominante -con una frecuencia superior al 75%-.

Por otro lado, el 20% de los sujetos aún no tienen claramente definida su lateralidad –con una frecuencia tan sólo del 50%- visual, auditiva y/o pédica, aunque ésta última en muchos casos se lateraliza más tarde. No obstante, el sujeto de mayor edad, es el que presenta una falta de lateralidad visual, auditiva y pédica establecida (sujeto diagnosticado de Déficit de Atención e Hiperactividad).

Tabla 1. *Resultados lateralidad de la muestra*

ALUMNOS	EDAD	RESULTADOS			
		VISIÓN	AUDICIÓN	MANO	PIE
1	7	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA	SIN DEFINIR
2	7	ZURDA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
3	7	DIESTRA	SIN DEFINIR	DIESTRA	DIESTRA
4	7	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
5	7	ZURDA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
6	7	ZURDA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
7	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
8	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
9	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
10	7	DIESTRA	SIN DEFINIR	DIESTRA	DIESTRA
11	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
12	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
13	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	ZURDA
14	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
15	7	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
16	7	ZURDA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
17	7	DIESTRA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
18	7	ZURDA	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA
19	7	ZURDA	DIESTRA	DIESTRA	DIESTRA
20	8	SIN DEFINIR	SIN DEFINIR	DIESTRA	SIN DEFINIR

En la Figura 1 se muestran los porcentajes obtenidos por la utilización preferente (diestra, zurda...) de ojo, oído, mano y pie, y podemos observar como la lateralidad manual y pédica es diestra para casi todo el conjunto de los sujetos, mientras que la lateralidad visual y auditiva es zurda en un 40% y 30% respectivamente. Igualmente, se muestra cómo el porcentaje más alto de lateralidad aún sin definir se encuentra en la audición (30%).

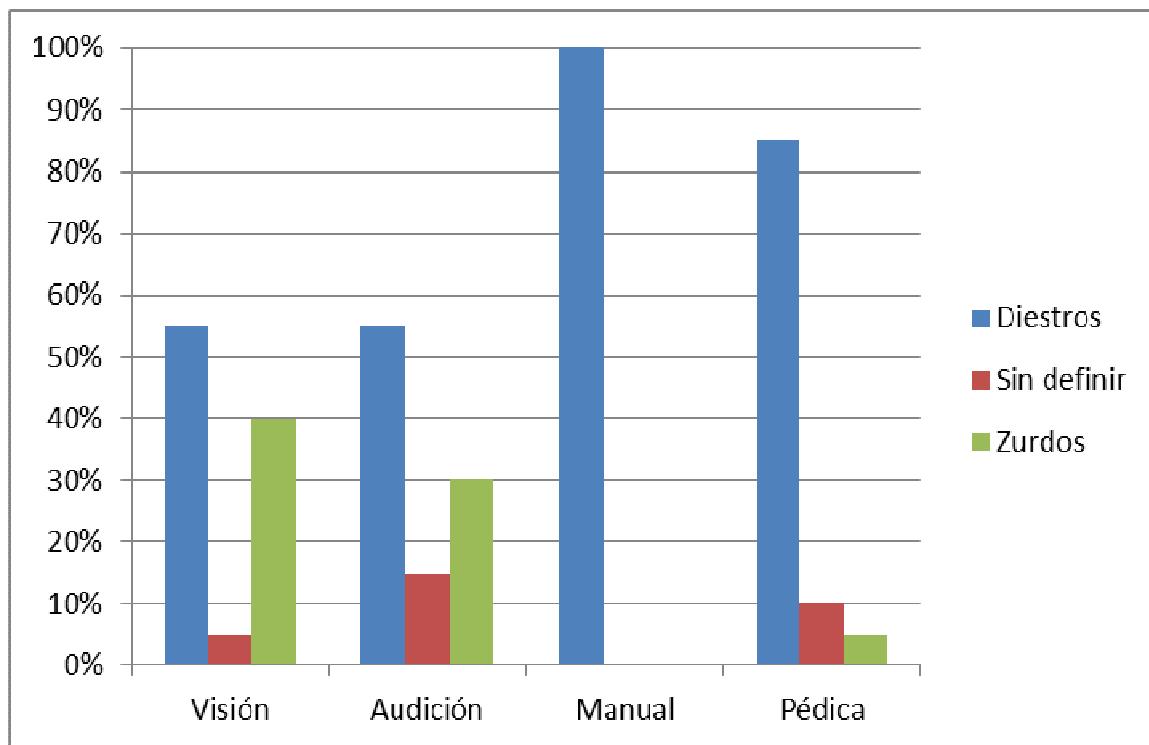


Figura 1. *Porcentajes lateralidad visual, auditiva, manual y pédica*

El análisis de los datos obtenidos da como resultado la presencia de diferentes tipos de lateralidad en este grupo de sujetos. En concreto, podemos hablar de sujetos diestros homogéneos, diestros con cruce a nivel visual o auditivo, sujetos con lateralidad cruzada (en dos zonas corporales), y sujetos con lateralidad no definida (en una o varias zonas corporales), tal y como se refleja en la Tabla 2.

Tabla 2. *Tipos de lateralidad de la muestra*

ALUMNOS	INTERPRETACIÓN DATOS LATERALIDAD
1	Diestro con cruce visual izquierdo y en proceso de lateralización del pie
2	Lateralidad cruzada
3	Diestro, en proceso de lateralización de la audición
4	Diestro con cruce visual izquierdo
5	Lateralidad cruzada
6	Lateralidad cruzada
7	Diestro
8	Diestro
9	Diestro
10	Diestra, en proceso de lateralización de la audición
11	Diestro
12	Diestro
13	Diestra con cruce de pie o de lateralización del pie
14	Diestro
15	Diestro
16	Lateralidad cruzada
17	Diestra con cruce de audición izquierda
18	Lateralidad cruzada
19	Diestro con cruce visual izquierdo
20	Diestro mano, en proceso de lateralización visión, audición y pie

En relación a los tipos de lateralidad, podemos establecer dos grandes grupos, por un lado los sujetos con lateralidad homogénea –de mano, pie, ojo y oído diestra- que suponen el 35% y, por otro, los sujetos que presentan lateralidad no homogénea -cuando su lateralidad en estos cuatro niveles no coincide o presenta lateralidad no confirmada-, que son el 65% (Figura 2).

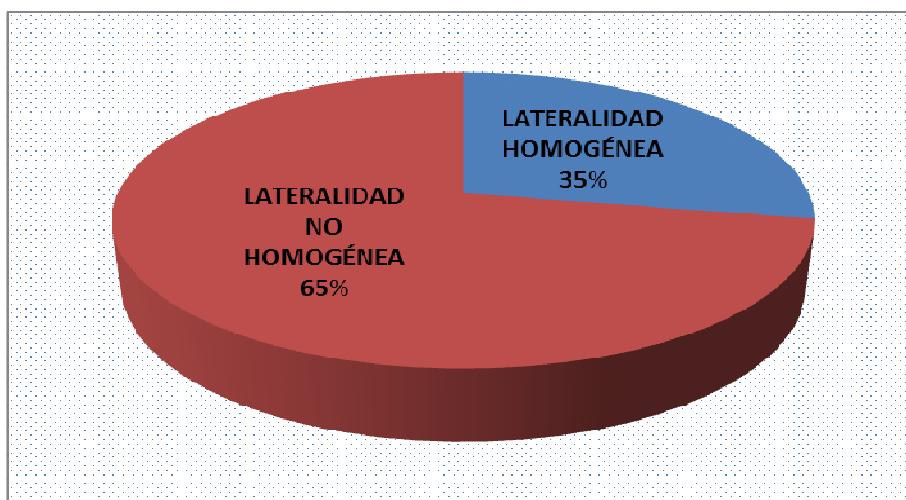


Figura 2. *Porcentajes lateralidad homogénea y no homogénea*

En concreto, el conjunto de sujetos con lateralidad no homogénea se dan los siguientes casos: diestros con cruce a nivel visual 15%, diestros con cruce a nivel auditivo 5%, con cruce a nivel podal 5%, lateralidad cruzada (mano/pie diestras y visión/audición zurdas) 25%, y por último, con lateralidad aún no definida el 15%, como vemos en la Tabla 3.

Tabla 3. *Distribución porcentual según tipo de lateralidad*

TIPOS DE LATERALIDAD	%
Lateralidad homogénea (diestra)	35
Lateralidad no homogénea	65
Lateralidad cruzada	25
Lateralidad con cruce a nivel visual	15
Lateralidad con cruce a nivel auditivo	5
Lateralidad con cruce a nivel podal	5
Lateralidad no confirmada	15

## MEMORIA

A continuación se analizan los resultados obtenidos en la prueba de recuerdo libre. Según lo afirmado en el modelo Atkinson y Shiffrin, la capacidad de la memoria a corto plazo es reducida, de tal forma que, si no se repasa la información se olvida en un período de 15 a 18 segundos. Lo normal es retener una media de siete unidades de información con una diferencia de ±2.

Tal y como se refleja en la Tabla 4 y en la Figura 3, la gran mayoría de los sujetos de este grupo (70%) han recordado más de 5 ítems -de los 15 que se leyeron en voz alta-, frente al otro grupo (30%) que su porcentaje de recuerdo está por debajo del 60% de los ítems.

Tabla 4. *Resultados de la prueba de recuerdo libre*

ALUMNOS	PALABRAS QUE RECUERDA	Nº total	OBSERVACIONES
1	Casa, pelota, cama, sopa	4	Escribe palabras que no están en la lista
2	Casa, tela, pared, pato, pastel, coche, tele	7	
3	Casa, pato, pelo, pastel	4	
4	Ropa, bola, lago, casa, pato	5	
5	Bola, sapo, sana, pato, casa	3	Escribe palabras que no están en la lista
6	Casa, sapo, pelo, bola, cama, pastel, tele	6	Escribe palabras que no están en la lista
7	Casa, bola, coche, pato, pared	5	
8	Casa, pato, pared, pelota	3	Escribe palabras que no están en la lista
9	Bola, pared, pato, tela, pastel, tele	6	
10	Bola, casa, pastel, tela, pared, mesa	6	
11	Casa, pared, pato, sopa, lago, mesa, saco	7	
12	Ropa, bola, casa, mesa, pato, pared	6	
13	Pato, casa, bola, ropa, cama	5	
14	Casa, pato, bola, ropa, coche	4	
15	Casa, coche, pato, tela, pared, tele	6	
16	Casa, pato, colchón, tela, mesa cama	5	Escribe palabras que no están en la lista
17	Casa, tela, tele, lago	4	
18	Casa, saco, pato, tele, ropa, pared, coche	7	
19	Casa, pato, saco, pared, bola, sopa, tele	7	
20	Casa, coche, coma, cama, lago, ropa	5	Escribe palabras que no están en la lista

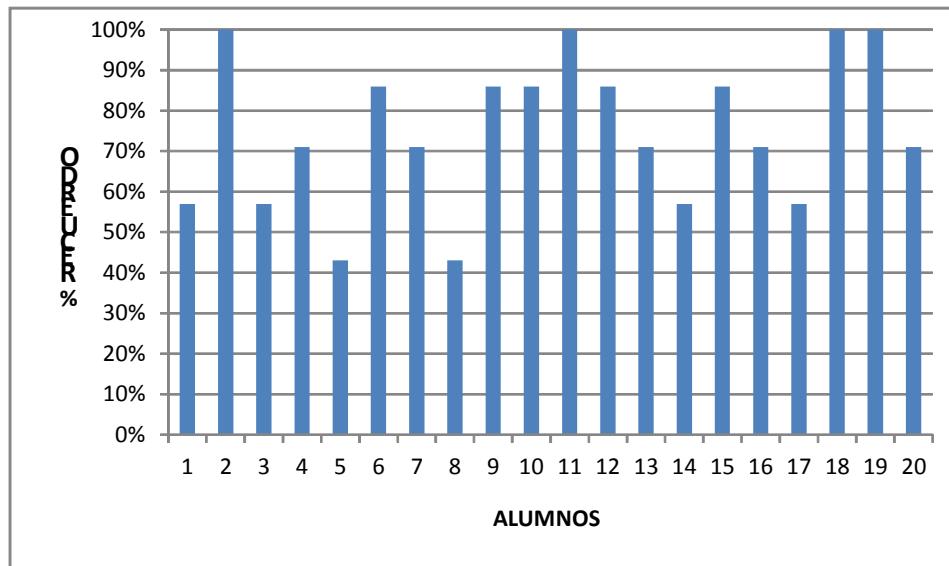


Figura 3. *Porcentaje de recuerdo prueba de memoria*

Por otro lado, en relación entre la probabilidad de recuerdo y la posición de los ítems, los resultados muestran que el grupo de palabras más recordadas coinciden con las palabras que se encuentran en los primeros y en los últimos lugares de la lista, siendo menor el porcentaje de recuerdo entre las palabras intermedias (Figura 4).

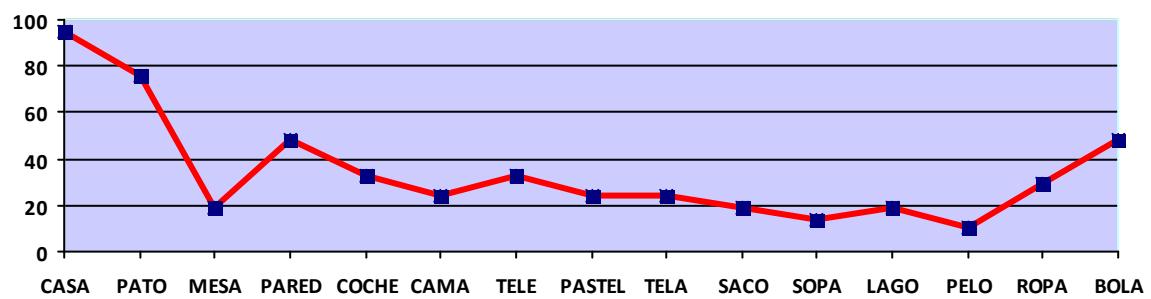


Figura 4. *Relación probabilidad de recuerdo y posición*

## VISIÓN

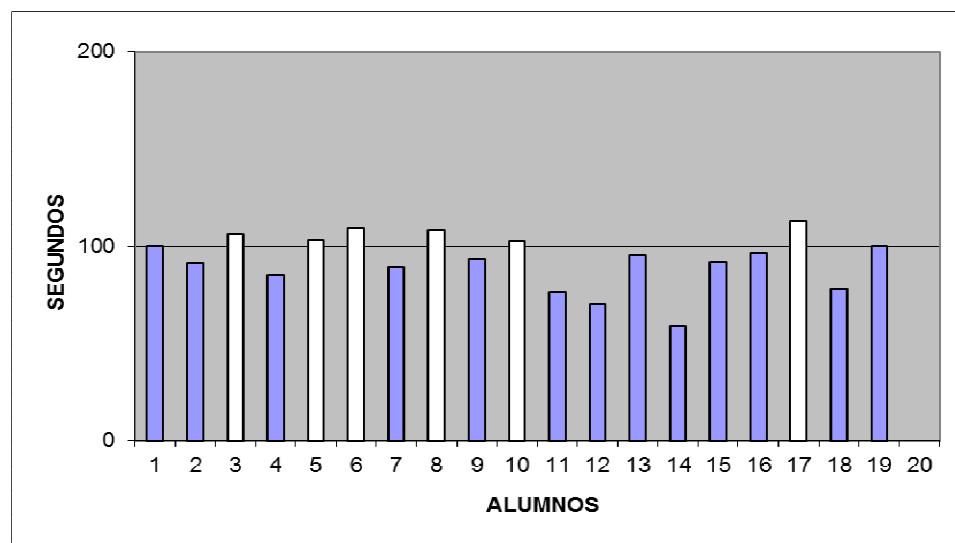
La valoración de los resultados de los seguimientos oculares fue llevada a cabo aplicando las normas estándares, según la edad del sujeto, establecidas en la prueba DEM de Pierce. Así, se establece que para los sujetos de 7 y 8 años, el tiempo total es de 100,89 segundos y de 79,13 y los errores cometidos no pueden superar los 12 y los 3 respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. *Resultados de la prueba DEM.*

ALUMNOS	EDAD	SEXO	D.E.M.	
			Tiempo (seg.)	Errores
1	7	H	100,32	0
2	7	H	91,38	6
3	7	H	106,17	3
4	7	H	85,34	9
5	7	H	102,95	6
6	7	M	109,56	22
7	7	M	89,49	9
8	7	M	108,15	10
9	7	M	93,17	0
10	7	M	102,90	6
11	7	M	76,21	10
12	7	M	70,46	5
13	7	M	95,63	1
14	7	M	59,07	4
15	7	M	91,64	2
16	7	M	96,27	1
17	7	M	112,87	7
18	7	M	78,15	1
19	7	M	100,14	10
20	8	M	No termina	No termina

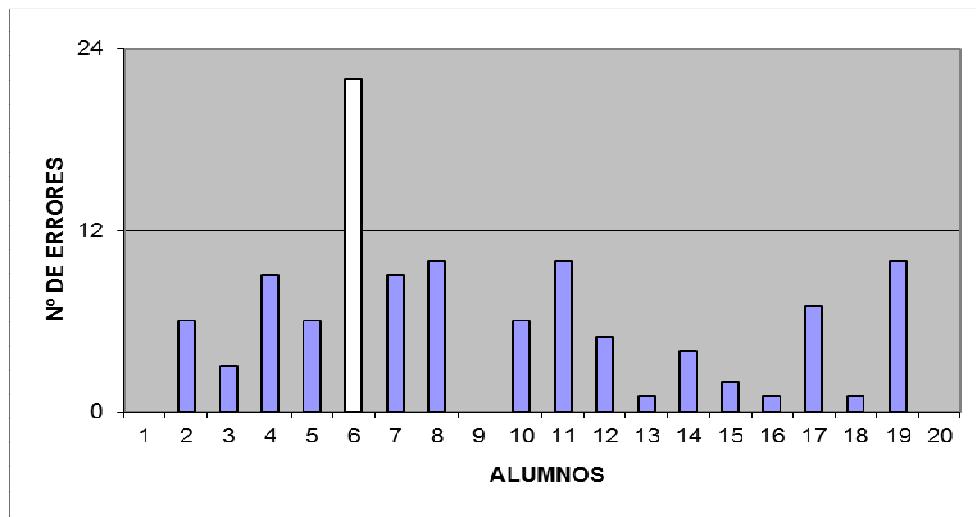
Nota: Para 7 años -tiempo 100, 89 segundos y 12 errores-, y para 8 años - tiempo 79,13 seg. y 3 errores -. El sujeto nº 20 no termina la prueba.

En las Figuras 5 y 6 se observa que la mayoría de los sujetos que superan el test en tiempo cometan bastantes errores en su lectura. Significativo es el sujeto nº 6 que no supera el test y comete un alto número de errores. Además, el sujeto nº 20 no concluye satisfactoriamente la prueba, puesto que no logra leer ninguna de las cartas de números hasta el final.



Nota: El sujeto nº 20 no termina la prueba.

Figura 5. *Resultado tiempo prueba DEM*



Nota: El sujeto nº 20 no termina la prueba.

Figura 6. *Resultado errores prueba DEM*

En concreto, el porcentaje de alumnos que supera la prueba es del 65% frente al 35% que no lo supera en tiempo ni en errores (Figura 7).

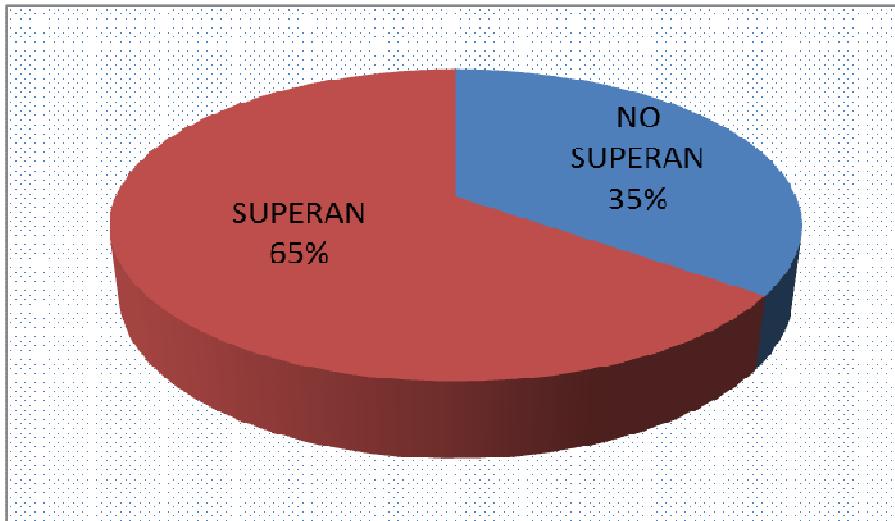


Figura 7. *Porcentaje que alumnos que superan la prueba DEM.*

En la Tabla 6 podemos observar las características de la muestra desde el punto de vista demográfico de acuerdo a la funcionalidad visual (prueba DEM).

Tabla 6. *Características demográficas de la muestra de acuerdo a su nivel de rendimiento escolar.*

Prueba DEM	n	Tiempo		Errores		Edad		Sexo	
		Media	De	Media	De	Media	De	H	M
Supera	13	86,7	12,4	4,14	3,9	7	0	3	17
No supera	7	107,1	3,9	9	6,7	7,3	0,5	2	18

En relación a la prueba de seguimiento ocular, el 100% de los sujetos superó correctamente dicha prueba. Sólo dos sujetos mostraron ligero parpadeo y movimiento de cabeza (Tabla 7).

Tabla 7. *Resultados de la prueba de seguimiento ocular*

ALUMNOS	EDAD	SEXO	SEGUIMIENTO OCULAR	OBSERVACIONES
1	7	H	Correcto	
2	7	H	Correcto	
3	7	H	Correcto	
4	7	H	Correcto	Ligero parpadeo
5	7	H	Correcto	
6	7	M	Correcto	
7	7	M	Correcto	
8	7	M	Correcto	
9	7	M	Correcto	Ligero mov. cabeza
10	7	M	Correcto	
11	7	M	Correcto	
12	7	M	Correcto	
13	7	M	Correcto	
14	7	M	Correcto	
15	7	M	Correcto	
16	7	M	Correcto	
17	7	M	Correcto	
18	7	M	Correcto	
19	7	M	Correcto	
20	8	M	Correcto	

## LECTURA

En la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de lectura, en la que se valoró la velocidad lectora teniendo en cuenta el número de palabras por minuto leídas por cada sujeto. También se registran los errores cometidos durante la lectura (regresiones, sustituciones, vacilaciones, pérdidas, silabeo), que son efectuados por el 70% de los sujetos.

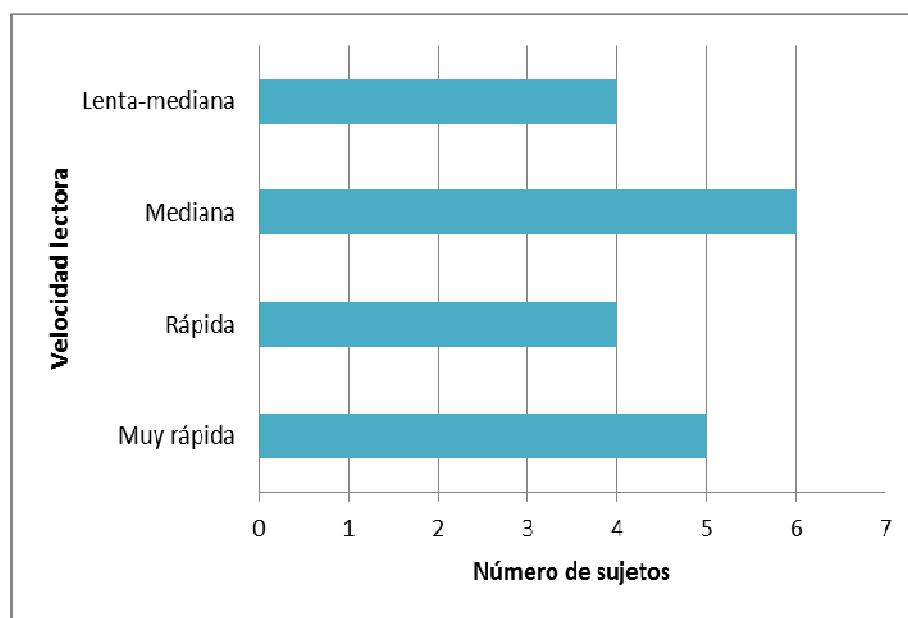
Se observa además como el 50% de los alumnos presenta irregularidades en la postura: acercarse demasiado al libro, mover la cabeza o ayudarse del dedo durante la lectura. Señalar nuevamente que el sujeto nº 20 no pudo terminar la prueba debido a la falta de atención en la tarea encomendada.

Tabla 8. *Resultados de la prueba de lectura*

ALUMNOS	EDAD	SEXO	Nº palabras/minuto	ERRORES	POSTURA
1	7	H	61	Regresiones	Se acerca al libro Mueve la cabeza Utiliza el dedo
2	7	H	96		
3	7	H	77	Regresiones	
4	7	H	78	Regresiones	Se acerca al libro Mueve la cabeza Utiliza el dedo
5	7	H	58	Regresiones	Se acerca al libro Mueve la cabeza Utiliza el dedo
6	7	M	64	Regresiones Se pierde entre renglones	Mueve la cabeza Utiliza el dedo
7	7	M	132		Se acerca al libro Tuerce el libro
8	7	M	74	Regresiones	Mueve la cabeza Utiliza el dedo
9	7	M	66	Sustituciones Ligero silabeo	Mueve la cabeza
10	7	M	71		
11	7	M	101		.
12	7	M	95	Regresiones	
13	7	M	74	Regresiones	
14	7	M	108		Utiliza el dedo
15	7	M	61	Regresiones Sustituciones	
16	7	M	54		Mueve la cabeza Utiliza el dedo
17	7	M	64	Vacilaciones Regresiones	
18	7	M	68	Regresiones Ligero silabeo	
19	7	M	68	Sustituciones Ligero silabeo Se pierde entre renglones	
20	8	M	No termina	Constantes interrupciones	Dispersa Interrumpe la lectura

Nota: El sujeto nº 20 no termina la prueba

El baremo de velocidad lectora que se utiliza es el siguiente: muy lento (42), lento (43-53), lenta-mediana (54-63), mediana (64-73), rápida (74-83) y muy rápida (84). El análisis de los resultados de la velocidad lectora muestran como el 45% de los sujetos presentan una velocidad lectora rápida o muy rápida, frente a un 30% de sujetos con una velocidad lectora mediana, y un último grupo (20%) con una velocidad lectora lenta-mediana, tal y como se refleja en la Figura 8.



Nota: El sujeto nº 20 no termina la prueba.

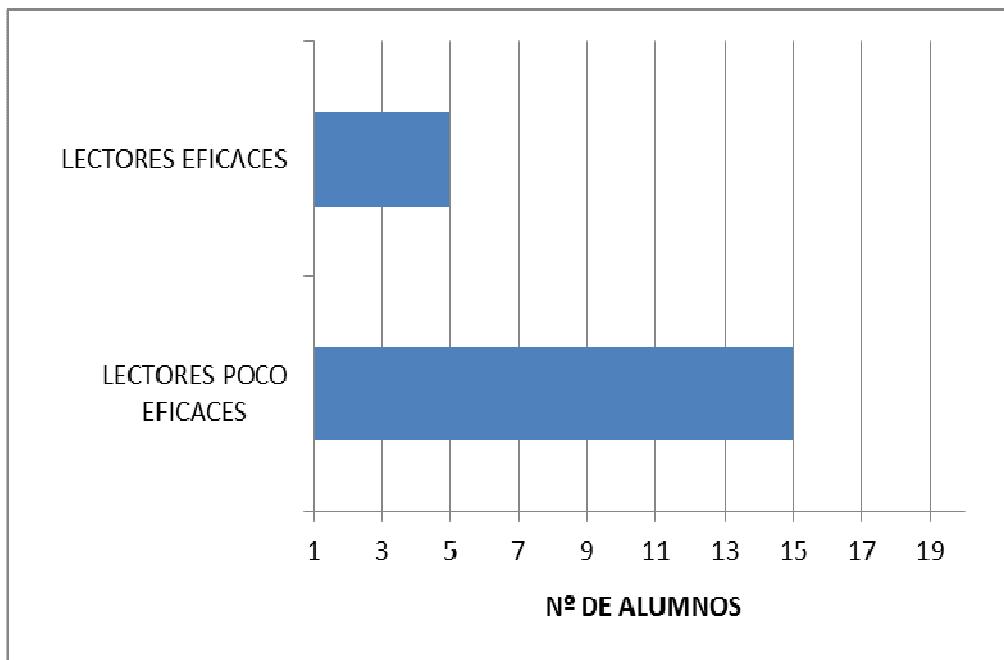
Figura 8. *Resultados velocidad lectora*

En la Tabla 9 podemos observar las características de la muestra desde el punto de vista del sexo de acuerdo a su velocidad lectora.

Tabla 9. *La velocidad lectora según sexo*

VELOCIDAD LECTORA	n	Palabras/min.		Sexo	
		Media	De	H	M
Lenta-mediana	4	106,4	15,2	2	2
Mediana	6	75,75	2,06	0	6
Rápida	4	67,4	2,6	2	2
Muy rápida	5	58,5	3,3	1	4

Del conjunto de alumnos, el 70% cometen errores durante la lectura (regresiones, sustituciones, vacilaciones...) que interfieren en su lectura, frente a un 30% de lectores eficaces que no comete errores, tal y como muestra la Figura 9.



Nota: El sujeto nº 20 no termina la prueba.

Figura 9. *Lectores eficaces y lectores poco eficaces según los errores cometidos*

En la figura 10, se muestra el tipo de defectos que cometen los sujetos, siendo los más frecuentes la relectura de palabras o frases (35%), la utilización del dedo para ayudarse en la lectura (23%), acercarse en exceso al libro (13%), las sustituciones (10%) o el ligero silabeo presente en algunos de los sujetos (10%).

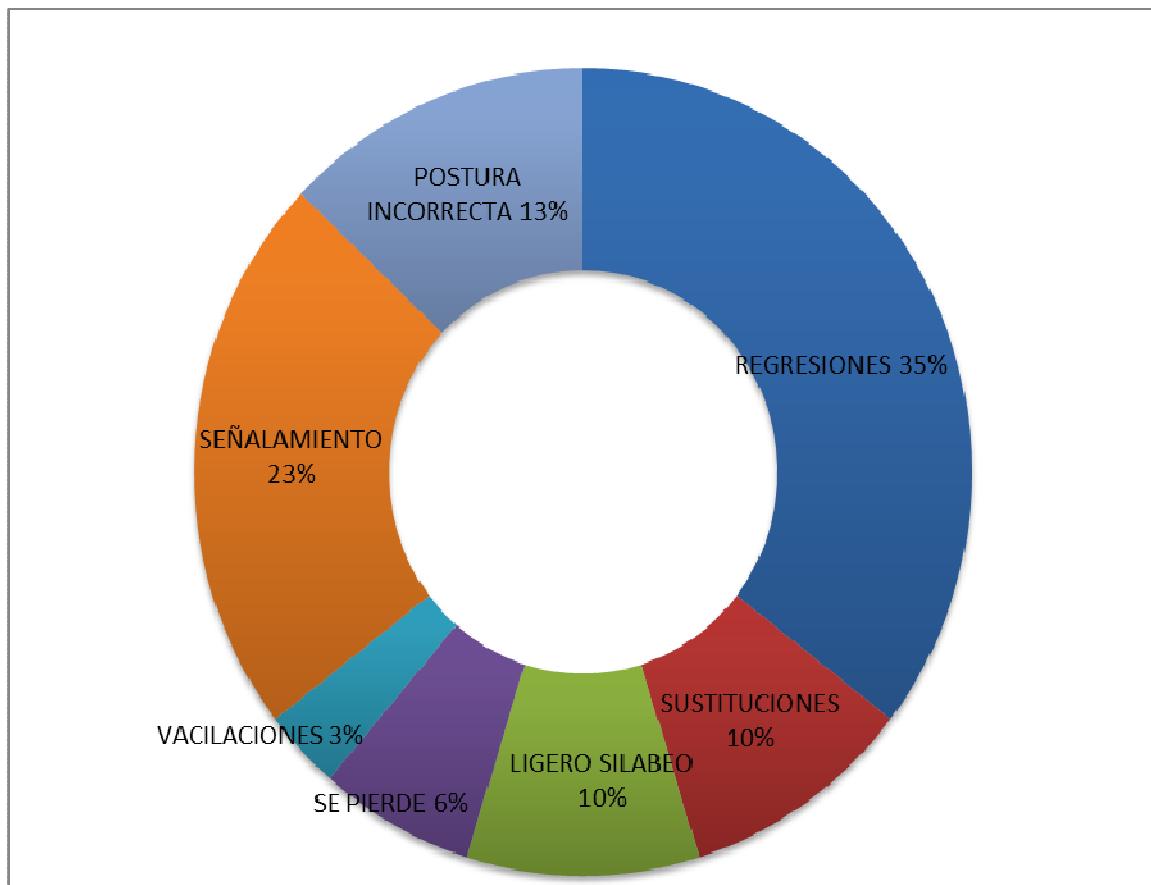


Figura 10. *Errores de la velocidad lectora*

### 3.2. RENDIMIENTO ESCOLAR

#### CALIFICACIONES ESCOLARES

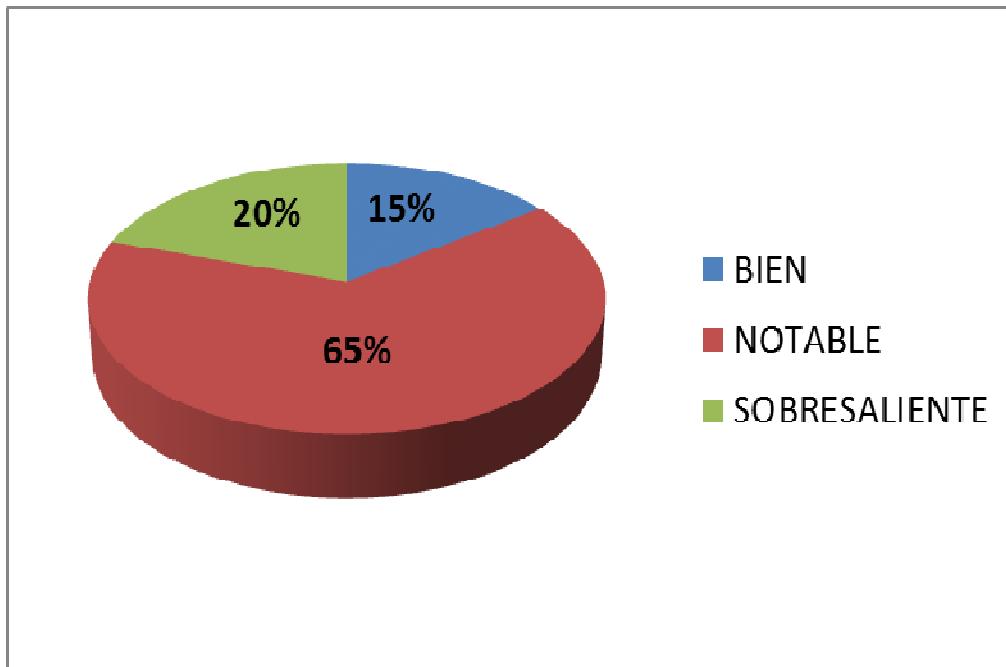
En la Tabla 10 se presentan las notas obtenidas en la evaluación final de las materias de Conocimiento del Medio, Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas.

Tabla 10. *Descripción de la muestra en función de la edad, género y calificaciones finales por asignaturas*

Alumnos	Edad	Sexo	Calificaciones		
			MED	LCL	MAT
1	7	H	6	6	7,5
2	7	H	9,5	7,5	7,5
3	7	H	9,5	9,5	9,5
4	7	H	7,5	6	7,5
5	7	H	7,5	6	9,5
6	7	M	7,5	7,5	7,5
7	7	M	7,5	7,5	7,5
8	7	M	7,5	6	6
9	7	M	9,5	7,5	7,5
10	7	M	7,5	6	7,5
11	7	M	9,5	9,5	7,5
12	7	M	7,5	7,5	6
13	7	M	7,5	7,5	7,5
14	7	M	9,5	9,5	9,5
15	7	M	7,5	7,5	7,5
16	7	M	7,5	6	7,5
17	7	M	7,5	7,5	7,5
18	7	M	9,5	9,5	9,5
19	7	M	9,5	9,5	9,5
20	8	M	6	6	6

La obtención de la nota media de las materias alcanzada por cada sujeto muestra como el 15% de los alumnos obtienen calificaciones en torno a los 6 puntos, un 65% lo forma el grupo de sujetos que obtiene entre 7/8 puntos y un último grupo, otro 20%, compuesto por aquellos alumnos que alcanzan la máxima calificación 9/10 puntos (Figura 11).

Figura 11. *Promedio de las calificaciones por alumno*



Así, los criterios de la división del rendimiento escolar responden a las anteriores notas: rendimiento bajo (calificación de 5 y 6), rendimiento medio (calificación de 7 y 8) y rendimiento alto (calificación de 9 y 10). En la Tabla 11 podemos observar las características de la muestra desde el punto de vista demográfico de acuerdo a su nivel de rendimiento escolar.

Tabla 11. *Características demográficas de la muestra de acuerdo a su nivel de rendimiento escolar.*

RENDIMIENTO ACADÉMICO	n	CALIFICACIÓN		EDAD		SEXO	
		Media	De	Media	De	H	M
BAJO	5	6,52	0,2	7,3	0,5	2	3
MEDIO	10	7,73	0,5	7	0	1	9
ALTO	5	9,5	0	7	0	2	3

En la Tabla 12, analizando los datos, podemos observar como los 3 sujetos con un bajo rendimiento escolar, presentan lateralidad diestra, pero uno con cruce visual y otro con lateralidad sin definir. En la prueba de funcionalidad visual, uno no la supera y otro no la termina, y respecto a la prueba de memoria, todos obtienen un porcentaje de recuerdo inferior al 70%.

El grupo de sujetos con un rendimiento escolar medio, formado por 13 alumnos, presenta una lateralidad diestra en nueve de los casos (uno de ellos con cruce auditivo, otro con cruce visual), cuatro presentan lateralidad cruzada y uno audición sin definir. En cuanto a las pruebas de visión, tres sujetos no las superan. Y por último, en la prueba de memoria, dos sujetos obtiene un 43% y 57%, mientras que el resto de los sujetos alcanzan un porcentaje de recuerdo libre superior al 70%.

Por último, los 4 sujetos que forman el grupo con un alto rendimiento escolar, tres de ellos presentan lateralidad diestra (aunque uno con cruce visual y otro con la audición sin lateralizar) y un sujetos con lateralidad cruzada. En este grupo hay un alumno que no supera la prueba de visión. Y respecto a la prueba de memoria, 2 sujetos obtienen el 100% de recuerdo libre, frente a otros dos con un 57%.

Tabla 12. *Resultados factores neuropsicológicos según rendimiento escolar*

Alumnos	Lateralidad	Visión (DEM)	Memoria (Recuerdo libre)
Rendimiento Bajo	Diestro con cruce visual	Supera	57%
	Diestro	No supera	43%
	Diestro mano, resto sin definir	No terminó	71%
Rendimiento Medio	Diestro con cruce visual	Supera	71%
	Diestro, oído sin definir	No supera	86%
	Lateralidad cruzada	Supera	100%
	Lateralidad cruzada	No supera	86%
	Diestro	Supera	71%
	Diestro	Supera	86%
	Diestro	Supera	100%
	Diestro	Supera	86%
	Diestro, pie sin lateralizar	Supera	71%
	Diestro	Supera	86%
	Lateralidad cruzada	Supera	71%
	Diestro con cruce audición	No supera	57%
Rendimiento Alto	Lateralidad cruzada	Supera	43%
	Diestro, audición sin lateralizar	No supera	57%
	Diestro	Supera	57%
	Lateralidad cruzada	Supera	100%
	Diestro con cruce visual	Supera	100%

El análisis estadístico de la correlación entre el recuerdo libre y el rendimiento escolar arroja un coeficiente de correlación bajo del 0,3.

## LECTURA

En la Tabla 13, se muestran los datos obtenidos en las pruebas de funcionalidad visual y la prueba de lectura. De los 7 alumnos que no superan la prueba DEM, la mayoría cometen errores durante la lectura, y respecto a la velocidad, en 2 es rápida, en 3 mediana, en 1 lenta-mediana y, por último, el alumno 20 no termina la prueba.

Tabla 13. *Resultados pruebas de funcionalidad visual y lectura*

Alumnos	Edad	Sexo	Movimientos oculares	Movimientos sacádicos	Mov. cabeza	Velocidad lectora	Errores lectura
1	7	H	Correcto	Supera	Si	Lenta-mediana	SI
2	7	H	Correcto	Supera	No	Muy rápida	NO
3	7	H	Correcto	No supera	No	Rápida	SI
4	7	H	Correcto	Supera	Si	Rápida	SI
5	7	H	Correcto	No supera	Si	Lenta-mediana	SI
6	7	M	Correcto	No supera	Si	Mediana	SI
7	7	M	Correcto	Supera	No	Muy rápida	NO
8	7	M	Correcto	No supera	Si	Rápida	SI
9	7	M	Correcto	Supera	Si	Mediana	SI
10	7	M	Correcto	No supera	No	Mediana	NO
11	7	M	Correcto	Supera	No	Muy rápida	NO
12	7	M	Correcto	Supera	No	Muy rápida	SI
13	7	M	Correcto	Supera	No	Rápida	SI
14	7	M	Correcto	Supera	No	Muy rápida	NO
15	7	M	Correcto	Supera	No	Lenta-mediana	SI
16	7	M	Correcto	Supera	Si	Lenta-mediana	NO
17	7	M	Correcto	No supera	No	Mediana	SI
18	7	M	Correcto	Supera	No	Mediana	SI
19	7	M	Correcto	Supera	No	Mediana	SI
20	8	M	Correcto	No termina	X	No termina	X

El análisis estadístico de la correlación entre la prueba DEM y la velocidad lectora arroja un coeficiente de correlación muy poco significativo del 0.1.

Por último, en la relación entre la prueba de lectura y el rendimiento escolar del conjunto de sujetos, se puede observar como los alumnos con un bajo rendimiento escolar, son lectores poco eficaces -cometieron errores durante la lectura- (Tabla 15).

Tabla 15. *Resultados prueba de lectura y rendimiento escolar*

Alumnos	Edad	Sexo	Velocidad	Errores	Rendimiento
			lectora	Lector eficaz/ poco eficaz	
1	7	H	Lenta-mediana	Poco eficaz	Bajo
2	7	H	Muy rápida	Eficaz	Medio
3	7	H	Rápida	Poco eficaz	Alto
4	7	H	Rápida	Poco eficaz	Medio
5	7	H	Lenta-mediana	Poco eficaz	Medio
6	7	M	Mediana	Poco eficaz	Medio
7	7	M	Muy rápida	Eficaz	Medio
8	7	M	Rápida	Poco eficaz	Bajo
9	7	M	Mediana	Poco eficaz	Medio
10	7	M	Mediana	Eficaz	Medio
11	7	M	Muy rápida	Eficaz	Alto
12	7	M	Muy rápida	Poco eficaz	Medio
13	7	M	Rápida	Poco eficaz	Medio
14	7	M	Muy rápida	Eficaz	Alto
15	7	M	Lenta-mediana	Poco eficaz	Medio
16	7	M	Lenta-mediana	Eficaz	Medio
17	7	M	Mediana	Poco eficaz	Medio
18	7	M	Mediana	Poco eficaz	Alto
19	7	M	Mediana	Poco eficaz	Alto
20	8	M	No termina	xxx	Bajo

No obstante, el análisis estadístico de la correlación entre la velocidad lectora y el rendimiento escolar arroja un coeficiente de correlación bajo del 0,4.

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación ha sido comprobar la relación entre los factores neuropsicológicos y el nivel de rendimiento escolar a través de la aplicación de una batería de pruebas neuropsicológicas a 20 alumnos de 2º curso de Educación Primaria.

• Los resultados de las pruebas de lateralidad ponen de manifiesto que, de 20 sujetos, un 65% tiene una lateralidad no homogénea compuesta por diestros con cruce a nivel ocular o auditivo, lateralidad cruzada, y lateralidad aún no definida. Autores como Ferré (2000), afirman que el 25% de los escolares padecen trastornos relacionados con la lateralidad.

Aunque no hay muchos estudios concluyentes, son varios los autores que afirman la relación de la lateralidad con problemas de organización corporal, estructuración espacial o dificultades para que se produzca una adecuada relación entre la información de los dos oídos o una ejecución binocular correcta, que provocará dificultades lectoescritoras, incluso derivar en fracaso escolar (Piaget, 1984; Mesonero, 1994).

A nivel de rendimiento escolar, no se ha podido establecer una correlación entre la lateralidad y los resultados académicos. En concreto, trece de los veinte alumnos -el 65%- presentan la necesidad de establecer y definir una dominancia lateral adecuada, de los cuales un 15% presentan un bajo rendimiento, el 54% un rendimiento escolar medio y el 23% un alto rendimiento escolar. No obstante, queremos indicar que hay alumnos que teniendo problemas de lateralidad aprueban sus asignaturas y obtienen buenos resultados, pero por lo general, son niños que desarrollan estrategias y se esfuerzan mucho más que el resto de sus compañeros para superar las dificultades que supone una dominancia lateral no establecida adecuadamente, como afirman Ferré, Irabau (2002).

• Respecto a la prueba de memoria, teniendo en cuenta que lo normal es retener una media de siete unidades de información con una diferencia de  $\pm 2$ , si no se repasa la información, los resultados son positivos llegando al 70% los sujetos que recuerdan 5 o más ítems, frente al 1% que sólo recuerda 3, de los 15 ítems que se leen en voz alta.

Por otro lado, aunque no es objeto de nuestro estudio, con esta prueba también constatamos el efecto de primacía, que establece que de un listado de palabras es probable que recordemos mejor las primeras (ya que está asociado al almacén de la memoria a largo plazo), y por otro lado, el efecto de recencia, que es la mayor tasa de recuerdo de las últimas palabras de la lista, dando cuenta de la existencia de un almacén de memoria a corto plazo, del cual se recupera la información recientemente adquirida. Los resultados obtenidos al respecto así lo corroboran.

A nivel de rendimiento escolar, la correlación entre recuerdo libre y las calificaciones obtenidas es baja (0.3). No obstante, muchas investigaciones plantean que uno de los factores que pueden influir en el rendimiento académico es un uso inadecuado de las funciones cognitivas (Castillo-Parra, Gómez Pérez, Ostrosky-Solís, 2009)

- Respecto a las pruebas de funcionalidad visual, en concreto, la prueba de seguimiento ocular, es superada correctamente por todos los sujetos de la muestra. Por otro lado, los resultados de la prueba para valorar los movimientos sacádicos, muestran como el 35% de los alumnos no la superan en tiempo ni en errores. Los movimientos oculares son esenciales durante la lectura, teniendo en cuenta que son los responsables de que la imagen llegue al ojo y caiga en la retina central, que proporciona la mayor agudeza visual. Cualquier disfunción en este sentido puede afectar a los demás procesos visuales implicados (Ferré, 2002).

A nivel de rendimiento escolar, de los siete sujetos que no superan la prueba DEM, 2 están en el grupo de los alumnos con bajo rendimiento escolar. La correlación entre funcionalidad visual (movimientos sacádicos) y velocidad lectora es muy poco significativa (0,1).

Sin embargo, un adecuado desarrollo de las destrezas visuales va a permitir al alumno que los ojos trabajen de manera conjunta, vuelvan de manera rápida y precisa a la siguiente línea y puedan mantener el ritmo de la lectura y, de esta forma, evitar omisiones, sustituciones o regresiones. Hay investigaciones como la de Navarro, Vallejo, Sicilia (1998), en la que se confirma que el entrenamiento visual se muestra eficaz para incrementar el rendimiento lector de los alumnos.

- Los resultados de la prueba de velocidad lectora muestran como el 45% de los alumnos presentan una velocidad lectora rápida o muy rápida, frente a un 30% con una velocidad lectora mediana, y por último un 20% con una velocidad lectora lenta-mediana.

Si bien sólo un grupo de alumnos presenta una velocidad lectora lenta-mediana, una mayoría (70%) comete errores en la lectura: regresiones, sustituciones, vacilaciones, silabean, utilizan el dedo, mueven la cabeza al leer, etc. Así, sólo el 30% de los sujetos podemos decir que son lectores eficaces. Autores como Ferré, Aribau (2002) e Izquierdo (2000), afirman que los lectores competentes rinden significativamente mejor que los no competentes.

A nivel de rendimiento escolar, la correlación entre velocidad lectora y notas obtenidas es baja del 0.4. Todos los alumnos que tienen un rendimiento escolar bajo son lectores poco eficaces (ya que cometen errores durante la lectura).

Estos errores que se cometen durante la lectura son interrupciones que les obligan a fijarse más, sometiendo su vista a una mayor fatiga ocular, y terminan leyendo sólo visualmente (y no oralmente), lo que repercute directamente en la comprensión lectora. Todas estas pequeñas dificultades pueden desembocar en que la lectura se convierta en una actividad poco satisfactoria y atractiva para los alumnos (Martín, 2003).

- El caso del sujeto 20, de 8 años de edad, es significativo. Está repitiendo curso y está diagnosticado de déficit de atención e hiperactividad.

Los resultados de la pruebas aplicadas ponen de manifiesto que presenta falta de lateralización visual, auditiva y podal; también muestra muchas dificultades para leer, no finalizando las pruebas de visión DEM ni la prueba de lectura, sin poder centrarse en las tareas encomendadas, terminó afirmando que “no le gustaba leer” y que “estaba cansada”.

En este sentido, muchas son las investigaciones que confirman que el TDAH presenta frecuentemente comorbilidad con dificultades de aprendizaje (Artigas-Pallarés, 2003; Blázquez-Almería, Joseph-Munné, Burón-Masó, Carrillo-González, Cuyas-Reguera, Freile-Sánchez, 2005).

- Por último, indicar que las características de la muestra –reducida e incidental- hacen inviable un análisis de los resultados desde el punto de vista de la edad y el sexo, que como se pone de manifiesto en muchas investigaciones, confirman la existencia de diferencias en el perfil neuropsicológico (Bausela, 2007; Castillo-Parra, Gómez, Ostrosky-Solís, 2009).

## 4.2. CONCLUSIONES

— Con los resultados obtenidos no podemos confirmar la hipótesis planteada en nuestra investigación, que establecía que la presencia de déficits en factores neuropsicológicos iba a reflejarse en las calificaciones obtenidas por la muestra. De hecho, los alumnos con bajo rendimiento escolar han presentado dificultades en muchas de las pruebas neuropsicológicas aplicadas, pero también han presentado deficiencias en estas mismas pruebas alumnos con medio y alto rendimiento escolar.

No obstante, si bien no se ha podido confirmar que las deficiencias neuropsicológicas constituyen la causa de un bajo rendimiento escolar, si que podemos inferir que estos factores puede interferir negativamente y conducir a problemas de rendimiento.

— Como nos encontramos ante una muestra muy reducida e incidental, insuficiente para conseguir una potencia estadística, los resultados no son valorables, necesitaríamos una muestra mayor para poder llegar a una conclusión sobre la causalidad o correlación entre los factores neuropsicológicos y el rendimiento escolar.

— Para obtener unos resultados más sólidos y fiables es necesario, además de tomar una muestra de estudio mayor, realizar un análisis más detallado de los factores neuropsicológicos, evaluando otros aspectos como:

- Estudio de la percepción auditiva EDAF (discriminación auditiva y fonológica)
- Localización de sonidos, ritmo
- Prueba de lectura y escritura (Test TALE)
- Acomodación y convergencia visual
- Control postural
- Psicomotricidad, etc.

- Asimismo, para una correcta evaluación del rendimiento escolar conviene incluir otros indicadores como test de inteligencia, evaluación de las motivaciones o el estado de ánimo de los alumnos.
- La revisión bibliográfica realizada para esta investigación junto con los resultados individuales obtenidos en las distintas pruebas nos lleva a reflexionar acerca de la proyección educativa que podría tener la evaluación de las habilidades neuropsicológicas.

De esta manera, creemos que la obtención de datos acerca del perfil neuropsicológico del alumno permitirá conocer su nivel de desarrollo madurativo, y así integrar en la acción educativa una metodología más adecuada y unos programas de intervención dirigidos a mejorar los procesos neuropsicológicos indispensables para alcanzar el éxito escolar.

## 5. Prospectiva

En relación con los resultados de las pruebas que se han realizado a este grupo de alumnos de 2º de Primaria, se presenta el siguiente programa de intervención.

### GUÍA DEL PROFESOR

#### 1-OBJETIVOS

► En general

- Todos los programas han de ir encaminados a solucionar problemas ya existentes o a la prevención de futuras dificultades
- Hay que atender siempre a las posibilidades de cada alumno, teniendo en cuenta sus características personales.
- Refuerzo de la autoestima y seguridad.
- Orientación y atención personal a los alumnos
- Realizar un seguimiento personal del progreso en todos los aspectos indicados
- Coordinar las acciones con padres y el resto de profesores (tutor)
- Atención al proceso sin forzar sus habilidades
- Valorar los progresos
- Entrevistas periódicas con los padres

► En concreto, se hace la siguiente propuesta:

- Programa de habilidades visuales, para aprovecharse de un mejor rendimiento visual que está implicado con el aprendizaje de base (lectura, escritura, etc.) y también para reforzar la lateralidad visual.

- Programa de desarrollo auditivo, con el objeto de estimular y mejorar la capacidad auditiva relacionada con la adquisición del lenguaje oral, así como para reforzar la lateralidad auditiva.
- Programa de motricidad, para trabajar la conciencia corporal, afirmar la lateralidad, mejorar la percepción espacial, ajustar la postura corporal, mejorar la coordinación visomotor, etc.
- Programa de lateralidad, trabajando el sentido espacial y temporal, y la direccionalidad, implicado con los procesos de lectura y escritura, cálculo, etc.
- Programa de mejora de la memoria, esencial en los procesos de percepción, de atención, de toma de decisiones, de solución de problemas y de comprensión, entre otros.

## 2- METODOLOGÍA

- Procurar entender y comprender la situación de cada niño y la forma de actuar.
- Priorizar las acciones educativas para facilitar su madurez.
- Realizar los ejercicios de la intervención con constancia, aunque los resultados se vean a largo plazo.

## 3- PLANIFICACIÓN

➤ Personas implicadas. La aplicación de los diferentes programas debe contar con la participación de tutor, del orientador y de los padres. El tutor/a coordinará las acciones educativas y hará un seguimiento semanal de los logros.

➤ Temporalización. Este programa se aplicará durante 6 meses. Cada día se realizarán entre dos y cinco actividades diferentes. El tiempo total diario no debe exceder de media hora para no cansar ni aburrir al niño/a.

En el centro escolar, diariamente se dedicará en torno a 15/30 minutos para realizar algunas de las actividades programadas, dirigidas por su tutor/profesores.

En el ámbito familiar, los padres también deben dedicar en casa un tiempo (15/30 minutos) para realizar algunas de estas actividades. Siempre valorando lo positivo.

➤Actividades y recursos. En cada actividad se indicará el objetivo de la actividad, el tiempo que dura dicha actividad, así como los materiales que necesitamos.

➤Desarrollo. Es importante realizar un seguimiento de los avances, celebrando reuniones periódicas con los padres y motivando a los alumnos.

## ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS

PROGRAMA FUNCIONES VISUALES	
OBJETIVOS	Mejorar los movimientos oculares, coordinación oculo-manual, enfoque visión próxima y visión lejana, capacidad de discriminación y atención
TIEMPO	Entre 2-5 minutos cada ejercicio
MATERIALES	Libro de entretenimientos. Cuento. Pizarra. Lápiz
DESCRIPCIÓN	<p><b>MOVIMIENTOS OCULARES Y FLEXIVILIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Movimientos de seguimientos. Dibujar en la pizarra líneas en zigzag, en espiral, dibujando un ocho, que debe seguir con los ojos sin mover la cabeza.</li><li>Seguimiento punta lápiz. Describir grandes círculos a derecha e izquierda.</li></ul> <p><b>MOVIMIENTOS OCULARES Y COORDINACIÓN OJO-MANO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Puntear letras.</li><li>Copia de dibujos.</li><li>Caminos y Laberintos</li><li>Trazos visuales</li></ul> <p><b>MEJORAR LA CONVERGENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Acercar un lápiz a la nariz. Tiene que seguirlo en toda su trayectoria</li><li>Un dedo a 30 cm de la cara. Mira de lejos y luego fija sus ojos en el dedo.</li></ul> <p><b>CAPACIDAD DE ENFOQUE EN VISIÓN PRÓXIMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Hoja con letras pequeñas. Ir leyendo mientras se aleja hoja poco a poco.</li><li>Texto. Leer la primera y la última palabra de cada renglón</li><li>Puntear la letra "O". Pintar de rojo el entro de todas las oes.</li><li>Buscar vocales en un texto</li></ul> <p><b>CAPACIDAD DE ENFOQUE EN VISIÓN LEJANA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Pedir al niño que mire por la ventana y localice algún objeto.</li><li>Hoja con letras grandes. Ir leyendo las letras mientras se aleja</li></ul> <p><b>CAPACIDAD DE DISCRIMINACIÓN Y ATENCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Buscar diferencias. Con dos dibujos iguales.</li><li>Repasar contorno figuras</li><li>Buscar figura escondida</li><li>Cuento con ilustraciones. Pedir al alumno que busque cualquier detalle.</li></ul>

PROGRAMA DESARROLLO LATERAL	
OBJETIVO	Ayudar al establecimiento de la dominancia lateral
TIEMPO	5 minutos
MATERIALES	Hoja con texto
DESCRIPCIÓN	
<p><b>GNOSIAS ESPACIO-TEMPORALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Ejercicios de direccionalidad</li> <li>•Ejercicios de coordinación</li> <li>•Utilización de izquierda y derecha</li> <li>•Preguntar qué día es hoy, a qué hora se ha levantado, cuándo es su cumpleaños...</li> <li>•Ejercicios para desarrollar el factor espacial</li> </ul>	
<p><b>CONOCIMIENTO ESQUEMA CORPORAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Señalar partes en el propio cuerpo y en el de otro</li> <li>•Cambio de sentido</li> <li>•Marchar sentados</li> <li>•Referencia espacial desde el propio cuerpo</li> <li>•Ejercicios de ritmo que impliquen el uso de una parte del cuerpo</li> </ul>	
<p><b>LATERALIDAD EN EL ESPACIO GRÁFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Situar objetos respecto a otro objeto.</li> <li>•Dada una lámina de letras localizar las que sean inversas de la "p" , "d"...</li> <li>•Localizar qué objetos hay a la derecha o a la izquierda de un río</li> <li>•Enumarar objetos a la derecha o a la izquierda del alumno.</li> <li>•Escribir parejas de palabras que comiencen por letras de simetría inversa: dame-bajo, pera-queso, etc.</li> </ul>	

<b>PROGRAMA DESARROLLO NEUROMOTOR</b>	
OBJETIVO	<p><b>EJERCICIOS NEUROTRÓFICOS:</b> Para organizar futuros aprendizajes y estimular los principales canales de información al cerebro: vista, oído, tacto, y afirmar la lateralidad.</p> <p><b>EJERCICIOS VESTIBULARES:</b> Para conseguir un correcto tono muscular, controlar los movimientos en situaciones estáticas y dinámicas, de equilibrio y desequilibrio.</p> <p><b>EJERCICIOS DE COORDINACIÓN:</b> Para tener un mayor control del cuerpo y realizar movimientos donde haya manipulación de objetos, etc.</p>
TIEMPO	El circuito puede durar unos 45 minutos diarios. Cada ejercicio durará aprox. 5 min. En cada circuito se mezclarán ejercicios de los tres tipos.
MATERIALES	Colchonetas, Pelotas rítmicas, Balancines, Bancos suecos, Escalera de braquiaciación, Conos de señalización...
DESCRIPCIÓN	<p><b>EJERCICIOS NEUROTRÓFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Arrastre</li><li>•Gateo</li><li>•Marcha</li><li>•Carrera</li><li>•Triscado. Pequeños saltos alternando los pies.</li></ul> <p><b>EJERCICIOS VESTIBULARES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Balanceo</li><li>•Volteretas</li><li>•Giros. Longitudinales</li><li>•Equilibrios</li></ul> <p><b>EJERCICIOS DE COORDINACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Braquiaciación. Locomoción utilizando los brazos</li><li>•Salto</li><li>•Lanzamiento</li><li>•Recepción</li><li>•Patear</li></ul>

PROGRAMA DESARROLLO AUDITIVO	
OBJETIVO	Mejorar la percepción auditiva, la discriminación auditiva, la discriminación figura-fondo, la localización de sonidos y el sentido del ritmo.
TIEMPO	5 minutos
MATERIALES	CD música. Instrumentos musicales
DESCRIPCIÓN	
<b>PERCEPCIÓN AUDITIVA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Listado con palabras iguales y distintas</li> <li>•Escuchar palabras y sonidos específicos.</li> <li>•Seguir órdenes verbales.</li> <li>•Descripción verbal de semejanzas y diferencias entre sonidos</li> </ul>	
<b>DISCRIMINACIÓN AUDITIVA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Discriminación de sonidos en el medio. Utilizar un CD con sonidos ambientales para que el niño/a los reconozca. O simplemente escuchar los sonidos ambientales.</li> <li>•Discriminación fonológica de logotomas. Situarse de espaldas al niño o taparse la boca con una hoja de papel. Leer los logotomas (palabras sin sentido) y que el niño las repita.</li> <li>•Realizar ejercicios con dos sonidos que sean claramente distintos, por ejemplo la “m” y la “j”.</li> </ul>	
<b>DISCRIMINACIÓN FIGURA-FONDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Escuchar dos sonidos a la vez y centrar la atención en uno solo.</li> <li>•Tratar de seguir un ritmo mientras se oye el sonido de la calle.</li> <li>•Seguir la letra de una canción infantil.</li> </ul>	
<b>LOCALIZACIÓN DE SONIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Localización espacial. El niño con los ojos cerrados o vuelto de espaldas, se hace ruido suave con cualquier posición en el espacio y ha de señalar en qué dirección lo está escuchando.</li> <li>•Fuentes de sonido visibles. Con ayuda de diferentes instrumentos musicales intentar que el niño reconozca de dónde procede el sonido (flauta, tambor, castañuelas...), dejamos que el niño/a los manipule.</li> </ul>	
<b>SENTIDO DEL RITMO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reproducir ritmos. Reproducir un ritmo sencillo marcado con palmas o utilizando un instrumento musical</li> <li>•Moverse al ritmo. Pedir al niño/a que ande siguiendo el ritmo marcado por nuestras palmadas.</li> <li>•Seguir los dibujos en una hoja punto – línea. Cuando el niño ve una línea de un golpe suave, cuando ve un punto, un golpe fuerte, y así sucesivamente.</li> </ul>	

<b>PROGRAMA DE MEMORIA</b>	
OBJETIVO	Mejorar la memoria sensorial visual, auditiva, táctil, a corto y largo plazo, organización de la memoria, atención e interés.
TIEMPO	5 minutos
MATERIALES	Juegos de entretenimiento. Plastilina. Bits inteligencia.
DESCRIPCIÓN	<b>MEMORIA SENSORIAL VISUAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Seguimiento de caminos en laberintos.</li><li>•Encontrar palabras diferentes entre series.</li><li>•Unir letras formando palabras en juegos del tipo de sopa de letras.</li><li>•Copiar figuras geométricas en una serie previa.</li><li>•Rellenar con pintura diferentes superficies, siguiendo las órdenes precisas.</li></ul> <b>MEMORIA SENSORIAL AUDITIVA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Aprender ritmos y repetirlos.</li><li>•Aprender y cantar canciones y melodías.</li><li>•Aprender contenidos de estudio con ritmo y cantando.</li><li>•Nombrar series de números de varias cifras e ir aumentando.</li></ul> <b>MEMORIA SENSORIAL TÁCTIL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Reconocimiento de objetos de uso habitual por el tacto.</li><li>•Realizar objetos en plastilina, sin que estén presentes.</li><li>•Representar conceptos mediante la plastilina o la arcilla.</li></ul> <b>MEMORIA A CORTO PLAZO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Carteles con reglas de ortografía y ejemplos concretos.</li><li>•Escribir en rojo el objeto de aprendizaje.</li><li>•Elaborar esquemas, resúmenes, mapas conceptuales...</li></ul> <b>MEMORIA A LARGO PLAZO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Narrar hechos que hayan sucedido en la vida de los alumnos</li><li>•Repasos sistemáticos para preparación exámenes.</li><li>•Definir lo que es un objeto, enunciar características, ordenar jerárquicamente...</li></ul> <b>ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Bits de inteligencia: nombrar personajes, animales, obras artísticas, etc.</li><li>•Relacionar datos nuevos con otros que ya se conocen.</li></ul> <b>MEMORIA, ATENCIÓN E INTERÉS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Estudiar con regularidad, escogiendo un buen ambiente de estudio, sin distracciones.</li><li>•Leer de forma activa.</li><li>•Utilizar reglas mnemotécnicas: lugares, imágenes, estrategias verbales y rimas.</li></ul>

## 6. Bibliografía

Ardila, A., Rosselli, M y Matute, A. (2005): *Neuropsicología de los Trastornos del Aprendizaje*. México D.F.: Manuel Moderno.

Artigas-Pallarés, J. (2003): Comorbilidad en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad, *Revista de Neurología*, 36(Supl 1): S68-S78. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Bauselas Herreras, E. (2007): Evaluación neuropsicológica y desarrollo evolutivo *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, Vol. 14, 007 ISSN: 1138-1663. Recuperado de <http://ruc.udc.es>

Blázquez-Almería, G., Joseph-Munné, D., Burón-Masó, E., Carrillo-González, C., Joseph-Munné, M., Cuyàs-Reguera, M. y Freile-Sánchez, R. (2005): Resultados del cribado de la sintomatología del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad en el ámbito escolar mediante la escala EDAH, *Revista de Neurología*, 41 (10): 586-590. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Castillo-Parra, G., Gómez, E., Ostrosky-Solís, F., (2009): Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños, *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol. 9, nº1, pp.41-54. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

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

Goddard, S. (2005): *Reflejos, aprendizaje y comportamiento*. Barcelona: Vida Kinesiología.

Izquierdo, M. J. (2000): *Influencia de la visión en los problemas de aprendizaje*. Madrid: CEO.

Jean, A. (2008): *La integración sensorial en los niños*. Madrid: TEA Ediciones.

Jensen E. (2004): *Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas.* Madrid: Narcea.

Jiménez, M.G. y López, M. (2003): *Deficiencia auditiva. Evaluación, intervención y recursos psicopedagógicos.* Madrid: CEPE.

López Juez, M. J. (2010): *¿Por qué yo no puedo? Fundamentos biológicos de las dificultades del aprendizaje.* Madrid: Neocortex.

Martín, P. (2003): *La lectura. Procesos neuropsicológicos del aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos.* Barcelona: Lebón.

Mesonero, A. (1994): *Psicología de la educación psicomotriz.* Oviedo: Universidad de Oviedo.

Mulas, F. y Morant, A. (1999): Niños con riesgo de padecer dificultades en el aprendizaje, *Revista de Neurología*, 28 (Supl 2): S 76-S 80. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Mulas, F., Morant, A., Roselló, B., Soriano, M. y Ygual, A. (1998): Factores de riesgo de las dificultades en el aprendizaje, *Revista de Neurología*, 27 (156): 274-279. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Navarro Cruz, M.J., Vallejo Salinas, I., Sicilia de Paz, S. (1998): Efecto del entrenamiento visual y la intervención ergonómica en el rendimiento en lectura comprensiva: informe preliminar. *Gaceta Óptica*, núm. 320, p. 10-14.

Piaget, J. (1984): *El juicio y el razonamiento en el niño.* En Mesonero, A. *Psicología de la educación psicomotriz.* Oviedo: Universidad de Oviedo.

Portellano, J. A. (2005): *Introducción a la Neuropsicología.* Madrid: McGraw-Hill.

Portellano, J.A. (2008): *Neuropsicología infantil.* Madrid: Síntesis.

Rigal, R. (2006): *Educación Motriz y educación psicomotriz en Prescolar y Primaria.* Barcelona: Inde.

M. Rosselli, M. Matute, E., Ardila, A. (2006): Predictores neuropsicológicos de la lectura en español, *Revista de Neurología*, 42 (4): 202-210. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Rosselli-Cock y otros (2004): Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano, *Revista de Neurología*, pp. 720-731. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Soprano, A.M. (2003): *Técnicas para evaluar la memoria del niño*, Revista de Neurología, 37(1):35-43. Recuperado de <http://www.revneurol.com>

Santiuste Bermejo, V., Martín Lobo, M. P., Ayala Flores, C. (2006): *Bases neuropsicológicas del fracaso escolar*. Madrid: Fugaz Ediciones.

## ANEXOS

---

Anexo 1: Registro y materiales utilizados en la prueba de lateralidad

Anexo 2: Cartas numéricas y registro utilizados en la prueba DEM

Anexo 3: Texto utilizado en la prueba de lectura

Anexo 4: Ítems utilizados en la prueba de memoria

## ANEXO 1

Prueba de lateralidad. *Registro prueba de lateralidad*

<b>LATERALIDAD VISUAL</b>		<b>D</b>	<b>I</b>	<b>Observaciones</b>
1	Mirar por un tubo grandes			
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	Mirar por el agujero de una llave			
9	Imitar el tiro con una escopeta			
10	Mirar por un catalejo			

<b>LATERALIDAD AUDITIVA</b>		<b>D</b>	<b>I</b>	<b>Observaciones</b>
1	Escuchar el sonido de un reloj			
2	Escuchar los ruidos a través de la pared			
3	Hablar por teléfono			
4	Mover objeto con cosas y adivinar qué es			
5	Escuchar al oído			
6	Escuchar para saber cuál de las dos cajas está más llena			
7	Escuchar a través de la puerta			
8	Escuchar un relato por un oído y taparse el otro			
9	Escuchar a través de la ventana			
10	Escuchar ruidos en el piso			

<b>LATERALIDAD MANUAL</b>		<b>D</b>	<b>I</b>	<b>Observaciones</b>
1	Escribir			
2	Repartir cartas			
3	Abrir y cerrar botella			
4	Manejar un títere			
5	Coger unas tijeras			
6	Borrar un escrito a lápiz			
7	Lanzar una pelota por el suelo			
8	Meter cosas en una caja			
9	Coger el cepillo de dientes			
10	Coger una cuchara			

<b>LATERALIDAD PÉDICA</b>		<b>D</b>	<b>I</b>	<b>Observaciones</b>
1	Golpear una pelota			
2	Cruzar las piernas			
3	Saltar sobre un pie			
4	Subir una escalera			
5	Dar una patada al aire			
6	Mantener el equilibrio con un pie			
7	Hacer un círculo con el pie			
8	Arrastrar un papel por el suelo			
9	Golpear el suelo			
10	Andar con un pie siguiendo un camino marcado			

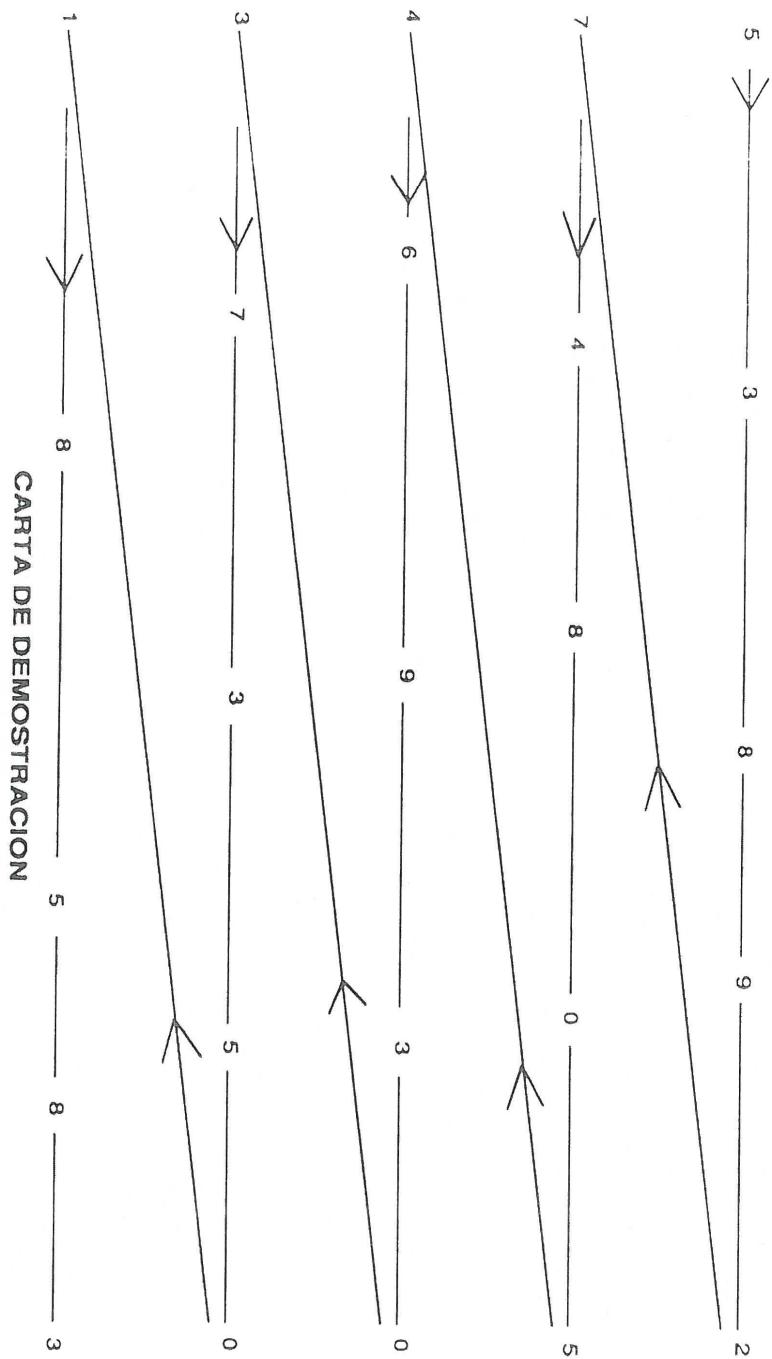
Prueba de lateralidad. *Material utilizado en la prueba de lateralidad*

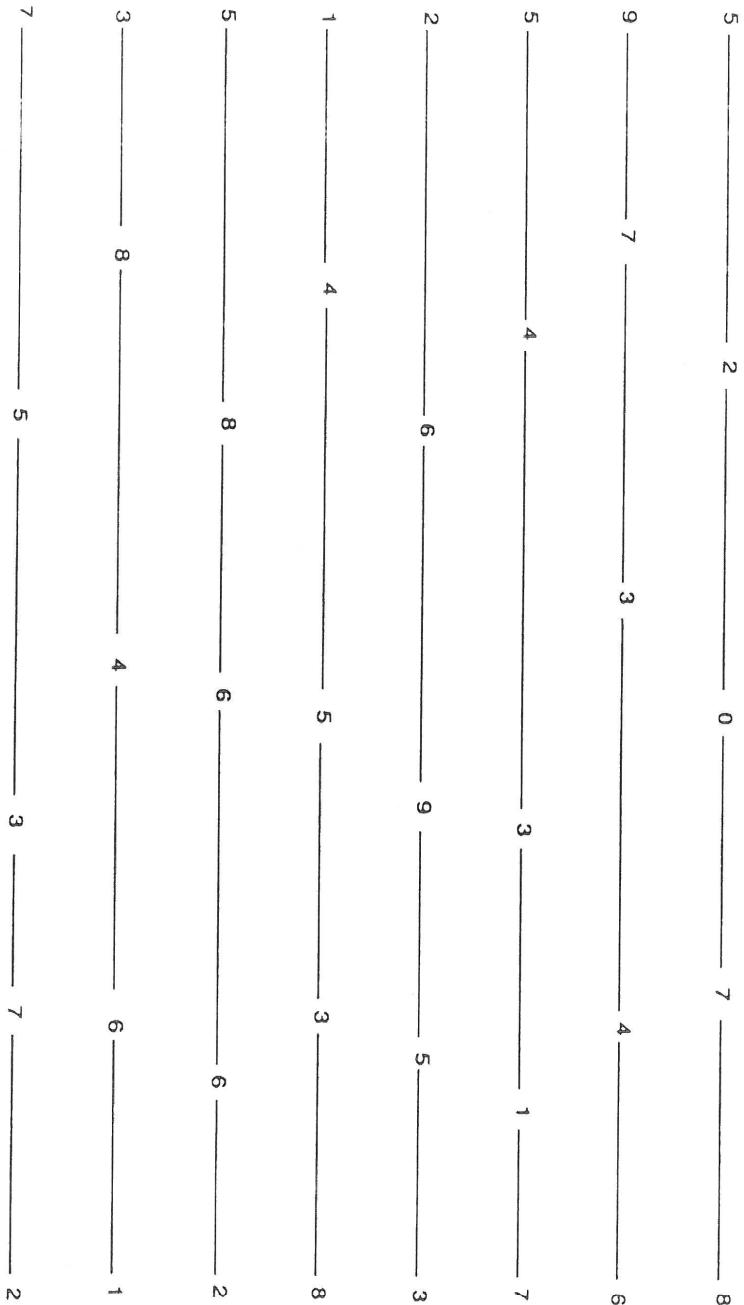
- Tijeras
- Cartas
- Reloj
- Tubo pequeño
- Tubo grande
- Marionetas dedo
- Catalejo
- Pelota
- Cuchara
- Cepillo de dientes
- Papel, lápiz y goma
- 2 cajitas
- Frasco
- Cartulina con orificio
- Llave



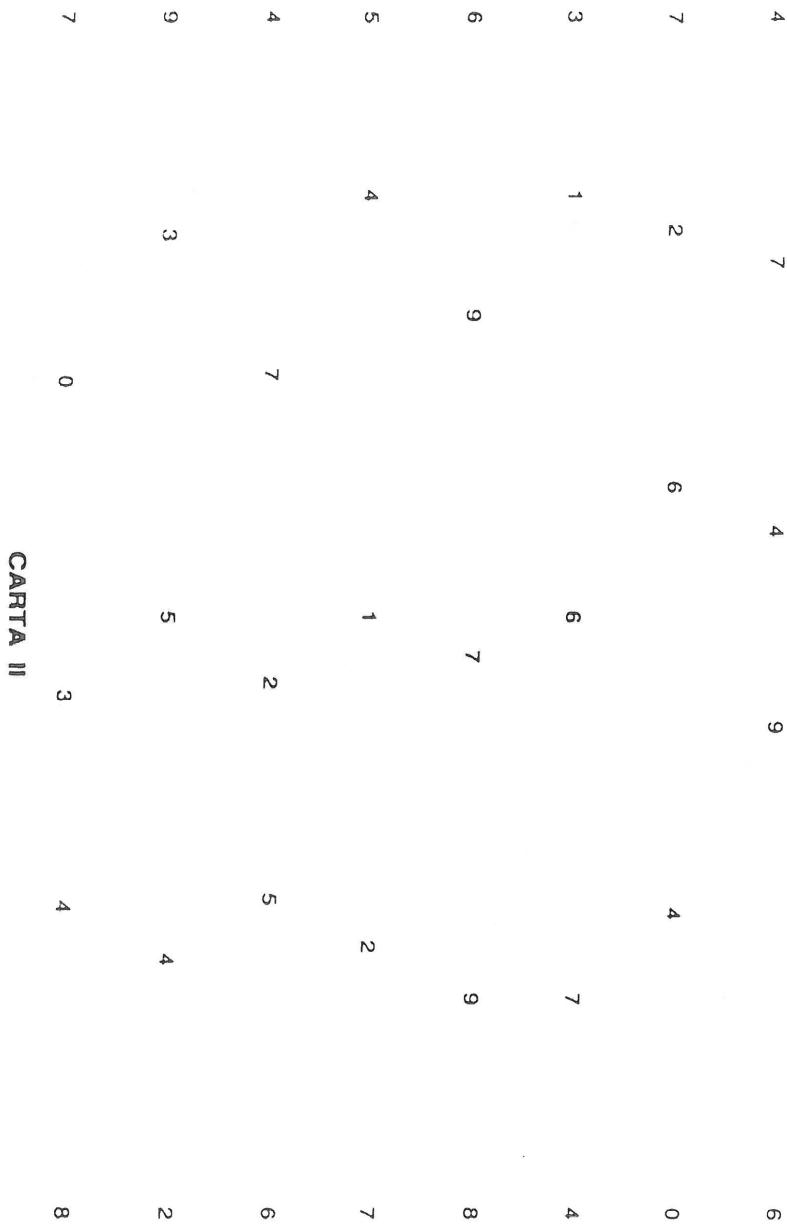
## ANEXO 2

Prueba de visión. *Cartas numéricas prueba DEM*

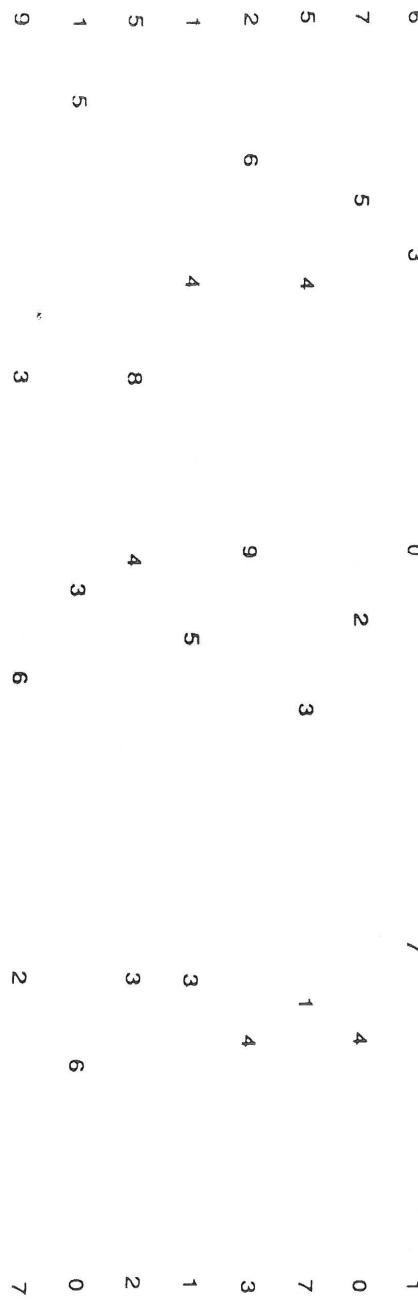




**CARTA I**



**CARTA III**



Prueba de visión. *Registro datos prueba DEM*

## PRUEBAS DE LECTURA VALORACION DE SEGUIMIENTOS OCULARES

## ANEXO 3

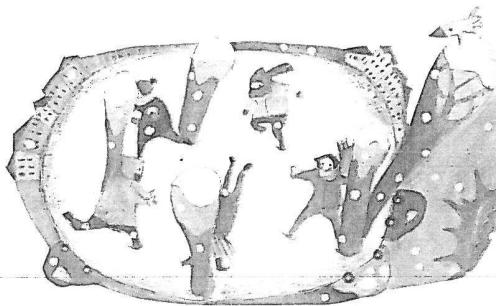
Prueba Memoria. Ítems *utilizados en la prueba de recuerdo libre*

<b>PALABRAS</b>	
1	Casa
2	Pato
3	Mesa
4	Pared
5	Coche
6	Cama
7	Tele
8	Pastel
9	Tela
10	Saco
11	Sopa
12	Lago
13	Pelo
14	Ropa
15	Bola

## ANEXO 4

Prueba de lectura. *Texto utilizado en la lectura*

UNIDAD CINCO. NARRACIÓN

**El hombre de nieve**

Los niños salieron aquella mañana a jugar al jardín y se quedaron pasmados con las bocas abiertas de par en par. Todo estaba blanco y helado. Estaban blancas las copas de los árboles, blancos los tejados, el césped y todas las plantas, hasta el buzón de correos y los coches de la calle. Toda la noche había estado nevando sin parar y el mundo al despertar era distinto.

12 24 36 50 64 68

Corrieron y jugaron hundiendo sus pies en la blanca alfombra, se tiraron bolas de nieve como en una guerra, se les congelaron las manos y se les pusieron las narices rojas, así que fue una mañana estupenda.

79 92 105 116

—¡Hagamos un muñeco de nieve!

121

Y por el ruido de risas y gritos se podía entender que todos estaban de acuerdo.

137

Unos se pusieron a juntar una montaña de nieve. Otros se acercaron a sus casas a buscar cosas para vestir al muñeco. La niña más pequeña encontró un palo de escoba tirado en la basura y lo trajo también, ese sería el esqueleto del muñeco. Y luego todas las manos de los niños trabajaron juntas para que aquel fuera el más grande y más genial muñeco de nieve de la historia.

Hicieron una enorme bola para la parte de abajo. Encima de esa, colocaron otra casi igual de grande, y encima otra más pequeña que haría de cabeza. Le pusieron alrededor del cuello una vieja bufanda amarilla.