

UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DE LA RIOJA

**unir**

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

## Relación entre procesos neuropsicológicos concretos y el aprendizaje de la lectoescritura

**Trabajo fin de  
máster presentado por:** EVELIN BLANCO COBO

**Titulación:** MÁSTER NEUROPSICOLOGÍA Y  
EDUCACIÓN – RAMA INVESTIGACIÓN

**Línea de investigación:** NEUROPSICOLOGÍA APLICADA A LA  
EDUCACIÓN

**Director/a:** CAMINO FERNÁNDEZ ALCARAZ

TARRAGONA  
19 de Setiembre de 2014  
Firmado por: EVELIN BLANCO COBO

## ***Resumen***

**Introducción:** El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el rendimiento en lectoescritura y los procesos neuropsicológicos de la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo.

**Método:** La muestra seleccionada fue de 64 niños de seis años que cursan el tercer curso de Educación Infantil y fue dividida en dos grupos: alto y bajo rendimiento lectoescritor. Dicho rendimiento fue evaluado con una prueba de lectura y escritura (Portellano, Mateos, Martínez Arias, Granados y Tapia, 2000). También se administró a los participantes unas pruebas neuropsicológicas para determinar su lateralidad, evaluar sus habilidades de discriminación auditiva y su memoria de trabajo.

**Resultados:** Los resultados obtenidos muestran que la lateralidad y las habilidades de memoria de trabajo y discriminación auditiva influyen en el rendimiento lectoescritor, encontrando mejores habilidades de lectoescritura entre aquellos alumnos que muestran lateralidad homogénea, una buena capacidad de discriminación auditiva y un buen rendimiento en memoria de trabajo. Además, también se ha encontrado relación entre los procesos neuropsicológicos evaluados.

**Conclusiones:** En definitiva, estos factores influyen en el aprendizaje de la lectoescritura y, por tanto, un programa dirigido a mejorarlos repercutirá en un mejor rendimiento lectoescritor.

**Palabras Clave:** lateralidad, discriminación auditiva, rendimiento lectoescritor, memoria de trabajo.

## ***Abstract***

**Introduction:** This study aims to analyze the relationship between literacy and performance on neuropsychological processes laterality, auditory discrimination and working memory.

**Method:** The sample was 64 children of six years attending the third year of Early Childhood Education and was divided into two groups: high and low achievers in reading and writing. That performance was evaluated with a test of reading and writing (Portellano, Mateos, Martinez Arias, and Tapia Granados, 2000). Participants were also administered a neuropsychological test to determine their laterality, assess auditory discrimination skills and working memory.

**Results:** The results shows that the laterality and skills of working memory and auditory discrimination affect performance in reading and writing, finding better literacy skills among students who show consistent laterality, good auditory discrimination ability and good working memory performance. Furthermore, it has also been found between processes neuropsychological evaluation.

**Conclusions:** In summary, these factors influence the learning of literacy and therefore a program to improve rise to improved performance in literacy.

**Keywords:** laterality, auditory discrimination, literacy performance, working memory.

# ÍNDICE

<b>Resumen</b>	<b>2</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Justificación</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Problema y objetivos</b>	<b>10</b>
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Aprendizaje de la lectura y la escritura</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1. Areas cerebrales implicadas el aprendizaje de la lectoescritura</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Trastornos del aprendizaje de la lectoescritura</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Procesos neuropsicológicos de la lateralidad</b>	<b>16</b>
<b>2.3.1. Definición de lateralidad</b>	<b>16</b>
<b>2.3.2. Tipos de lateralidad</b>	<b>16</b>
<b>2.3.3. Incidencia de la lateralidad en la lectoescritura</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Procesos neuropsicológicos de la percepción auditiva</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1. Definición de percepción y discriminación auditiva</b>	<b>19</b>
<b>2.4.2. Incidencia de la percepción y discriminación auditiva en la lectoescritura</b>	<b>20</b>
<b>2.5. Procesos neuropsicológicos de la memoria de trabajo</b>	<b>20</b>
<b>2.5.1. Definición de memoria de trabajo</b>	<b>21</b>
<b>2.5.2. Incidencia de la memoria de trabajo en la lectoescritura</b>	<b>21</b>
<b>3. Marco Metodológico (materiales y métodos)</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Problema que se plantea</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Hipótesis de investigación</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Diseño</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1. Población y muestra</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2. Variables medidas e instrumentos aplicados</b>	<b>25</b>

3.3.3. Procedimiento	2iError! Marcador no definido.
3.3.4. Plan de análisis de datos	30
4. Resultados	31
4.1. Resultados de los análisis descriptivos	31
4.2. Resultados de las pruebas de contraste y correlacionales	37
4.2.1. Relación entre la lateralidad y el rendimiento lectoescritor	37
4.2.2. Relación entre la discriminación auditiva y el rendimiento lectoescritor	40
4.2.3. Relación entre la memoria de trabajo y el rendimiento lectoescritor	42
4.2.4. Relación entre la discriminación auditiva y la lateralidad	44
4.2.5. Relación entre la lateralidad y la memoria de trabajo	45
4.2.6. Relación entre la memoria de trabajo y la discriminación auditiva	47
5. Discusión y Conclusiones	48
5.1. Limitaciones	48
5.2. Prospectiva	50
5.2.1. Programa de intervención neuropsicológica	51
5.2.1.1. Presentación	51
5.2.1.2. Objetivos	51
5.2.1.3. Metodología	52
5.2.1.4. Actividades	53
5.2.1.5. Evaluación y cronograma	60
6. Bibliografía	61
Anexos	64

## ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Pruebas de lateralidad administradas a cada participante	27
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la prueba Cumanin de lectura y escritura en puntuaciones directas	32
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la prueba de lectura de Cumanin	32
Tabla 4. Frecuencias de respuesta de la prueba de escritura de Cumanin	33
Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la prueba de Dígitos (puntuaciones escalares) y PAF (puntuaciones directas)	34
Tabla 6. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos	34
Tabla 7. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden directo	35
Tabla 8. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden inverso	35
Tabla 9. Frecuencias de respuesta de la prueba PAF	36
Tabla 10. Tabla de contingencia entre el tipo de lateralidad y el rendimiento lectoescritor	38
Tabla 11. Prueba chi-cuadrado para el tipo de lateralidad y el rendimiento lectoescritor	38
Tabla 11. Tabla de contingencia entre el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor	39
Tabla 12. Prueba chi-cuadrado para el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor	39
Tabla 13. Medida de asociación para el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor	40
Tabla 14. Estadísticos de la relación entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor	41
Tabla 15. Prueba T entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor	41
Tabla 16. Correlación biserial entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor	41
Tabla 17. Estadísticos de la relación entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor	42
Tabla 18. Prueba T entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor	42
Tabla 19. Correlación biserial entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor	42
Tabla 20. Correlación biserial entre la prueba Dígitos directos y el rendimiento lectoescritor	42
Tabla 21. Correlación biserial entre la prueba Dígitos inversos y el rendimiento lectoescritor	44
Tabla 22. Estadísticos de la relación entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica	44
Tabla 23. Prueba T entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica	45
Tabla 24. Correlación biserial entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica	45
Tabla 25. Estadísticos de la relación entre la Dígitos y la lateralidad dicotómica	45
Tabla 26. Prueba T entre la prueba Dígitos y la lateralidad dicotómica	46
Tabla 27. Correlación biserial entre la prueba Dígitos y la lateralidad dicotómica	46
Tabla 28. Correlación biserial entre la prueba Dígitos directos y la lateralidad dicotómica	47

Tabla 29. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos	47
Tabla 30. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos directos	47
Tabla 31. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos inversos	47
Figura 1. Ruta fonológica y ruta léxica de la lectura	13
Figura 2. Áreas implicadas en la lectura	14
Gráfico 1. Representación gráfica de los porcentajes en rendimiento lectoescritor	25
Gráfico 2. Representación gráfica del tipo de lateralidad y sus porcentajes	31
Gráfico 3. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de lectura de Cumanin	32
Gráfico 4. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de escritura de Cumanin	33
Gráfico 5. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos	34
Gráfico 6. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden directo	35
Gráfico 7. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden inverso	36
Gráfico 8. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba PAF	37
Gráfico 9. Representación gráfica de las frecuencias obtenidas en el rendimiento lectoescritor según el tipo de lateralidad	38
Gráfico 10. Representación gráfica de las frecuencias obtenidas en el rendimiento lectoescritor según el tipo de lateralidad dicotimizada	39

## **1. Introducción**

En el presente apartado se explicaran las razones, motivos e intereses que me han llevado a la elección de este tema de investigación, lo que pretendía, de forma justificada, y el procedimiento metodológico seguido para ello. Se puede apreciar algunas referencias a la investigación previa sobre el tema objeto de estudio. En dos subapartados, se incluye el problema de investigación y los objetivos de la misma.

La línea de investigación elegida ha sido *Neuropsicología aplicada a la educación*, por diferentes razones. La primera es que tengo una gran vocación por el ámbito educativo y considero que la neuropsicología puede aportar valiosos conocimientos y avances, sobretodo, teniendo en cuenta los problemas de rendimiento académico que nos estamos encontrando en las aulas. La segunda es que este ámbito complementa a la perfección mi formación profesional como psicóloga educativa y psicopedagoga.

El presente trabajo está enfocado en estudiar en profundidad procesos neuropsicológicos concretos que parecen estar relacionados en el aprendizaje de la lectoescritura, como la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo. Los agentes directos en este ámbito de estudio son los educadores, puesto que gracias a ellos se puede hacer una detección e intervención temprana. Como el aprendizaje de la lectoescritura comienza en Educación Infantil, se ha considerado ideal centrarnos en esta etapa como punto de referencia en este estudio.

Para la realización de este trabajo, se ha hecho una revisión bibliográfica de la literatura y estudios científicos publicados que relacionan el aprendizaje de la lectoescritura y habilidades neuropsicológicas, como la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo, y la relación entre ellas. A más a más, este estudio compara los resultados de diferentes pruebas neuropsicológicas de niños con alto y bajo rendimiento en lectoescritura. Con el objetivo de mejorar el rendimiento lectoescritor se realiza una propuesta de intervención.

### **1.1. Justificación**

Se considera de relevante importancia el estudio de la influencia de las variables analizadas sobre el rendimiento lectoescritor, ya que encontramos en las aulas multitud de alumnos con problemas y/o trastornos de aprendizaje en lectoescritura. Por este motivo, es necesario plantear programas de intervención dirigidos a mejorar el rendimiento en base a los resultados obtenidos. Por tanto, se trata de un estudio inferencial.

Además también nos permitirá aprender cómo y en qué hay que intervenir cuando haya cualquier tipo de problema o dificultad de aprendizaje relacionada con la lectoescritura, la discriminación auditiva, la memoria de trabajo y/o la lateralidad como por ejemplo, en casos en los que la lateralizada ésta sin definir o de lateralidad cruzada.

Es un tema realmente interesante y enriquecedor para el bien de la sociedad en general, puesto que el tema educativo nos influye a todos, no únicamente a las comunidades educativas. Es un tema que no ha recibido mucha atención siendo los estudios al respecto escasos, a pesar de que algunos estudios han demostrado su influencia en ciertos aspectos escolares como los de Bizama, Arancibia y Sáez (2013), que demuestran que, los niños de entre 5 y 6 años mejoran en habilidades lectoescritoras tras aplicar un programa de intervención psicopedagógica temprana en conciencia fonológica, discriminación auditiva y memoria de trabajo, o el estudio de Mayolas, Reverter y Villarolla (2010) que determinan que los alumnos que presentan una lateralidad homogénea definida, tienen mejores resultados en su rendimiento lectoescritor.

Además, se han encontrado estudios que demuestran las diferencias claras entre el cerebro de personas disléxicas y el de las no disléxicas. Entre los trabajos más significativos encontramos los de Sally y Shaywitz (2005). Estos autores han demostrado que el funcionamiento cerebral es diferente entre las personas con dislexia y sin dislexia durante una actividad lectora.

A su vez, en otro estudio González y Delgado (2009) analizan la influencia de la aplicación de un programa de intervención psicoeducativa de la lectoescritura en el rendimiento académico de Educación Infantil y Primaria. No obstante, el programa pretende fomentar el desarrollo a nivel lingüístico, sobretodo el lenguaje escrito desde edades tempranas. Los resultados encontrados muestran como el grupo experimental alcanza mejor rendimiento académico. También, Etchepareborda y Mas (2005) han demostrado que se da una dificultad en el manejo de la dirección de la atención, en inhibir estímulos relevantes, en la resolución de problemas; dificultades para la ejecución de un plan, etc., si está afectados los mecanismos básicos propios de la memoria de trabajo, ya que son procesos fundamentales para una buena lectura.

No obstante, es importante comentar que, son escasos los estudios que estudian su influencia siendo la mayor parte en edades superiores al rango de edad que aquí se contempla y de cursos de escolarización más avanzado, como Educación Primaria, y en el presente estudio la etapa de educación escogida ha sido Educación Infantil. Además, hasta donde sabemos, no existen estudios que hayan examinado si estos factores se encuentran relacionados entre sí o que contemplen ambos aspectos al mismo tiempo.

## **1.2. Problema y objetivos**

Tal como hemos comentado y justificado en el apartado anterior, se ha demostrado que existen múltiples habilidades neuropsicológicas que inciden en el aprendizaje de la lectoescritura en Educación Primaria, incluyendo las estudiadas en el presente estudio, pero pretendemos estudiarlas en Educación Infantil, y también, ver la relación existente entre ellas.

Por lo tanto, el **objetivo general** del estudio es analizar el desarrollo de la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo, y ver si influyen en el aprendizaje de la lectoescritura en niños y niñas de seis años, que cursan el tercer curso de Educación Infantil. En base a los resultados obtenidos, proponer un programa de intervención.

Los **objetivos específicos** del estudio son los siguientes:

1. Determinar el nivel en lectura y escritura en niños de seis años que cursan el tercer curso de Educación Infantil.
2. Describir las características de lateralidad, el nivel de discriminación auditiva y el nivel de memoria de trabajo en niños de seis años que cursan el tercer curso de Educación Infantil.
3. Estudiar si la lateralidad influye en el rendimiento lectoescritor en los alumnos de tercero de Educación Infantil con seis años de edad de la muestra.
4. Estudiar si la discriminación auditiva influye en el rendimiento lectoescritor en los alumnos de tercero de Educación Infantil con seis años de edad de la muestra.
5. Estudiar si la memoria de trabajo influye en el rendimiento lectoescritor en los alumnos de tercero de Educación Infantil con seis años de edad de la muestra.
6. Examinar si existen relaciones entre las variables neuropsicológicas de lateralidad, discriminación auditiva y memoria de trabajo.
7. Elaborar un programa de intervención neuropsicológica dirigido a mejorar el rendimiento lectoescritor en niños de seis años que cursan el tercer curso de Educación Infantil, en base a los resultados obtenidos.

## ***2. Marco Teórico***

En Educación Infantil, se adquieren las habilidades previas para aprender los aprendizajes básicos que serán clave en las etapas posteriores de escolarización, como la lectura, la escritura y el cálculo. Por lo tanto, una mala adquisición o una no adquisición de las habilidades o capacidades necesarias para los aprendizajes instrumentales, puede dar lugar a dificultades de aprendizaje en los alumnos. En este estudio, nos vamos a centrar en el aprendizaje de la lectura y escritura como aprendizaje instrumental básico y el marco teórico va a girar en torno a este proceso.

En los apartados generales del Marco Teórico se incluye una descripción detallada del proceso de aprendizaje inicial de lectura y escritura, los trastornos del aprendizaje asociados al mismo y los procesos neuropsicológicos que influyen en su aprendizaje que son objeto de estudio de esta investigación, la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo. La etapa y edad de referencia que se ha tenido en cuenta para la fundamentación teórica ha sido la de Educación Infantil, alrededor de los seis años de edad, puesto que es la etapa y edad la correspondiente a la muestra elegida en este estudio.

### ***2.1. Aprendizaje de la lectura y la escritura***

Solé (1999) afirma que: “la lectura es un proceso de interacción entre el lector y el texto, proceso mediante el cual lo primero intenta satisfacer (...) los objetivos que guían su lectura” (p.17).

En la lectura intervienen diferentes funciones cognitivas: descodificar estímulos visuales, capacidad de denominación, habilidades fonológicas, atención, memoria de trabajo, etc. (Solé, 1999).

La lectura es algo fundamental en nuestra vida, sin ella, no se puede aprender los conocimientos que se deben adquirir en la escolarización y se proponen conseguir.

Cualquier dificultad que encuentren en este proceso de aprendizaje puede repercutir en el resto de su vida. Por eso, es fundamental conocer bien los fundamentos neuropsicológicos de la lectura, con el fin de poder ayudar a los alumnos a ser unos buenos lectores (Espinosa, 1998).

La escritura se encuentra estrechamente relacionada a la lectura. La diferencia principal entre lectura y escritura radica en que para escribir, interviene la coordinación motriz. No obstante, tal como demuestra Espinosa (1998), tanto en la lectura como en la escritura, un buen desarrollo de la motricidad es requisito fundamental para el aprendizaje de los dos procesos.

Desde el marco de la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar (Coll, 2001), asumimos, que la lectura se aprende conjuntamente con la escritura y el lenguaje oral en situaciones en las cuales estos contenidos se utilizan para lograr finalidades específicas y gracias a la mediación ejercida por otras personas. Desde este marco, la lectura se concibe como una actividad cognitiva compleja, que comporta la intervención de muchos saberes al mismo tiempo, los cuales se integran de forma particular y concreta. Leer implica activar numerosos conocimientos y procesos que los niños, antes de iniciar la escolaridad obligatoria, pueden tener disponibles de forma incipiente, puesto que los están aprendiendo. Entre otros, leer comporta identificar el texto como algo legible, disponer de conocimientos sobre el mundo y las palabras, comprender y utilizar el principio alfabético, para lo cual se requiere de capacidad para identificar los sonidos de la cadena acústica y ponerlos en relación con las grafías, y además gestionar las diferentes informaciones contextuales que pueden rodear el texto y condicionar el significado.

Además, según Rueda (2003), para que los niños aprendan correctamente a leer, deben desarrollar la conciencia fonológica, que es la capacidad de entender que las palabras están formadas por fonemas y, que la manipulación de los mismos, puede llevar a la formación de nuevas palabras. Los niños adquieren la conciencia fonológica a los 4 años. Diferentes estudios han demostrado que la destreza en conciencia fonológica, es un predictor de la habilidad para adquirir la lectura (Defior, 1994; Bravo, Villalón, Orellana, 2002).

Según Dehaene (2005), es a los 5 años de edad que los niños aprenden los sonidos de las letras. Deben relacionar los fonemas (sonidos que forman las palabras) y los grafemas (símbolos de las letras a nivel visual). Así, integran la correspondencia fonema-grafema. Posteriormente, esta correspondencia los niños la aplicarán a la inversa. Habitualmente, en Educación Infantil este es el proceso de aprendizaje inicial de la lectura. Inicialmente, esta correspondencia permite conseguir una lectura fonológica o lectura por la ruta fonológica, leer letra por letra. Más adelante, conforme el niño va leyendo esta vía se automatiza y permite al niño leer más rápidamente, haciendo una lectura global de la palabra. Esta segunda vía es la que se denomina ruta léxica. Esta vía no requiere tanta atención como la fonológica por lo que no crea al niño tanta fatiga al leer. Ante palabras familiares utilizamos la ruta léxica. Esta nos permite obtener la ortografía correcta de la palabra. También participa la ruta fonológica que, mediante la conversión fonema a grafema, obtiene la forma ortográfica de la palabra y aporta su resultado. Para palabras desconocidas y pseudopalabras se usa, principalmente, la ruta fonológica pero también entra en funcionamiento la ruta léxica: se empiezan a activar algunas representaciones léxicas que tienen semejanza con la palabra que se va a escribir. Si no coinciden las aportaciones de ambas rutas se detecta que hay error (véase Figura 1).

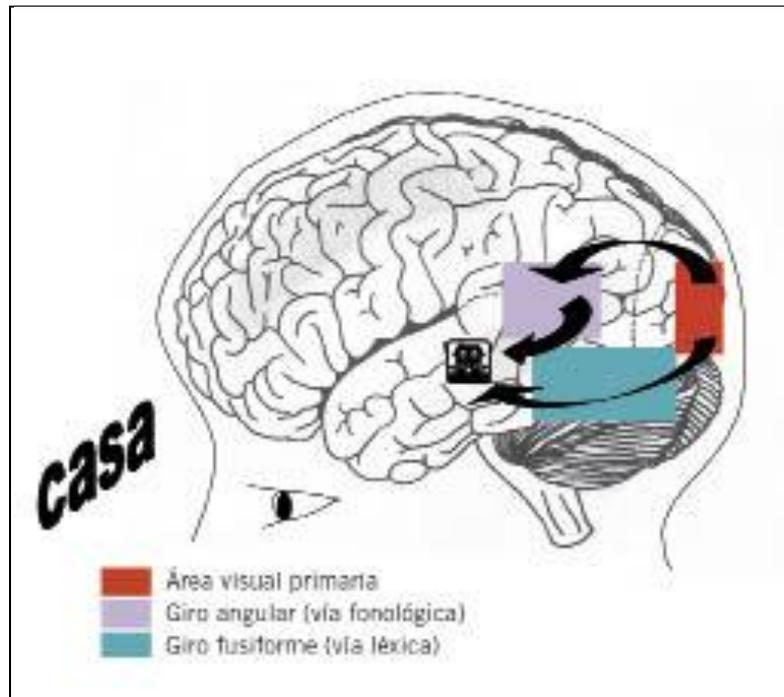


Figura 1. Ruta fonológica y ruta léxica de la lectura. (Dehaene, 2014, p. 49)

### **2.1.1. Áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje de la lectoescritura**

Se considera fundamental incluir un subapartado sobre las áreas cerebrales que están implicadas en el aprendizaje de la lectoescritura, puesto que un mal funcionamiento de éstas puede determinar un trastorno en su aprendizaje.

Como ya hemos comentado anteriormente, muchos factores son los que intervienen en la lectura, siendo un proceso complejo, por lo que no es de extrañar que participen en esta tarea sistemas cerebrales motores, atencionales, de lenguaje, memoria, sensoriales, etc. Por ello muchas disfunciones cerebrales pueden afectar al proceso de aprendizaje de esta habilidad y encontramos a muchos alumnos con dificultades en el aprendizaje de la lectura (López-escibano, 2009).

Según Dehaene (2014), el circuito de la lectura se inicia en la entrada visual de la palabra, llega a través del nervio óptico en la región occipital y de aquí a la región parietotemporooccipital izquierda (giro angular y supramarginal), que es la encargada de llevar a cabo la correspondencia grafema-fonema: la responsable de la lectura fonológica. Para la ruta léxica, el circuito se inicia igual que para la lectura fonológica pero de la región occipital va al giro fusiforme (región inferior temporal izquierda) donde se identifica ortográficamente la palabra y llegamos a su significado. A esta región se le llama “de área visual de las palabras” por su especificidad para la lectura (véase Figura 1).

Por lo tanto, las tres áreas cerebrales principales (véase Figura 2), situadas en el hemisferio izquierdo (Perfetti y Bolger, 2004), son:

1. Un área ventral (occipito-temporal), para los procesos visuales-ortográficos.
2. Un área dorsal (un área tempo-parietal, que correspondería al área de Wernicke), para la decodificación fonológica.
3. Un área izquierda frontal (el área de Broca, el giro inferior frontal y la corteza insular), para procesos articulatorios-fonológicos y semánticos.

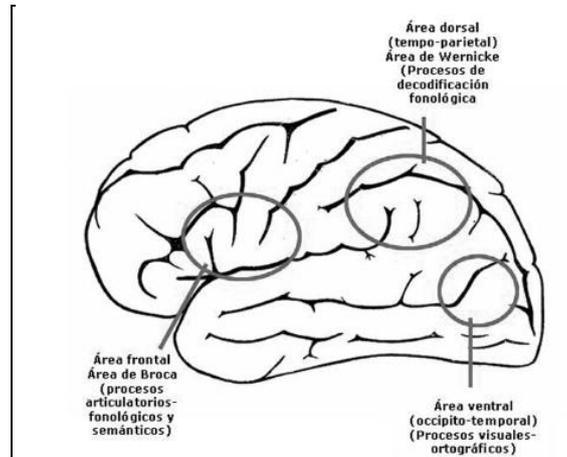


Figura 2. Áreas implicadas en la lectura. (López-Escribano, 2009, p. 78)

## 2.2. Trastornos del aprendizaje de la lectoescritura

El manual DSM-5 (2013) que ofrece la clasificación de los trastornos del aprendizaje es el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. En este manual se explica el concepto de trastorno de aprendizaje como aquellas dificultades para aprender que provocan un nivel inferior en su rendimiento para la edad de la persona, afectando significativamente la vida de la persona, académica y cotidiana. Cabe decir que, se deben excluir déficits mentales y sensoriales para hacer un diagnóstico. Según el DSM-5 (2013), los trastornos de aprendizaje incluyen el trastorno de lectura, el trastorno del cálculo, el trastorno de expresión escrita y el trastorno del aprendizaje no especificado.

En el presente trabajo se mide el rendimiento en lectura y escritura en niños de seis años distribuyendo la muestra en dos grupos: alto y bajo rendimiento. Puesto que estos resultados pueden ser predictores de algún trastorno que se relaciona con las dificultades en la lectoescritura, se ha considerado conveniente incluir los trastornos (Portellano, 2008):

- Dislexia: trastorno que afecta el aprendizaje de la lectura. Se trata de un trastorno neuropsicológico que persiste a lo largo de toda la vida de la persona afectada.

- Disgrafía motriz: trastorno de la escritura por dificultades perceptivo-motoras afectando la expresión escrita.
- Disortografía: dificultad o problema para escribir de forma correcta la gramática. Suele presentarse de forma comórbida con los trastornos de lectura.

Tal como demuestra Ardila, Rosselli y Matute (2005), la dislexia es uno de los trastornos que más dificulta el aprendizaje de la lectoescritura. Los niños con dislexia se caracterizan por: tener una velocidad lectora lenta; errores en el procesamiento fonológico; falta de fluidez en palabras de poca frecuencia; errores de lectura como sustituciones, omisiones, adiciones, etc.; mala direccionalidad de las letras; etc. En la escritura, los niños con dislexia presentan dificultades de expresión escrita, errores de ortografía, omisiones y sustituciones de letras, etc.

Se han realizado multitud de estudios para examinar las diferencias entre los lectores con dislexia y los lectores normotipos y así detectar las principales dificultades que presentan las personas con dislexia. En uno de estos estudios (Jiménez, Rodríguez, Guzmán y García, 2010) se encontraron un procesamiento cognitivo de la lectura deficiente en el grupo con dislexia y un rendimiento típico en el grupo de lectores típicos. Los resultados indicaron un bajo rendimiento de los niños con dislexia en: acceso al léxico, procesamiento ortográfico y morfológico, conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de nombrado y procesamiento sintáctico-semántico. Se obtuvieron resultados similares en un estudio con niños con trastornos de lectura (Lázaro, Schreuder y Aceituno, 2011), en que se muestran las dificultades que presentan estos niños también en el acceso al léxico y en el procesamiento léxico y semántico.

En otro estudio se encontró que los niños con dificultades del aprendizaje obtuvieron una puntuación significativamente inferior a los controles en la tarea de conciencia fonológica, en la comprensión verbal y la capacidad de narración. Además, los niños con dificultades de aprendizaje tuvieron un coeficiente intelectual verbal, manipulativo y total significativamente inferior, sin poder ser considerados con retraso intelectual (Gómez, Duarte, Merchán, Camilo y Pineda, 2007).

Se ha demostrado que en el nivel funcional sí que hay diferencias claras entre el cerebro de las personas con dislexia y el de las sin dislexia. Entre los trabajos más significativos encontramos los de Sally y Shaywitz (2005). Estos autores han demostrado que el funcionamiento cerebral es diferente entre las personas con dislexia y el de las sin dislexia durante una actividad lectora. Como ya hemos comentado con anterioridad, se activan áreas del hemisferio izquierdo. En cambio, en las personas con dislexia, no hay tanta activación en estas áreas, y para compensar, se activan zonas del hemisferio derecho.

## ***2.3. Procesos neuropsicológicos de la lateralidad***

A continuación, se detallan los procesos neuropsicológicos de la lateralidad más estrechamente vinculados con el trabajo. En primer lugar, se define su concepto, seguidamente los tipos de lateralidad, puesto que los participantes de la muestra se han clasificado por tipos y, por último, su incidencia en la lectoescritura.

### ***2.3.1. Definición de lateralidad***

La lateralidad se refiere a la dominancia de una de las dos partes simétricas del cuerpo en el uso de las manos, los pies, la visión y el oído. Con la lateralización cortical nos referimos a la especificidad de cada uno de los hemisferios cerebrales en los procesos sensoriales y/o en el control de algunas funciones cognitivas, según afirman Navarra, Vallés y Roig (2000).

La lateralidad se tiene que definir y determinar en el periodo de la Educación Infantil y desarrollarla adecuadamente de forma preventiva porque, al empezar el primer curso de Educación Primaria, el niño/a tenga unas referencias claras y suficientemente organizadas. Siempre es más fácil, enriquecedor y completo desarrollar una buena dominancia lateral en la Educación Infantil (Ferré y Aribau, 2002). La lateralidad tiene que estar bastante estructurada antes de iniciar el aprendizaje de las letras y números, puesto que el significado y valor dependen de la orden, la disposición y su colocación en el espacio (Martín Lobo, 2014).

Además de las técnicas generales dirigidas al desarrollo de la lateralidad en el último curso de Educación Infantil, se tendrá que considerar la existencia de algunos condicionantes que han podido inferir en la construcción de la lateralidad, como por ejemplo, las fracturas de una mano, la prohibición del uso de la mano por parte de algún miembro de la familia, la lateralidad del líder del aula, que puede influenciar la dominancia manual de los niños de los más influenciados, etc. (Ferré y Aribau, 2002).

### ***2.3.2. Tipos de lateralidad***

Existen numerosas clasificaciones que han intentado plasmar los tipos de lateralidad que existen, teniendo en cuenta diferentes criterios: según la predominancia manual, según su naturaleza, según su intensidad y según el predominio de los diferentes segmentos corporales (mano, pie, ojo y oído), según Martín Lobo (2005) podemos distinguir los siguientes tipos de lateralidad:

- Según la preferencia manual con la que se realizan las acciones (la utilización real de cada mano en las actividades cotidianas es la que determina la preferencia manual). Entre estas acciones podemos diferenciar:
  - Acciones espontáneas: por ejemplo, abrir una puerta, coger un objeto, etc.
  - Acciones especializadas: por ejemplo: escribir, recortar, pintar una pared, lanzar una pelota, etc.
- Según el predominio general:
  - Lateralidad homogénea: coincide el dominio de la mano, del pie, del ojo y del oído del mismo lado del cuerpo:
    - Diestro: dominio del lado derecho del cuerpo.
    - Zurdo: dominio del lado izquierdo del cuerpo.

Cuando los cuatro tipos de dominancia (ojo, oído, mano, pie) coinciden, es cuando el individuo tiene una lateralidad homogénea.

- Lateralidad cruzada: en estas personas, no coincide la mano, el pie, el ojo y el oído predominante al mismo lado del cuerpo y utilizan claramente diferentes lados del cuerpo de manera cruzada, es decir, en cruz. Por ejemplo: ojo izquierdo, mano derecha.
- Lateralidad contrariada: el lado izquierdo de esta persona es el dominante, pero utilizan la mano derecha en tareas instrumentales por influencias sociales y culturales.
- Ambidextrismo: estas personas utilizan los dos lados del cuerpo para realizar sus acciones. En este caso, pueden haber dificultado en aprendizajes relacionados con la utilización del espacio el escribir o en otras situaciones.
- Lateralidad sin definir: esta expresión se refiere a la utilización de un lado del cuerpo u otro, sin la aplicación de un patrón definido y estable. En este caso, la utilización de una mano, ojo, oído o pie, no es constante ni está diferenciada.

Algunos investigadores, citados por Martín (2008, p. 90) como Burt (1937), Macae y Ajuriaguerra (1963) y Rigal, (1987) que consideran que el uso de la mano dominante se empieza a reafirmar en torno a los 3 años y queda prácticamente establecida hacia el final de los 4 años. Varios autores como Mora y Palacios (1993), también citados por Martín (2008, p.90) establecen un periodo más amplio situado entre los 3 y los 6 años. Según el mismo autor, Martín Domínguez (2008, p. 87) explica que de cara a posibles trastornos de lateralidad, es importante tener en cuenta que no es lo mismo estar homogéneamente lateralizado (mano, ojo y pie derechos o izquierdos) o no tener una dominancia lateral definida (mano derecha dominante y ojo y pie izquierdos dominantes) que dominar las nociones espaciales “izquierda-derecha” respecto a sí mismos o en los otros.

### **2.3.3. Incidencia de la lateralidad en la lectoescritura**

Tal como hemos comentado anteriormente, la motricidad (dentro de la cual está incluida la lateralidad) es un prerrequisito para el aprendizaje de la lectoescritura, por este motivo, consideramos que es importante incluirla dentro del presente trabajo.

Autores como Ferré, Catalán, Casaprima, Mombiela (2004) afirman que: “una desorganización de la lateralidad altera o dificulta el aprendizaje” (p. 23).

Más específicamente, otros autores relacionan la lateralidad con los problemas de aprendizaje de la lectoescritura en los escolares (Mayolas; Reverter y Villarolla, 2010) donde determinan que los alumnos que presentan una lateralidad homogénea definida, tienen mejores resultados en su rendimiento lectoescritor.

Sobre la influencia de la lateralidad y el proceso de la lectoescritura hay estudios de Boltanski (1984), Le Boulch (1987), Mesonero (1994), Piaget (1984), citados por Mayolas et al. (2010, p.33) que dicen que, a la hora de evaluar los problemas de lectoescritura, sea evaluado, entre otras cosas, el tipo de lateralidad del niño. Estos autores afirman que las alteraciones psicomotoras, las dificultades en la adquisición del esquema corporal, de la estructura espacial y de los conceptos izquierda y derecha pueden dar lugar a dificultades en la lectoescritura y que éstas, a veces, podrían suponer una mayor probabilidad de fracaso escolar.

Es importante comentar que, Sulzbacher, Thomson, Farwellb, Temkinb y Holubkovb (2009) no encontraron relación entre la lateralidad cruzada y la inteligencia en un estudio longitudinal con niños normales de entre las edades de 2 y 8 años de edad. Parece ser que, la lateralidad sí influye en el aprendizaje de la lectoescritura pero no en la capacidad intelectual, siendo procesos diferentes.

Según Martín Lobo (2014), es importante que en Educación Infantil (3 a 6 años) se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

1. La lateralidad y la dominancia hemisférica influyen en los procesos de aprendizaje desde Educación Infantil.
2. Es conveniente conocer la preferencia y la dominancia de ojo, oído, mano y pie desde los 4 años.
3. El conocimiento de la lateralidad de todos los niños de Educación Infantil, desde los 4 años de edad, facilita la eficacia en la actuación docente de los profesores:
  - a. En la didáctica y la metodología en el aula.
  - b. En la prevención de problema de lectura.

- c. En el desarrollo neurofuncional para el aprendizaje.
- d. En la adquisición de aprendizajes básicos como la lectura y la escritura.

En definitiva y entre otros aspectos, la lateralidad y la dominancia hemisférica influyen en los procesos de aprendizaje desde la Educación Infantil.

La organización de la lateralidad incide de forma directa en diferentes aspectos de maduración neurofuncionales que se relacionan directamente con los procesos lectores (Martin Lobo, 2005):

- Funciones visuales que intervienen para leer desde el ojo dominante.
- Funciones auditivas para captar los mensajes del lenguaje y los sonidos desde el oído dominante.
- Funciones táctiles para facilitar la integración sensorial de lo que observamos, tocamos y escuchamos.
- Sentido espacio- temporal para interpretar y utilizar la direccionalidad de izquierda-derecha.
- Coordinación visual y motriz para leer y escribir la postura idónea.
- Control y destreza manual y el trazo para escribir con la mano dominante, por el cual facilita la grafomotricidad y la rapidez de la escritura.

## ***2.4. Procesos neuropsicológicos de la percepción auditiva***

En este subapartado, se incluye la explicación de los procesos neuropsicológicos de la percepción auditiva, ya que otra de las variables que se han tenido en cuenta para esta investigación ha sido la discriminación auditiva, y ésta es una capacidad de la percepción auditiva. En primer lugar, se definen sus conceptos y, por último, su incidencia en la lectoescritura.

### ***2.4.1. Definición de percepción y discriminación auditiva***

La percepción auditiva es la capacidad para reconocer, los estímulos auditivos del medio, discriminarlos e interpretarlos teniendo en cuenta nuestras experiencias previas.

La discriminación auditiva, implica ciertas habilidades que tienen que ver con el aprendizaje inicial de la lectura, como por ejemplo, la conciencia fonológica (identificar palabras que riman, analizar y sintetizar los sonidos que forman las palabras, diferenciar palabras cortas y largas, etc.).

Hay niños que presentan retrasos en el desarrollo de la percepción auditiva que muchas veces no son detectadas hasta que empiezan la escuela, en el momento que manifiestan dificultades para el delecteo y dificultades de aprendizaje de lectoescritura (Fischer, 2009).

### ***2.4.2. Incidencia de la percepción y discriminación auditiva en lectoescritura***

En un estudio de Expósito, Martín-Loeches y Rubia (2013) sobre la cartografía cerebral de la actividad eléctrica en niños disléxicos y controles, detectó patrones diferentes a nivel cerebral para las tareas de discriminación auditivas. Aquellas regiones que se encontraron diferentes significativamente fueron el área de Wernicke, áreas asociativas visuales y áreas asociativas parietales.

En otro estudio, Bizama et al. (2013) demuestran como niños de entre 5 y 6 años mejoran en habilidades lectoescritoras tras aplicar un programa de intervención psicopedagógica temprana en conciencia fonológica, discriminación auditiva y memoria de trabajo.

A su vez, en otro estudio González y Delgado (2009) analizan la influencia de la aplicación de un programa de intervención psicoeducativa de la lectoescritura en el rendimiento académico de Educación Infantil y Primaria. El programa pretende fomentar el desarrollo a nivel lingüístico, sobretodo el lenguaje escrito desde edades tempranas. Los resultados encontrados muestran como el grupo experimental alcanza mejor rendimiento académico.

Saygin, Norton, Osher, Beach, Cyr, Ozernov-Palchik, Yendiki, Fisch, Gaab y Gabrieli (2013), concluyeron que el volumen y la integridad de la materia blanca se correlacionan con el rendimiento en conciencia fonológica y lectura en los niños de Educación Infantil.

De esta forma, la memoria de trabajo y la discriminación auditiva, parecen ser fundamentales para el aprendizaje inicial de la lectura, por eso las hemos incluido como variables a estudiar en el presente trabajo.

En definitiva, un proceso cognitivo importante, asociado a la conciencia fonológica, es la discriminación auditiva (Bizama et al., 2013), una de las áreas de la percepción auditiva, por este motivo tiene un papel relevante dentro de este estudio.

### ***2.5. Procesos neuropsicológicos de la memoria de trabajo***

En este subapartado, se incluye la explicación de los procesos neuropsicológicos de la memoria de trabajo, ya que es otra de las variables que se han tenido en cuenta para el presente estudio. Se define su concepto y su incidencia en el aprendizaje de la lectoescritura.

### ***2.5.1. Definición de memoria de trabajo***

La memoria de trabajo es un tipo de memoria en la que interviene la corteza prefrontal, sede de las funciones ejecutivas. Es un sistema complejo que realiza funciones de control, procesamiento y almacenaje de información cuando se realizan tareas complejas, como puede ser la comprensión, el aprendizaje o el razonamiento (Kandel, 2007), con lo que es imprescindible en tareas cotidianas como mantener una conversación, sumar números o leer una frase. Tiene un papel importante en la reflexión y la resolución de problemas.

### ***2.5.2. Incidencia de la memoria de trabajo en la lectoescritura***

En el campo del estudio de la memoria de trabajo, encontramos a Baddeley y Hitch (1974) como los autores de un modelo explicativo de la memoria de trabajo. Este modelo explica cómo se organiza y funciona la memoria de trabajo de una forma jerárquica, en que un sistema ejecutivo central se encarga de controlar y coordinar los siguientes subsistemas: el bucle fonológico y la agenda viso-espacial. El primer subsistema, el bucle fonológico, es el responsable de manipular la información verbal y se divide en dos componentes: el almacén fonológico donde se retiene la información basada en el lenguaje, y el proceso de control articulatorio que se basa en el habla interna. El segundo subsistema, la agenda viso-espacial, se encarga de crear y manipular las imágenes visuales. Este subsistema también interviene en el uso de las mnemotecnias visuales y en la orientación geográfica y la planificación de tareas especiales. El ejecutivo central es el responsable de seleccionar y organizar los subsistemas que deben activarse para resolver problemas difíciles. Algunas de sus funciones más concretas son: desarrollar estrategias flexibles para almacenar y recuperar la información, controlar el flujo de la información, recuperar el conocimiento a través de la memoria a largo plazo, controlar, planificar y programar muchas de las funciones cognitivas.

Según Martín Lobo (2014), el bucle articulatorio comprende un componente acústico asociado a un sistema articulatorio de control que: conserva la huella de la palabra en la memoria y registra un nuevo material de voz alta o mentalmente, y un funcionamiento deficiente del bucle fonológico impide el aprendizaje del lenguaje y provoca trastornos de lectura, la dislexia, entre otros.

En los estadios iniciales del aprendizaje de la lectura (6-7 años), las medidas simples de memoria de trabajo dan lugar a diferencias significativas entre buenos y malos lectores (Baqués y Sáiz, 1999).

Un déficit en la memoria de trabajo, sin duda, provocará una dificultad en el aprendizaje de la lectura, ya que implica capacidades de procesamiento verbal también deficiente (Alegría y Mousty, 2005).

Otro estudio de Bizama et al. (2013), comentado anteriormente, pone de manifiesto que tras aplicar un programa de intervención psicopedagógica temprana en conciencia fonológica, discriminación auditiva y memoria de trabajo, los niños de entre 5 y 6 años mejoran sus habilidades de lectoescritura. En un estudio similar, Wang y Gathercole (2013), como ya se ha comentado, demuestran en un grupo de niños entre 6 y 12 años que trabajando la memoria de trabajo, su rendimiento en lectura mejora significativamente.

Además, Etchepareborda y Mas (2005) han demostrado que se da una dificultad en el manejo de la dirección de la atención, en inhibir estímulos relevantes, en la resolución de problemas; dificultades para la ejecución de un plan, etc., si está afectados los mecanismos básicos propios de la memoria de trabajo, ya que son procesos fundamentales para una buena capacidad lectora.

Por lo tanto, se ha demostrado científicamente que una memoria de trabajo deficiente, no solo afecta el aprendizaje de la lectoescritura sino también puede afectar a otros procesos de aprendizaje, y afectar el rendimiento académico en otras áreas (Etchepareborda y Mas, 2005).

### ***3. Marco Metodológico (materiales y métodos)***

#### ***3.1. Problema que se plantea***

El problema que se quiere abordar en este trabajo, después de la revisión teórica anterior es: ¿La lateralidad, la discriminación auditiva y/o la memoria de trabajo afectan al rendimiento lectoescritor en niños de 6 años del tercer curso de Educación Infantil?

En líneas generales, este trabajo de investigación pretende estudiar la influencia de cuatro variables neuropsicológicas: lectoescritura, lateralidad, discriminación auditiva y memoria de trabajo. Para ello, se administran instrumentos de evaluación distintos a un grupo de niños de 6 años que están cursando el tercer curso de Educación Infantil.

#### ***3.2. Hipótesis de investigación***

**Hipótesis general:** el deficiente desarrollo de los procesos neuropsicológicos estudiados está relacionado con niveles bajos de lectura y escritura en los niños de seis años evaluados.

En cuanto a las **hipótesis específicas**, en consonancia con los objetivos específicos y la literatura presentados anteriormente, son las siguientes:

- Hipótesis 1: Habrá un porcentaje de niños con lateralidad cruzada y que presentan lateralidad sin definir en el grupo de alumnos con bajo rendimiento.
- Hipótesis 2: Los niños que se sitúan en el grupo de alto rendimiento lectoescritor, obtendrán mejores puntuaciones en la prueba de discriminación auditiva que los niños del grupo de bajo rendimiento lectoescritor.
- Hipótesis 3: Los niños que se sitúan en el grupo de alto rendimiento lectoescritor, obtendrán mejores puntuaciones en la prueba de memoria de trabajo que los niños del grupo de bajo rendimiento lectoescritor.
- Hipótesis 4: Existirá una relación positiva entre la lateralidad y la discriminación auditiva.
- Hipótesis 5: Existirá una relación positiva entre la lateralidad y la memoria de trabajo.
- Hipótesis 6: Existirá una relación positiva directa entre la memoria de trabajo y la discriminación auditiva, de tal forma que los niños que puntúan bajo (según baremos estandarizados) en memoria de trabajo obtienen puntuaciones bajas en discriminación auditiva.

Seguidamente, se puede apreciar el diseño del presente estudio.

### **3.3. Diseño**

En este subapartado se describe el tipo de diseño de investigación que se ha utilizado. Se divide en varios subapartados dónde se describe la población y la muestra utilizada, las variables que se han medido y los instrumentos que se han aplicado, así como el procedimiento que se ha seguido y el plan de análisis de datos.

El presente trabajo se trata de una investigación con una metodología no experimental donde se utiliza una variable dependiente, el rendimiento lectoescritor, que ha permitido dividir la muestra en dos grupos, los cuales han sido comparados en diferentes variables independientes: la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo. Por tanto, se basa en un estudio descriptivo, de contraste de variables y correlacional, con un diseño ex post facto simple.

#### **3.3.1. Población y muestra**

La muestra para realizar el trabajo de campo es de 70 alumnos de 6 años de la Escuela Joan XXIII de Bonavista (Tarragona), que están cursando el tercer curso de Educación Infantil. La muestra se ha dividido en dos grupos: participantes con alto rendimiento en lectoescritura y participantes con bajo rendimiento en lectoescritura. Aunque se ha administrado una prueba concreta para determinar el nivel de lectoescritura de los participantes, para la elección y la distribución de la muestra se tuvo en cuenta la valoración de los tutores en cuanto al rendimiento lectoescritor de sus alumnos. Tras la evaluación en lectoescritura se eliminaron aquellos participantes que presentaban puntuaciones dispares en lectura y escritura, es decir, un bajo rendimiento en escritura pero bueno en lectura, o al revés, ya que sino no los podíamos clasificar en ninguno de los dos grupos, y/o presentaban un rendimiento medio, puesto que no hay un grupo de rendimiento medio. Finalmente, la muestra analizada ha sido de 64 participantes, de los cuales 35 son niñas y 29 son niños con 6 años.

De los 64 participantes, 30 presentan un rendimiento bajo en lectoescritura y 34 un rendimiento alto (véase Gráfico 1).

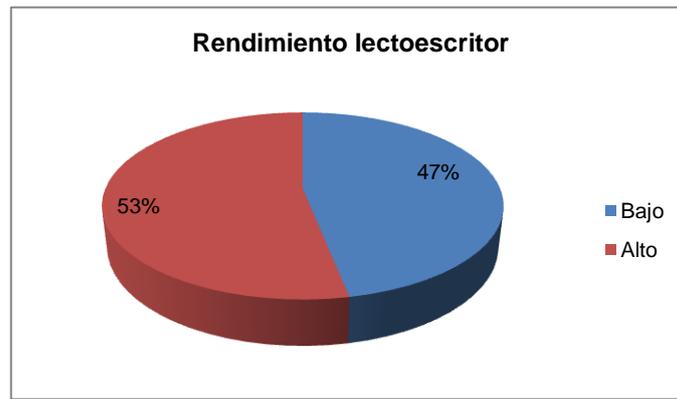


Gráfico 1. Representación gráfica de los porcentajes en rendimiento lectoescritor.

### 3.3.2. Variables medidas e instrumentos aplicados

Los instrumentos utilizados para la recogida de datos son los siguientes:

- Escalas de *Lectura y Escritura* del **Test CUMANIN**. Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (Portellano, Mateos, Martínez Arias, Granados y Tapia, 2000). Es un instrumento que evalúa la madurez neuropsicológica en niños entre tres y seis años de edad (36 a 78 meses). Consta de 13 escalas, 5 de las cuales son adicionales. Para cada escala se obtiene una puntuación centil. Para el presente estudio se ha administrado a los participantes dos escalas adicionales, las dos escalas de lenguaje escrito: *Lectura y Escritura*. Estas sólo se pueden aplicar a partir de los 5 años (60 meses). En la escala *Lectura* el niño debe leer diez palabras y dos frases con exactitud, y en la de *Escritura* son dictadas las mismas palabras y oraciones leídas en la subprueba anterior, las cuales tienen que ser escritas con precisión. Se puntúa 0 (error) y 1 (acierto). Aquellos participantes que han puntuado percentil 50 o más en ambas pruebas se ha situado en el grupo de alto rendimiento lectoescritor y puntuaciones inferiores en el grupo de bajo rendimiento lectoescritor (véase Anexo 1).
- **Test específico de lateralidad** de elaboración propia (adaptado por Martín Lobo García-Castellón, Rodríguez y Vallejo, 2011) del equipo del *Instituto de Neuropsicología y Educación, Fomento* para valorar la lateralidad. Es un test que se puede administrar a partir de los cuatro años. Este test está compuesto por cuatro pruebas que nos permiten medir la lateralidad del ojo, oído, mano y pie, y cada una de ellas a su vez, se subdividen en diez subpruebas. A medida que el alumnado va realizando cada prueba, se va anotando con qué lado del cuerpo la realiza (derecha o izquierda) y a partir de aquí, se estima el tipo de lateralidad que el participante tiene en cada uno de los niveles (visual, auditivo, manual y pédico). Para determinar la lateralidad, se tiene en cuenta que en cada prueba se obtengan más de 6 ítems en un mismo lado: derecho o izquierdo. Participante a participante se

administraron cada una de las pruebas de visión, seguidas por las de audición, mano y, por último, las pruebas de pie. Se anota con que parte del cuerpo realiza cada prueba. El material elaborado por el autor del trabajo y que se ha utilizado para esta prueba es el siguiente:

- Para las pruebas de visión hemos utilizado el siguiente material:
  - Catalejo grande realizado con una cartulina.
  - Tubo pequeño (bolígrafo transparente vacío).
  - Folio din-A4 con un orificio central.
  - Escopeta de juguete.
  - Tubo del rollo de papel de cocina.
- Para las pruebas de audición hemos utilizado el siguiente material:
  - Reloj de muñeca.
  - Teléfono móvil.
  - Dos cajas de plástico con piedras pequeñas dentro.
  - Bol con arroz dentro.
- Para las pruebas de mano hemos utilizado el siguiente material:
  - Lápiz.
  - Mechero.
  - Baraja de cartas española.
  - Zapatos.
  - Pañuelo.
  - Dos botes vacíos de plástico.
  - Piedras pequeñas.
  - Goma de borrar.
  - Punzón escolar.
  - Marioneta.
  - Cuchara.
- Para las pruebas de pie hemos utilizado el siguiente material:
  - Pelota.
  - Cinta de color para pegar en el suelo.
  - Coche pequeño de juguete.
- Subprueba de *Discriminación Auditiva* de la **Prueba de Articulación de Fonemas (PAF)** de Antonio Vallés Arándiga (1990): Esta prueba sirve para evaluar la existencia de dislalias funcionales en población infantil. Cuenta con once subpruebas de las cuales la quinta valora la discriminación auditiva, objeto de nuestro análisis. Con la exploración de

esta habilidad auditiva se puede determinar qué tipo de fonemas el niño confunde (véase Anexo 2).

- Prueba de *Dígitos* que mide la memoria de trabajo en la **Escala de Inteligencia para Niños de Wechsler** (WISC-IV), adaptada al español por el Departamento I+D+i de TEA Ediciones S.A. (2003). Sirve para medir la capacidad intelectual de los niños y adolescentes (de 6 a 16 años). Evalúa cuatro dominios específicos de inteligencia que permiten un análisis más preciso y profundo de los procesos cognitivos. La estructura del WISC-IV está formada por quince pruebas (diez principales y cinco opcionales) mediante las que se obtiene un perfil de puntuaciones escalares, un coeficiente intelectual total y cuatro índices: Comprensión Verbal, Razonamiento Perceptivo, Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento. La prueba *Dígitos* es una subprueba del índice Memoria de Trabajo que mide esencialmente la memoria de trabajo verbal, la capacidad de seguir una secuencia y, por lo tanto, la atención y la concentración (véase Anexo 3).

### 3.3.3. Procedimiento

Para llevar a cabo la recogida de datos, se ha evaluado la muestra (70 participantes) de forma individual durante dos sesiones en el mismo centro educativo donde cursan su escolaridad, en una sala silenciosa. En la primera sesión se evaluó el rendimiento lectoescritor y la lateralidad (administrando la prueba de Lectura y Escritura de CUMANIN y el test de lateralidad adaptado por Martín Lobo et al., 2011). La duración de esta sesión fue aproximadamente de treinta minutos.

Para evaluar la Lectura se le pide a cada participante de la muestra que lea las diez palabras y dos de la subprueba de lectura del test CUMANIN, y después, se le dictan para que las escriba.

Para saber el tipo de lateralidad se administró a cada participante las pruebas de lateralidad que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. *Pruebas de lateralidad administradas a cada participante.*

Visión	Audición	Mano	Pie
Mirar por un catalejo grande o similar.	Escuchar el sonido de un reloj pequeño.	Escribir.	Golpear una pelota.
Mirar por un tubo pequeño.	Escuchar a través de la pared.	Encender un encendedor o cerilla.	Dar una patada al aire.
Apuntar con el dedo.	Escuchar ruidos en el piso	Repartir cartas.	Cruzar la pierna.
Mirar de cerca por el orificio de un papel.	Acercar un oído a la puerta para escuchar.	Limpiar zapatos.	Escribir el nombre con el pie en el suelo.

Mirar de lejos por el orificio de un papel.	Hablar por teléfono.	Abrir y cerrar botes.	Andar con un pie.
Taparse un ojo para mirar de cerca.	Volverse a contestar a alguien que habla por detrás.	Pasar objetos pequeños de un recipiente a otro.	Correr con un pie.
Taparse un ojo para mirar de lejos.	Escuchar dos cajas con objetos para diferenciar por el ruido cuál está más llena.	Borrar un escrito a lápiz.	Mantener el equilibrio con un pie.
Acercarse de lejos a cerca un papel a uno de los ojos.	Escuchar un relato por un oído y taparse el otro.	Puntear un papel.	Andar con un pie, siguiendo un camino marcado en el suelo.
Imitar el tiro con una escopeta.	Mover un objeto que contenga cosas e intentar adivinar lo que es.	Manejar una marioneta o títere.	Intentar recoger un objeto con un pie.
Mirar por un tubo grande.	Escuchar por el cristal de la ventana el sonido externo.	Coger una cuchara.	Subir un peldaño de una escalera.

Extraída de Martín-Lobo, 2014, pp.97

Para **valorar la lateralidad de la visión** se realizaron las siguientes pruebas:

1. El niño mira por un catalejo grande realizado con una cartulina.
2. Con un bolígrafo transparente vacío, el niño mira por el tubo.
3. Se le pide al niño que apunte a la pantalla del ordenador con el dedo.
4. En un folio din A-4 con un orificio central, se le pide al niño que mire por el orificio de cerca.
5. En un folio din A-4 con un orificio central, se le pide al niño que mire por el orificio de lejos.
6. Se le pide al niño que mire la pantalla del ordenador tapándose un ojo (de cerca).
7. Fijando la mirada a un coche aparcado en la calle desde la ventana pedirle al niño que se tape un ojo (de lejos).
8. Con una tarjeta de papel, pedirle al niño que se la acerque de lejos a cerca a uno de los ojos.
9. Pedir al niño que imite el tiro con una escopeta de juguete.
10. Con un tubo de cartón reciclado de un rollo de papel de cocina, se le pide al niño que mire por el tubo.

Para **valorar la lateralidad de la audición** se realizaron las siguientes pruebas:

1. Con un reloj pequeño de muñeca pedir al niño que escuche el sonido.

2. Pedir al niño que escuche a través de la pared.
3. Pedir al niño que escuche ruidos en el piso, otra persona golpea un puerta y da palmas, desde diferentes habitaciones.
4. Se le pide al niño que acerca un oído a la puerta para escuchar.
5. Se le da al niño un teléfono móvil y se le pide que simule que habla por teléfono.
6. La examinadora se pone detrás y llama por su nombre al niño, pedirle que se gire y conteste.
7. La examinadora mueve dos cajas de plástico con piedras pequeñas dentro, primero una y luego otra. Se le pide al niño que escuche y que intente diferenciar por el ruido cuál está más llena.
8. La examinadora cuenta un cuento, pedirle al niño que se tape un oído para que puede escuchar por el otro.
9. La examinadora mueve un bote que contiene arroz dentro, se le pide al niño que intente adivinar lo que es.
10. Se le pide al niño que intente escuchar por el cristal de la ventana algún sonido.

Para **valorar la lateralidad de la mano** se realizaron las siguientes pruebas:

1. Con un bolígrafo y un folio din-A4 se le pide al niño que escriba su nombre completo.
2. Se le pide al niño que encienda un mechero.
3. Con una baraja de cartas española se le pide al niño que reparta las cartas.
4. Se le pide al niño limpiar unos zapatos con un pañuelo.
5. Se le dan al niño dos botes de plástico cerrados, se le pide que los abra y los vuelva a cerrar.
6. Se pone en uno de los botes anteriores piedras pequeñas, se le pide al niño que pase las piedras de un bote al otro.
7. Se le pide al niño que borre lo escrito anteriormente (su nombre completo) con la goma de borrar.
8. Con un punzón escolar se le pide al niño que puntee un papel por una línea dibujada anteriormente.
9. Se le da al niño una marioneta y se le pide que juegue con ella y la maneje.
10. Se le pide al niño que coja una cuchara situada encima de una mesa.

Para **valorar la lateralidad del pie** se realizaron las siguientes pruebas:

1. Se coloca una pelota en el suelo y se le pide al niño que la golpee con el pie.
2. Se le pide al niño que de una patada al aire.
3. Se le pide al niño que cruce la pierna.
4. El niño debe escribir su nombre con el pie en el suelo.

5. Se le pide al niño que ande con un solo pie.
6. Se le pide al niño que corra con un pie.
7. El niño debe mantener el equilibrio con un pie.
8. Se le pide al niño que ande con un solo pie siguiendo un camino marcado en el suelo.
9. Con un objeto situado en el suelo, pedirle al niño que lo intente recoger con un pie.
10. El niño debe subir un peldaño de una escalera.

En la segunda sesión, se evaluaron la capacidad de discriminación auditiva con la subprueba de la prueba PAF, y la memoria de trabajo con el test de *Dígitos* del WISC-IV. Esta sesión duró aproximadamente quince minutos.

Se administra la subprueba de discriminación auditiva de la prueba PAF en un ambiente silencioso. Los participantes se colocan de espaldas al evaluador, para que no haya la posibilidad de ver la articulación labial de las palabras. El evaluador se coloca a unos 2 metros aproximadamente del niño. Teniendo en cuenta que cada metro corresponde a 6 decibelios, se ha administrado esta prueba a 12 decibelios aproximadamente. Al empezar la prueba se explicaron las instrucciones a los participantes individualmente. La instrucción es la siguiente: “*Ahora vas a oír una serie de palabras, repítelas según vayas escuchando aunque no tengan sentido.*” Cuando se verificó que se habían comprendido, se realizó la prueba.

Para medir la Memoria de Trabajo de los participantes de la muestra, se administró el subtest de *Dígitos*. Existen dos tareas a realizar: dígitos directos e inversos. En la primera se dicen una serie de dígitos con un intervalo de un segundo entre ellos y el niño debe repetirlos a continuación. En la parte de dígitos inversos, lo que se le pide al niño es que los repita pero en orden inverso, de atrás hacia adelante. Se comienza con dos dígitos y se va aumentando un dígito más hasta que se produzcan dos fallos consecutivos.

Finalmente, con los datos recogidos se creó una base de datos empleada para realizar los análisis estadísticos.

### ***3.3.4. Plan de análisis de datos***

Los datos fueron tratados con el programa estadístico SPSS (versión 20), utilizando procedimientos estadísticos descriptivos, de contraste y correlacionales. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo con los datos recogidos; en segundo lugar, se analizaron algunas variables con pruebas de contraste: Chi-cuadrado y T-Student. Por último, se evaluaron posibles relaciones entre las variables estudiadas empleando distintos tipos de análisis correlacional: coeficiente de contingencia, análisis biserial puntual y un análisis correlacional no paramétrico (Rho de Spearman).

## 4. Resultados

Tras realizar los análisis oportunos con el programa SPSS versión 19, los resultados se han organizado en tablas y gráficos, los podéis visualizar en este apartado. Primeramente, se presentan los análisis de estadísticos descriptivos de los datos obtenidos con las evaluaciones realizadas. Seguidamente, para cada relación que queremos comprobar en este estudio, se muestran los resultados de las pruebas de contraste (Chi-cuadrado y T-Student), y los resultados de los análisis correlacionales: Correlación de Pearson (biserial puntual) y Rho de Spearman.

### 4.1. Resultados de los análisis descriptivos

En primer lugar, se ha analizado el tipo de lateralidad mostrado por la muestra. Se han encontrado 4 tipologías: lateralidad cruzada, lateralidad diestra, lateralidad sin definir y lateralidad zurda. En el gráfico 2 se muestra la representación gráfica junto los porcentajes obtenidos, se observa que de los 64 participantes analizados, 29 presentan una lateralidad diestra, aproximadamente el 45% de la muestra. Participantes con lateralidad sin definir hemos encontrado 18 (aproximadamente el 28%), 13 participantes presentan lateralidad cruzada (20%), y únicamente 4 participantes son zurdos (6%), valores similares a los poblacionales.



Gráfico 2. Representación gráfica del tipo de lateralidad y sus porcentajes.

En la tabla 2, podéis apreciar los estadísticos descriptivos de la prueba Cumanin de lectura y escritura. Si nos fijamos en los resultados de las pruebas de lectura (véase Tabla 3) observamos que en los extremos la frecuencia de alumnos es superior que en las puntuaciones intermedias, por ejemplo hay 10 participantes que han puntuado un 1, 11 que han puntuado un 10, 4 que han puntuado un 4, etc., de manera que la distribución obtenida en la muestra parece diferir de la esperada en la distribución Normal (véase Gráfico 3). Por lo que respecta a los resultados en la prueba de escritura (véase Tabla 4), puntuar un 0 y un 8 han sido las frecuencias más elevadas. Tal

y como se observa en el Gráfico 4, las frecuencias obtenidas en la prueba de escritura parecen diferir también de las esperadas en una distribución Normal.

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos de la prueba Cumanin de lectura y escritura en puntuaciones directas.*

		Cumanin_lectura	Cumanin_escritura
N	Válidos	64	64
	Media	5,63	4,33
	Mediana	5,00	3,50
	Moda	9	0
	Desv. típ.	4,241	3,630
	Varianza	17,984	13,176

Tabla 3. *Frecuencias de respuesta de la prueba de lectura de Cumanin.*

Cumanin_lectura				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0	7	10,9	10,9
	1	10	15,6	26,6
	2	8	12,5	39,1
	3	2	3,1	42,2
Válidos	4	4	6,3	48,4
	5	3	4,7	53,1
	9	11	17,2	70,3
	10	11	17,2	87,5
	11	8	12,5	100,0
Total	64	100,0	100,0	

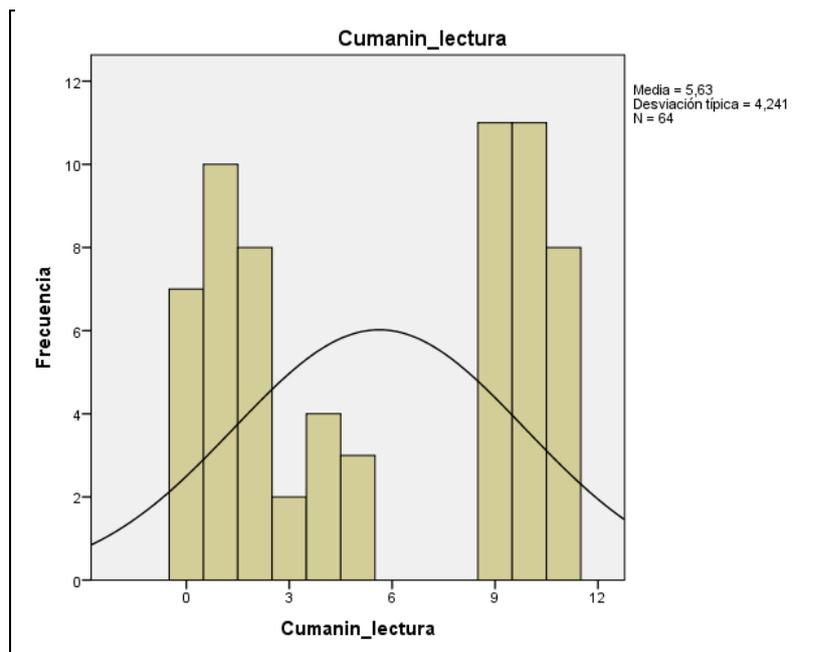


Gráfico 3. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de lectura de Cumanin.

Tabla 4. Frecuencias de respuesta de la prueba de escritura de Cumanin.

Cumanin_escritura				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	16	25,0	25,0	25,0
1	7	10,9	10,9	35,9
2	5	7,8	7,8	43,8
3	4	6,3	6,3	50,0
4	1	1,6	1,6	51,6
<b>Válidos</b> 5	1	1,6	1,6	53,1
7	9	14,1	14,1	67,2
8	15	23,4	23,4	90,6
9	4	6,3	6,3	96,9
10	2	3,1	3,1	100,0
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

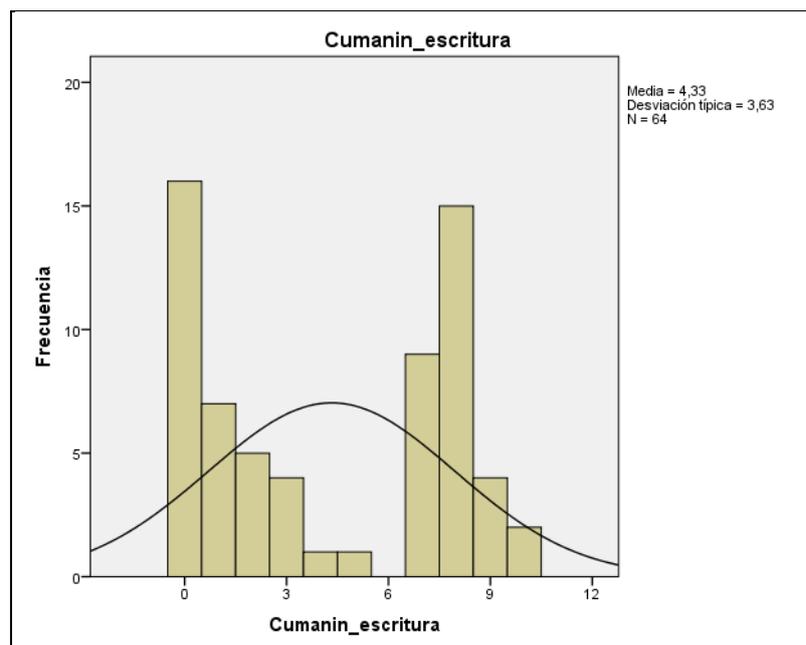


Gráfico 4. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de escritura de Cumanin.

En la tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos de la prueba de Dígitos que mide la memoria de trabajo y los de la prueba PAF que mide la discriminación auditiva. Se ha dividido la prueba de Dígitos en las dos subpruebas que la componen, Dígitos directos y Dígitos inversos. En la prueba PAF, observamos que de 26 elementos la media obtenida en la puntuación es de aproximadamente 16, valor similar al obtenido en la baremación del test con alumnos de estas edades.

Las puntuaciones más frecuentes en la prueba de Dígitos (total) son 9 y 10 (véase Tabla 6). Tanto en la subprueba de Dígitos directos como en inversos, puntuaciones más frecuentes son 4 y 5 (véase Tablas 7 y 8).

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la prueba de Dígitos (puntuaciones escalares) y PAF (puntuaciones directas).

	MT_dígitos	MT_dígitos directos	MT_dígitos inversos	PAF discriminación auditiva
N Válidos	64	64	64	64
Media	9,20	4,73	4,47	16,20
Mediana	9,00	5,00	5,00	17,00
Moda	9	5	5	18
Desv. típ.	1,026	,877	,616	4,684
Varianza	1,053	,770	,380	21,942

Tabla 6. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos.

		MT_dígitos			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7	3	4,7	4,7	4,7
	8	13	20,3	20,3	25,0
	9	22	34,4	34,4	59,4
	10	20	31,3	31,3	90,6
	11	6	9,4	9,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

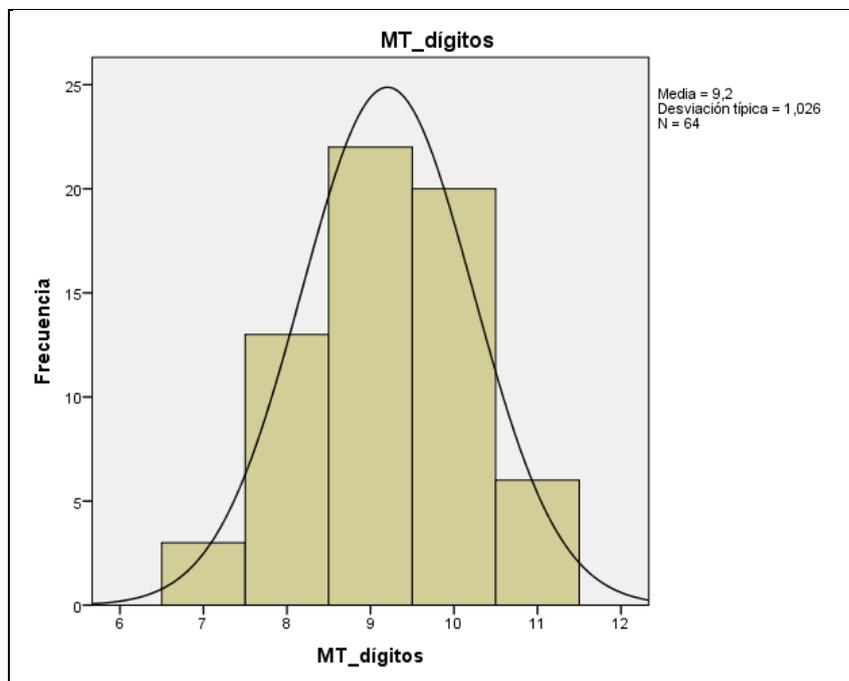


Gráfico 5. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos.

Como vemos en el Gráfico 5, la distribución de las puntuaciones para la prueba Dígitos se puede considerar aproximadamente Normal. Ocurre lo mismo para Dígitos directos mientras que en el caso de Dígitos inversos parece obtenerse una ligera asimetría negativa (véase Gráfico 6 y 7). Observamos que las puntuaciones en Dígitos directos se sitúan entre 3 y 6 (véase Tabla 7), en cambio en Dígitos inversos, ningún niño llega a puntuar 6 (véase Tabla 8). No obstante, en los dos casos la puntuación más frecuente obtenida por los participantes es 5.

Tabla 7. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden directo.

MT_dígitos_directos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	3	5	7,8	7,8	7,8
	4	20	31,3	31,3	39,1
	5	26	40,6	40,6	79,7
	6	13	20,3	20,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

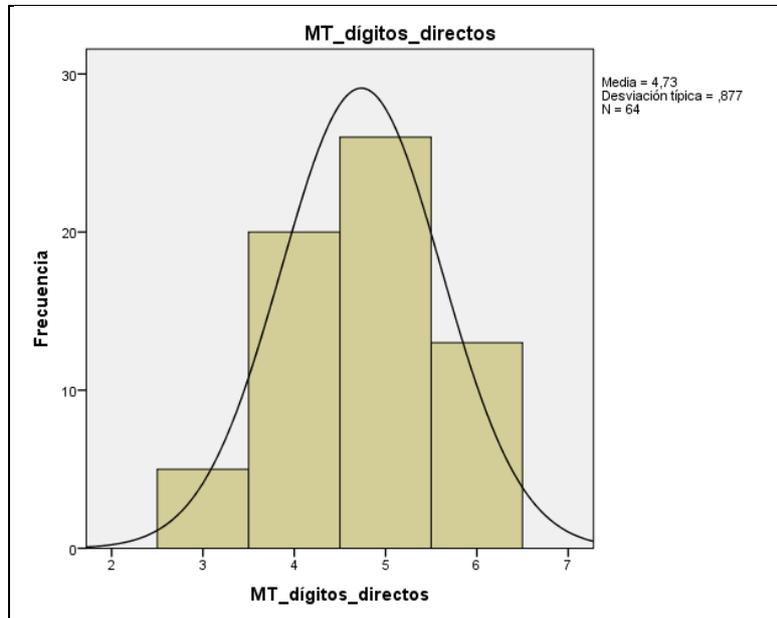


Gráfico 6. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden directo.

Tabla 8. Frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden inverso.

MT_dígitos_inversos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	3	4	6,3	6,3	6,3
	4	26	40,6	40,6	46,9
	5	34	53,1	53,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

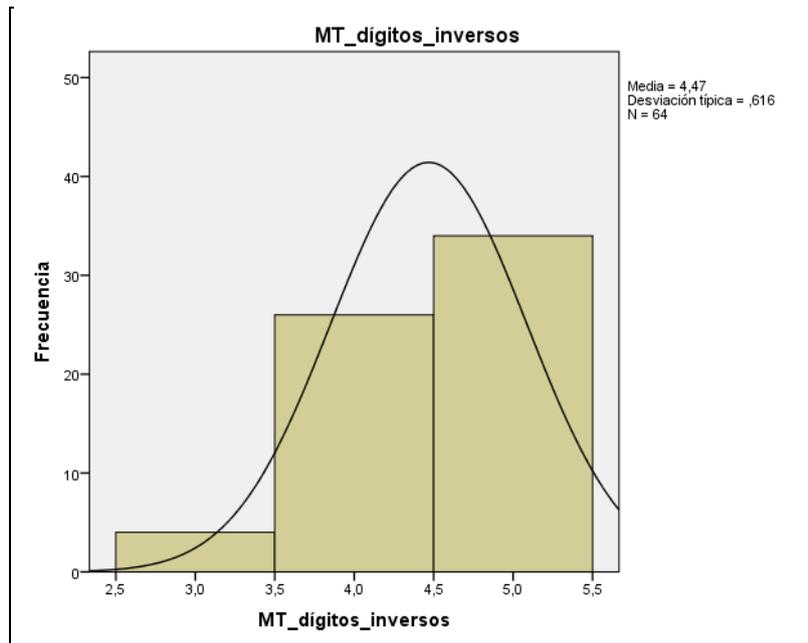


Gráfico 7. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba de Dígitos en orden inverso.

De 7 a 25 han sido las puntuaciones obtenidas por los participantes en la prueba PAF (véase Tabla 9). No destaca ninguna puntuación con una frecuencia claramente más elevada que el resto. Las puntuaciones menos frecuentes han sido 7, 16 y 25. Por lo tanto, tal y como se puede observar en el Gráfico 8, la distribución de frecuencias de la muestra para esta prueba no parece ajustarse a la esperada en la distribución Normal, especialmente por la baja frecuencia de ciertos valores centrales (13,14 y 16).

Tabla 9. Frecuencias de respuesta de la prueba PAF.

PAF discriminación auditiva					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7	1	1,6	1,6	1,6
	8	3	4,7	4,7	6,3
	9	4	6,3	6,3	12,5
	10	4	6,3	6,3	18,8
	11	2	3,1	3,1	21,9
	12	5	7,8	7,8	29,7
	14	1	1,6	1,6	31,3
	15	5	7,8	7,8	39,1
	16	1	1,6	1,6	40,6
	17	7	10,9	10,9	51,6
	18	8	12,5	12,5	64,1
	19	4	6,3	6,3	70,3
	20	6	9,4	9,4	79,7
	21	7	10,9	10,9	90,6
	22	3	4,7	4,7	95,3
	23	2	3,1	3,1	98,4
	25	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

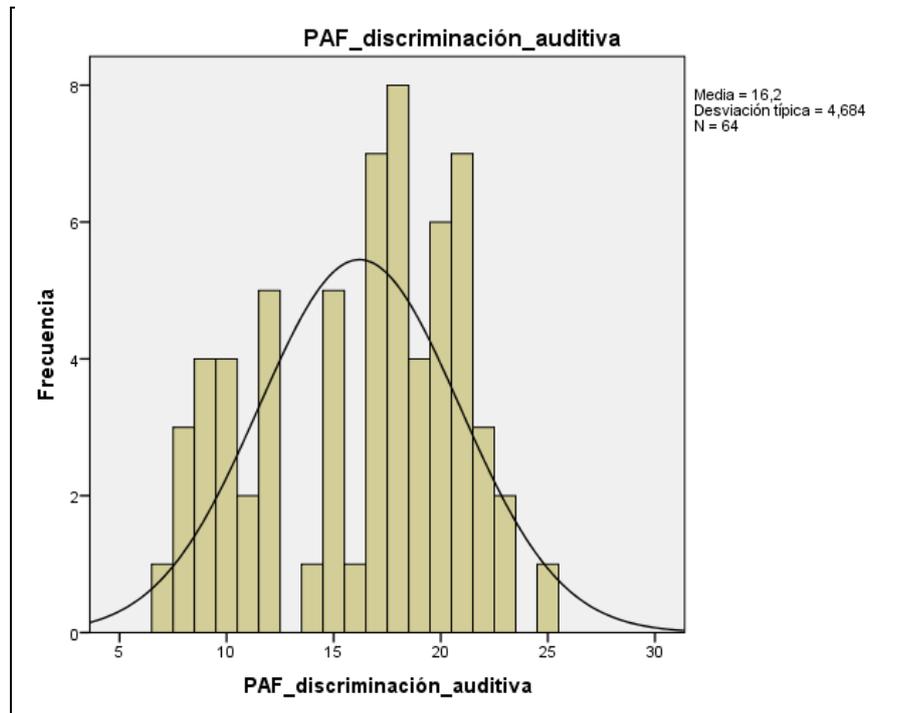


Gráfico 8. Representación gráfica de las frecuencias de respuesta de la prueba PAF.

Seguidamente, se describen los resultados obtenidos de las pruebas de contraste.

## ***4.2. Resultados de las pruebas de contraste y correlacionales***

Las pruebas de contraste hacen referencia a las pruebas de análisis estadístico: Chi-cuadrado y T-student, y las pruebas correlacionales a las pruebas de análisis estadístico: Coeficiente de Contingencia, Correlación biserial puntual y Rho de Spearman.

### ***4.2.1. Relación entre la lateralidad y el rendimiento lectoescriptor.***

Basándonos en la primera hipótesis del presente estudio, se ha analizado la relación entre la los cuatro tipos de lateralidad y el rendimiento lectoescriptor.

Se realizó una prueba chi cuadrado (véase Tabla 11) para comparar los porcentajes mostrados en cada categoría de lateralidad obtenida por los dos grupos de nivel lectoescriptor. Los resultados pusieron de manifiesto que existen diferencias significativas,  $\chi^2(3) = 11,37$ ;  $p \leq 0,05$ . A la hora de interpretar este resultado conviene tener en cuenta que 2 casillas (25%) presentan una frecuencia esperada inferior a 5, aspecto que reduce la confianza que podemos tener en este tipo de prueba. Por otra parte, si analizamos los residuos tipificados vemos que las diferencias entre frecuencias observadas y esperadas son significativas en el caso de los sujetos diestros, con valores que superan el 1,96. Así pues, habría más sujetos diestros de los que cabe esperar al azar en el grupo de alto

rendimiento. Por otra parte, el Gráfico 9 nos indica que, en general, en el grupo de bajo rendimiento parece haber más sujetos de lateralidad cruzada y sin definir, aunque en estas casillas los residuos tipificados no han superado los niveles críticos para poderse considerar significativas las diferencias, probablemente por el reducido tamaño de la muestra.

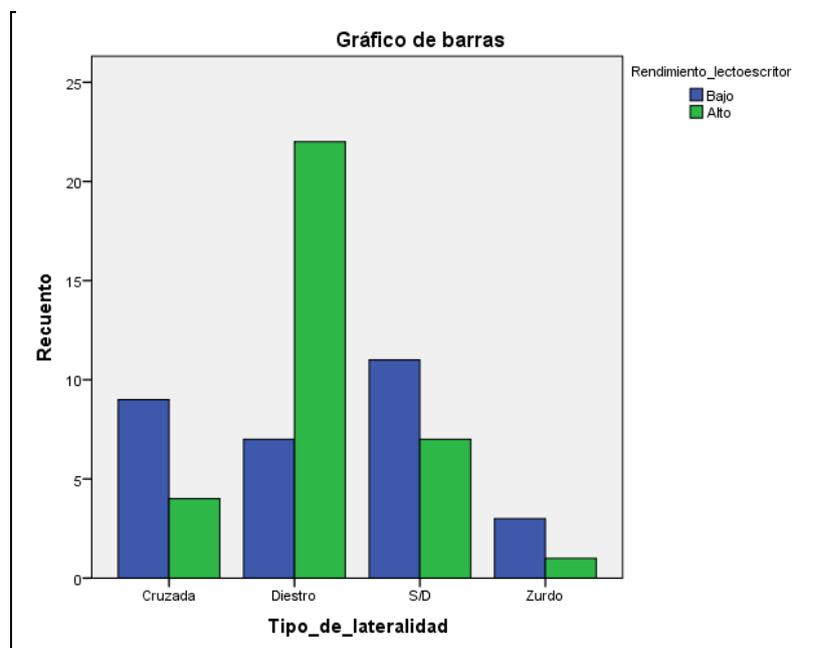
Tabla 10. *Tabla de contingencia entre el tipo de lateralidad y el rendimiento lectoescritor.*

		Tabla de contingencia Tipo_de_lateralidad * Rendimiento_lectoescritor		
		Rendimiento_lectoescritor		Total
Tipo de lateralidad		Bajo	Alto	
		Cruzada	Recuento	9
Frecuencia esperada	6,1		6,9	13,0
Residuos corregidos	1,8		-1,8	
Recuento	7		22	29
Frecuencia esperada	13,6		15,4	29,0
Residuos corregidos	-3,3		3,3	
S/D	Recuento	11	7	18
	Frecuencia esperada	8,4	9,6	18,0
	Residuos corregidos	1,4	-1,4	
Zurdo	Recuento	3	1	4
	Frecuencia esperada	1,9	2,1	4,0
	Residuos corregidos	1,2	-1,2	
<b>Total</b>	Recuento	30	34	64
	Frecuencia esperada	30,0	34,0	64,0

Tabla 11. *Prueba chi-cuadrado para el tipo de lateralidad y el rendimiento lectoescritor.*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,365 <sup>a</sup>	3	,010
Razón de verosimilitudes	11,814	3	,008
N de casos válidos	64		

a. 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,88.



**Gráfico 9.** Representación gráfica de las frecuencias obtenidas en el rendimiento lectoescritor según el tipo de lateralidad.

Por todo lo comentado anteriormente, hemos considerado conveniente dicotomizar la lateralidad en dos grupos, lateralidad homogénea y no homogénea, y ver si de esta manera los resultados sí eran fiables. En este caso, vemos que el recuento y la frecuencia esperada sigue sin coincidir (véase Tabla 11), y esta diferencia sigue siendo significativa,  $\chi^2(1) = 7,51$ ;  $p \leq 0,05$ , tal como observamos en la Tabla 12. En este caso, todos los residuos tipificados obtenidos han sido significativos, por lo tanto, en el grupo de bajo rendimiento se esperaría encontrar menos alumnos con lateralidad no homogénea de los encontrados (20 participantes encontrados de 14 esperados aproximadamente), y más participantes con lateralidad homogénea. En el grupo de alto rendimiento pasaría al contrario.

**Tabla 11.** Tabla de contingencia entre el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor.

Tabla de contingencia Lateralidad dicotómica * Rendimiento lectoescritor					
Lateralidad dicotómica			Rendimiento_lectoescritor		Total
			Bajo	Alto	
	No homogénea	Recuento	20	11	31
		Frecuencia esperada	14,5	16,5	31,0
		Residuos corregidos	2,7	-2,7	
	Homogénea	Recuento	10	23	33
		Frecuencia esperada	15,5	17,5	33,0
		Residuos corregidos	-2,7	2,7	
Total	Recuento	30	34	64	
	Frecuencia esperada	30,0	34,0	64,0	

**Tabla 12.** Prueba chi-cuadrado para el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,513 <sup>a</sup>	1	,006		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	6,202	1	,013		
Razón de verosimilitudes	7,663	1	,006		
Estadístico exacto de Fisher				,012	,006
Asociación lineal por lineal	7,396	1	,007		
N de casos válidos	64				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,53.  
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

La siguiente Tabla (13), muestra el valor del coeficiente de contingencia para la relación analizada. El coeficiente de contingencia muestra la fuerza de la relación entre las variables. Se ha obtenido un valor de 0,324, cosa que indica que la fuerza de la relación entre lateralidad dicotómica y rendimiento lectoescritor es media.

Tabla 13. *Medida de asociación para el tipo de lateralidad dicotómica y el rendimiento lectoescritor.*

Medidas simétricas			
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	Valor	Sig. aproximada
N de casos válidos		,324	,006
		64	

En definitiva, considerando la hipótesis 1, existe una relación significativa entre la lateralidad y el rendimiento lectoescritor, ya que hay un recuento de participantes más elevado con lateralidad homogénea en el grupo de alto rendimiento lectoescritor y un recuento de participantes más elevado con lateralidad no homogénea en el grupo de bajo rendimiento lectoescritor. Esta relación se puede apreciar claramente en el siguiente Gráfico 10.



Gráfico 10. Representación gráfica de las frecuencias obtenidas en el rendimiento lectoescritor según el tipo de lateralidad dicotomizada.

#### **4.2.2. Relación entre la discriminación auditiva y el rendimiento lectoescritor.**

La segunda hipótesis de este estudio pretende analizar la relación entre la discriminación auditiva y el rendimiento en lectoescritura. Para ello, hemos realizado una prueba de contraste T-student entre las medias obtenidas por los dos grupos en discriminación auditiva. Observamos en la Tabla 14 que el grupo de alto rendimiento lector ha obtenido en la prueba de discriminación auditiva una media próxima a 20 puntos, mientras que el grupo de bajo rendimiento ha obtenido una media ligeramente superior a 12, existiendo entre ellos una diferencia de casi 8 puntos (7,284),

que es estadísticamente significativa,  $T(48) = 9,63$ ;  $p \leq 0,05$ , tal como muestra la Tabla 15. La prueba de Levene nos indica que existe una diferencia significativa ( $F = 9,37$ ;  $p \leq 0,05$ ) en la variabilidad de las puntuaciones obtenidas en el test de discriminación auditiva en ambos grupos, siendo superior la variabilidad en el grupo de bajo rendimiento. Así pues, el grupo de bajo rendimiento lectoescritor se muestra más heterogéneo, es decir, presenta una mayor dispersión en el rendimiento en la tarea de discriminación auditiva, mientras que el grupo de alto rendimiento es más homogéneo.

Tabla 14. Estadísticos de la relación entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor.

Estadísticos de grupo					
	Rendimiento_lectoescritor	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PAF_discriminación auditiva	Alto	34	19,62	2,283	,392
	Bajo	30	12,33	3,546	,647

Tabla 15. Prueba T entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			Prueba T para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Error típ.	95% Intervalo de confianza	
								Inferior		Superior
PAF Discr. auditiva	Se han asumido varianzas iguales	9,366	,003	9,884	62	,000	7,284	,737	5,811	8,758
	No se han asumido varianzas iguales			9,627	48,405	,000	7,284	,757	5,763	8,805

Una vez confirmada las diferencias significativas entre las medias de los dos grupos, se ha analizado la fuerza de la relación entre rendimiento lectoescritor y la prueba PAF. Vemos en la Tabla 16 que, existe una correlación directa muy fuerte entre ambas variables, ya que la correlación está próxima a 0,8. Como cabía esperar, la discriminación auditiva tiene un fuerte impacto en la clasificación del niño en el grupo de alto o bajo rendimiento lectoescritor.

Tabla 16. Correlación biserial entre la prueba PAF y el rendimiento lectoescritor.

Correlaciones			
		PAF_discriminación auditiva	Rendimiento lectoescritor
PAF discriminación auditiva	Correlación de Pearson	1	,782**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	64	64
Rendimiento_lectoescritor	Correlación de Pearson	,782**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	64	64

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En definitiva, podemos afirmar que existe una relación entre la discriminación auditiva y el aprendizaje de la lectoescritura.

### 4.2.3. Relación entre la memoria de trabajo y el rendimiento lectoescritor.

Analizar la relación entre memoria de trabajo y el rendimiento lectoescritor es la tercera hipótesis de la presente investigación.

En la Tabla 17, se observa que el grupo de alto rendimiento ha obtenido una media de 8,65 en memoria de trabajo total, mientras que el grupo de bajo rendimiento presenta una media de 7,87, es decir, una diferencia aproximada de 1 punto, que según indica la prueba T (véase Tabla 18) es estadísticamente significativa,  $T(62) = 2,46$ ;  $p \leq 0,05$ . Para la subprueba de Dígitos directos, la diferencia entre ambos grupos ha sido inferior y no ha alcanzado la significación con una  $T(62) = 1,40$ ;  $p > 0,05$ . En ambos casos, la prueba de Levene ha indicado la homogeneidad de las varianzas. Finalmente, en la subprueba de Dígitos inversos se ha observado una diferencia significativa de las medias, de casi 1 punto, a favor del grupo de alto rendimiento,  $T(51) = 2,07$ ;  $p \leq 0,05$ , no pudiéndose asumir en este caso varianzas iguales.

Tabla 17. Estadísticos de la relación entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor.

Estadísticos de grupo						
	Rendimiento_lectoescritor	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
MT_escalares	Alto	34	8,65	1,228	,211	
	Bajo	30	7,87	1,306	,238	
MT_dígitos_directos_escalares	Alto	34	8,74	2,122	,364	
	Bajo	30	8,07	1,617	,295	
MT_dígitos_inversos_escalares	Alto	34	10,85	1,480	,254	
	Bajo	30	9,90	2,107	,385	

Tabla 18. Prueba T entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Error típ.	95% Intervalo de confianza Inferior Superior	
MT_escalares	Se han asumido varianzas iguales	,041	,840	2,463	62	,017	,780	,317	,147	1,414
	No se han asumido varianzas iguales			2,453	59,874	,017	,780	,318	,144	1,417
MT_dígitos directos_escalares	Se han asumido varianzas iguales	1,343	,251	1,403	62	,166	,669	,477	-,284	1,621

MT_dígitos Inversos escalares	No se han asumido varianzas iguales			1,427	60,778	,159	,669	,469	-,269	1,606
	Se han asumido varianzas iguales	4,816	,032	2,113	62	,039	,953	,451	,051	1,854
	No se han asumido varianzas iguales			2,068	51,218	,044	,953	,461	,028	1,878

En lo referente a la fuerza de la relación entre rendimiento lectoescritor y memoria de trabajo, se ha obtenido una correlación directa significativa (Tabla 19), de manera que los participantes con mejor rendimiento lectoescritor tienen tendencia a puntuar más alto en memoria de trabajo. Esta relación es muy inferior a la obtenida entre rendimiento lectoescritor y discriminación auditiva (0,8 aproximadamente). En este caso, la correlación se sitúa cerca del 0,3 por lo que concluimos que la fuerza de la relación entre estas dos variables es media.

Tabla 19. Correlación biserial entre la prueba Dígitos y el rendimiento lectoescritor.

Correlaciones			
		Rendimiento lectoescritor	MT_escalares
Rendimiento_lectoescritor	Correlación de Pearson	1	,298*
	Sig. (bilateral)		,017
	N	64	64
MT_escalares	Correlación de Pearson	,298*	1
	Sig. (bilateral)	,017	
	N	64	64

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Consideramos interesante correlacionar las dos subpruebas de la memoria de trabajo (Dígitos directos e inversos) con el rendimiento lectoescritor. Observamos que no existe una correlación significativa entre el rendimiento lectoescritor y el rendimiento en memoria de trabajo en la subprueba de Dígitos directos (véase Tabla 20). No obstante, existe una correlación significativa entre rendimiento lectoescritor y la memoria de trabajo medida con la subprueba Dígitos inversos (véase Tabla 21), que es ligeramente inferior a la obtenida con la prueba de memoria de trabajo total. Los participantes del grupo de alto rendimiento tienen tendencia a obtener un mejor resultado en dígitos inversos.

Tabla 20. Correlación biserial entre la prueba Dígitos directos y el rendimiento lectoescritor.

Correlaciones			
		Rendimiento lectoescritor	MT_dígitos directos escalares
Rendimiento_lectoescritor	Correlación de Pearson	1	,175
	Sig. (bilateral)		,166
	N	64	64
MT_dígitos directos escalares	Correlación de Pearson	,175	1
	Sig. (bilateral)	,166	
	N	64	64

Tabla 21. *Correlación biserial entre la prueba Dígitos inversos y el rendimiento lectoescritor.*

Correlaciones			
		Rendimiento lectoescritor	MT_dígitos inverso escalares
Rendimiento_lectoescritor	Correlación de Pearson	1	,259*
	Sig. (bilateral)		,039
	N	64	64
MT_dígitos_inverso_escalares	Correlación de Pearson	,259*	1
	Sig. (bilateral)	,039	
	N	64	64

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

#### 4.2.4. Relación entre la discriminación auditiva y la lateralidad.

Para saber si existe relación entre la discriminación auditiva y la lateralidad (Hipótesis 4), se ha realizado la prueba de contraste T-student, y para saber la fuerza de esta relación la correlación biserial puntual.

En la tabla 22, se puede observar que el grupo de lateralidad homogénea ha obtenido en la prueba PAF una media superior a la del grupo de no homogénea en más de 3,5 puntos, diferencia que ha resultado estadísticamente significativa (véase Tabla 23).

Tabla 22. *Estadísticos de la relación entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica.*

Estadísticos de grupo					
	Lateralidad_dicotómica	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PAF_discriminación_auditiva	Homogénea	33	17,94	4,015	,699
	No homogénea	31	14,35	4,694	,843

Tabla 23. *Prueba T entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica.*

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ.	95% Intervalo de confianza	
									Inferior	Superior
PAF discriminación auditiva	Se han asumido varianzas iguales	3,390	,070	3,289	62	,002	3,585	1,090	1,406	5,763
	No se han asumido varianzas iguales			3,273	59,193	,002	3,585	1,095	1,393	5,776

Observamos en la Tabla 24 que la correlación entre discriminación auditiva y lateralidad es directa, estadísticamente significativa y de intensidad media (0,4 aproximadamente). Nos indica que el grupo de lateralidad homogénea tiende a puntuar más alto que el grupo de lateralidad no homogénea, como hemos visto al contrastar las medias (véase Tabla 22).

Tabla 24. *Correlación biserial entre la prueba PAF y la lateralidad dicotómica.*

Correlaciones			
		PAF_discriminación auditiva	Lateralidad dicotómica
PAF_discriminación_auditiva	Correlación de Pearson	1	,385**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	64	64
Lateralidad_dicotómica	Correlación de Pearson	,385**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	64	64

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

#### 4.2.5. Relación entre la lateralidad y la memoria de trabajo.

La hipótesis 5 del presente estudio consiste en analizar si existe relación entre las variables: lateralidad y memoria de trabajo. Según los resultados de las pruebas de contraste y correlacionales, podemos decir que, existe una correlación significativa entre lateralidad y el rendimiento en memoria de trabajo total (véase Tabla 26), de manera que los niños con lateralidad homogénea tienen tendencia a obtener puntuaciones escalares superiores en la prueba Dígitos (véase Tabla 25). Dicha relación puede considerarse de intensidad media (véase Tabla 27), pero inferior a la obtenida en el caso de la discriminación auditiva.

Tabla 25. *Estadísticos de la relación entre la Dígitos y la lateralidad dicotómica.*

Estadísticos de grupo					
	Lateralidad_dicotómica	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
MT_escalares	Homogénea	33	8,61	1,223	,213
	No homogénea	31	7,94	1,340	,241
MT_dígitos_directos_escalares	Homogénea	33	8,91	2,082	,362
	No homogénea	31	7,90	1,599	,287
MT_dígitos_inverso_escalares	Homogénea	33	10,36	1,692	,295
	No homogénea	31	10,45	2,030	,365

Tabla 26. *Prueba T entre la prueba Dígitos y la lateralidad dicotómica.*

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ.	95% Intervalo de confianza Inferior	Superior
MT_escalares	Se han asumido varianzas iguales	,017	,897	2,093	62	,040	,671	,320	,030	1,311

MT dígitos directos escalares	No se han asumido varianzas iguales			2,087	60,560	,041	,671	,321	,028	1,313
	Se han asumido varianzas iguales	,253	,617	2,157	62	,035	1,006	,466	,074	1,938
MT_dígitos inverso escalares	No se han asumido varianzas iguales			2,175	59,696	,034	1,006	,462	,081	1,931
	Se han asumido varianzas iguales	1,384	,244	-,189	62	,851	-,088	,466	-1,020	,844
	No se han asumido varianzas iguales			-,188	58,552	,852	-,088	,469	-1,026	,850

Tabla 27. *Correlación biserial entre la prueba Dígitos y la lateralidad dicotómica.*

Correlaciones			
		Lateralidad dicotómica	MT_escalares
Lateralidad_dicotómica	Correlación de Pearson	1	,257*
	Sig. (bilateral)		,040
	N	64	64
MT_escalares	Correlación de Pearson	,257*	1
	Sig. (bilateral)	,040	
	N	64	64

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Si analizamos las dos subpruebas de Dígitos observamos que existe una correlación significativa entre la lateralidad y la memoria de trabajo medida con la subprueba Dígitos directos, de manera que los niños con lateralidad homogénea tienen tendencia a obtener puntuaciones superiores en esta subprueba. Dicha relación puede considerarse de intensidad/fuerza media (véase Tabla 28), también inferior a la obtenida en el caso de la discriminación auditiva. En cambio, no existe relación significativa entre lateralidad y memoria de trabajo medida con Dígitos inversos, ya que ambos grupos obtienen aproximadamente el mismo rendimiento (véase Tablas 25 y 26).

Tabla 28. *Correlación biserial entre la prueba Dígitos directos y la lateralidad dicotómica.*

Correlaciones			
		Lateralidad dicotómica	MT_dígitos directos escalares
Lateralidad_dicotómica	Correlación de Pearson	1	,264*
	Sig. (bilateral)		,035
	N	64	64
MT_dígitos directos escalares	Correlación de Pearson	,264*	1
	Sig. (bilateral)	,035	
	N	64	64

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

#### 4.2.6. Relación entre la memoria de trabajo y la discriminación auditiva.

Para analizar la relación entre la memoria de trabajo y la discriminación auditiva, hipótesis 6 del presente trabajo, se ha optado por un planteamiento conservador, es decir, se ha escogido una correlación no paramétrica (Rho Spearman) dado que los histogramas presentados en los Gráficos 7 y 8 parecen indicar que la memoria de trabajo para la subprueba Dígitos inversos y la prueba de discriminación auditiva PAF no se ajustarían a una distribución Normal.

Según muestran las tablas que se encuentran seguidamente, existe una correlación directa significativa entre la prueba PAF y la prueba Dígitos total, así como con las subpruebas de Dígitos directos e inversos (véanse Tablas 29, 30 y 31).

Tabla 29. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos.

Correlaciones				
			PAF_discriminación_auditiva	MT_escalares
Rho de Spearman	PAF_discriminación_auditiva	Coefficiente de correlación	1,000	,419**
		Sig. (bilateral)		,001
	MT_escalares	Coefficiente de correlación	,419**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	
		N	64	64

Tabla 30. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos directos.

Correlaciones				
			PAF_discriminación_auditiva	MT_dígitos directos
Rho de Spearman	PAF_discriminación_auditiva	Coefficiente de correlación	1,000	,358**
		Sig. (bilateral)		,004
	MT_dígitos directos_escalares	Coefficiente de correlación	,358**	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	
		N	64	64

Tabla 31. Correlación entre la prueba PAF y la prueba Dígitos inversos.

Correlaciones				
			PAF_discriminación_auditiva	MT_dígitos inverso
Rho de Spearman	PAF_discriminación_auditiva	Coefficiente de correlación	1,000	,314*
		Sig. (bilateral)		,012
	MT_dígitos inverso_escalares	Coefficiente de correlación	,314*	1,000
		Sig. (bilateral)	,012	
		N	64	64

## ***5. Discusión y Conclusiones***

En este apartado se ha realizado una discusión sobre los resultados que se han encontrado en relación con los objetivos/hipótesis de partida del estudio, y los existentes en la investigación previa sobre el tema. Se enumeraran también las conclusiones principales del estudio, respondiendo a los objetivos e hipótesis planteadas.

Los resultados del estudio muestran que 48% aproximadamente de los participantes de la muestra obtienen bajas puntuaciones tanto en el rendimiento de la lectoescritura como en los procesos neuropsicológicos evaluados (lateralidad, discriminación auditiva y memoria de trabajo).

En primer lugar, se confirma la primera hipótesis planteada en este estudio puesto que hemos comprobado que los niños con lateralidad homogénea diestra o zurda obtienen mejores puntuaciones en cuanto al nivel de lectura y escritura, situándose en el grupo de alto rendimiento lectoescritor, con respecto los que presentan lateralidad no homogénea cruzada y sin definir, situándose en el grupo de bajo rendimiento lectoescritor. Autores como Ferré et al. (2004), Boltanski (1984), Le Boulch (1987), Mesonero (1994), Piaget (1984), citados por Mayolas et al. (2010) y Martín Lobo (2005), entre otros, han demostrado a través de sus investigaciones y/o hallazgos que existe una relación entre la lateralidad y el aprendizaje de la lectoescritura en edades superiores y cursos más avanzados de escolarización.

En segundo lugar, los niños que se sitúan en el grupo de alto rendimiento lectoescritor, obtienen mejores puntuaciones en la prueba de discriminación auditiva que los niños del grupo de bajo rendimiento lectoescritor, confirmando así la segunda hipótesis de la presente investigación coincidiendo con Fischer (2009), Expósito et al. (2013), Bizama et al. (2013), González y Delgado (2009), Saygin et al. (2013), etc., los cuales han realizado estudios similares pero con una muestra con edades superiores y cursos más avanzados, no para la etapa de Educación Infantil, como refleja este estudio.

En tercer lugar, los niños que se sitúan en el grupo de alto rendimiento lectoescritor, obtienen mejores puntuaciones en la prueba de memoria de trabajo que los niños del grupo de bajo rendimiento lectoescritor. No obstante, si diferenciamos las dos subpruebas de la prueba de memoria de trabajo, hemos encontrado que para una de ellas la relación no es significativa (Dígitos directos). A pesar de este aspecto, partiendo de esta hipótesis, autores como Martín Lobo (2014), Baqués y Sáiz (1999), Alegría y Mousty (2005), Bizama et al. (2013), Wang y Gathercole (2013), Etchepareborda y Mas (2005), estarían de acuerdo al afirmar que existe una relación entre la memoria de trabajo y el aprendizaje de la lectoescritura, por lo que también queda confirmada la hipótesis 3.

En cuanto a la cuarta hipótesis de este trabajo, hemos encontrado que los niños con lateralidad homogénea diestra o zurda obtienen mejores resultados en las pruebas de discriminación auditiva con respecto los que presentan lateralidad sin definir y cruzada, situándose en el grupo de alto rendimiento lectoescritor y bajo rendimiento lectoescritor, respectivamente.

Otro aspecto que concluimos es que, los niños con lateralidad homogénea diestra o zurda obtienen mejores resultados en la prueba de memoria de trabajo con respecto los que presentan lateralidad cruzada y sin definir. No obstante, si diferenciamos las dos subpruebas de la prueba de memoria de trabajo, también hemos encontrado que para una de ellas la relación no es significativa (Dígitos directos). A pesar de este aspecto, queda confirmada la hipótesis 5 de este estudio.

Por lo que respecta a la hipótesis sexta planteada, los niños que puntúan bajo (según baremos estandarizados) en memoria de trabajo obtienen puntuaciones bajas en discriminación auditiva. No obstante, ocurre lo mismo que en la hipótesis 4 y 5.

Es importante comentar que hasta donde sabemos, no existen estudios que hayan examinado si los factores de lateralidad, discriminación auditiva y memoria de trabajo se encuentran relacionados entre sí. Por lo que las hipótesis 4, 5 y 6 no se pueden relacionar con literatura previa.

En general, podemos concluir que el deficiente desarrollo de los procesos neuropsicológicos parece estar relacionado con niveles bajos de lectura y escritura en los niños de seis años evaluados que cursan el tercer curso de Educación Infantil. Es importante comentar que, el proceso neuropsicológico que presenta más fuerza en su relación con el rendimiento lectoescritor de los evaluados en esta investigación, es la discriminación auditiva.

En definitiva, es importante estudiar los procesos lectoescritores en niños de Educación Infantil, ya que las dificultades en estos aspectos pueden ser predictores de problemas de aprendizaje posteriores, como observamos en los estudios realizados sobre el tema (Alegría y Mousty, 2005; Baqués y Sáiz, 1999; Bizama et al., 2013; Etchepareborda y Mas, 2005; Ferré et al., 2004; Mesonero, 1994; Martín-Lobo, 2005; Martín-Lobo, 2014; Mayolas et al., 2010; Wang y Gathercole, 2013).

## ***5.1. Limitaciones***

En la presente investigación se observan algunas limitaciones que afectan a la validez interna y externa al estudio. Por lo que respecta la validez interna, una de las cosas que está reduciendo la validez es el tamaño de la muestra, concretamente por su reducido tamaño de los grupos y la elección no aleatoria. Para generalizar los resultados obtenidos, sería beneficioso elegir una muestra más grande y al azar.

Otra limitación es la dificultad de conseguir un test neuropsicológico que evalúe la lectura y escritura en la franja de edad de los participantes evaluados y curso de escolaridad (seis años de Educación Infantil), puesto que sabemos que en esta etapa se inicia el aprendizaje de la lectoescritura, se deberían elaborar un test específico y completo que mida esta habilidad tan importante para el aprendizaje instrumental y que nos permita detectar a nivel precoz dificultades de lectoescritura y/o futuros trastornos de aprendizaje de este tipo.

## **5.2. Prospectiva**

Debido a las limitaciones que presenta este estudio, es necesario que se realicen más investigaciones que comprueben los resultados encontrados en este trabajo, que apuntan hacia la existencia de relación entre el aprendizaje de la lectoescritura, la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo. Sería interesante ampliar la franja de edad e incluir participantes de Educación Primaria, por el especial interés de su etapa evolutiva y para el diagnóstico de posibles trastornos de aprendizaje y sería una forma de atención temprana. También sería importante, escoger una muestra más amplia para ampliar los participantes de los grupos que no se han podido correlacionar por separado por la escasez de participantes como es el grupo de zurdos y de lateralidad cruzada, ya que se podrían encontrar resultados interesantes en este sentido.

Sería interesante comprobar la eficacia del programa de intervención que se propone a continuación en este trabajo con la comparación de los resultados pre y post intervención. De esta forma, se ofrecería fiabilidad y validez a un instrumento de intervención para la práctica educativa que puede usarse en diferentes ámbitos educativos, y que puede prevenir/mejorar las dificultades de lectoescritura y el fracaso escolar.

A modo de conclusión, este estudio muestra la importancia de incluir un programa neuropsicológico de intervención para mejorar la lectoescritura, o bien como medida preventiva para estimular el desarrollo de los procesos neuropsicológico en edades tempranas. En este mismo sentido, Bizama et al. (2013) apuestan por un trabajo a nivel auditivo para favorecer el aprendizaje de la lectura y la escritura.

La intervención debería incluir un programa auditivo, motor, de memoria de trabajo, visual y espacio-temporal para establecer en los alumnos una lateralidad homogénea y potenciar el aprendizaje de la lectoescritura. La estimulación y la motivación en ambientes lúdicos y adaptados a las necesidades de los niños favorecen la ejecución de este tipo de ejercicios. Además, ofrece diversas situaciones para aprender a relacionarse con los demás y con el entorno que les rodea. Por tanto, la estimulación neuropsicológica no tan sólo puede resultar beneficiosa para el desarrollo

cognitivo del niño y para mejorar el aprendizaje, sino también para el aprendizaje de valores y para las relaciones sociales.

Seguidamente, se describe un programa neuropsicológico adaptado a la edad y el nivel de los participantes de este estudio.

### ***5.2.1. Programa de intervención neuropsicológica***

En el presente apartado, se presenta un programa de intervención neuropsicológica, teniendo en cuenta las dificultades que muestran los participantes evaluados. Para realizar este programa, se ha tenido en cuenta los resultados obtenidos por los participantes del estudio que muestran un bajo rendimiento en discriminación auditiva, memoria de trabajo, una lateralidad no homogénea (lateralidad cruzada o sin definir) y en lectura y escritura. Se incluyen diferentes subapartados en los cuales se realiza una breve presentación del programa, se explican los objetivos, la metodología, se describen las actividades, la evaluación y el cronograma de la realización de las mismas.

#### ***5.2.1.1. Presentación***

El presente programa de intervención ofrece los recursos necesarios para establecer la lateralidad con un programa visual, auditivo, motriz y espaciotemporal; para trabajar la memoria de trabajo; y con el fin de mejorar el rendimiento en lectoescritura, sobretodo en el grupo de bajo rendimiento lectoescritor. Todas las actividades están adaptadas a la edad de la muestra del presente estudio.

En los resultados se ha obtenido que la lateralidad, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo influyen en el rendimiento lectoescritor, por lo que es esperable que este programa pueda repercutir positivamente en el rendimiento lectoescritor de los alumnos.

También se tiene en cuenta la importancia de la participación de la familia del niño, con actividades a desarrollar en casa bajo la supervisión de los padres. Para ello, se realiza una sesión informativa previa al inicio del programa de intervención. En esta sesión con los padres se explican los beneficios de la colaboración de la familia para obtener mejores resultados y se ofrece material e información de actividades que se pueden desarrollar en el ámbito familiar.

#### ***5.2.1.2. Objetivos***

El **objetivo principal** del programa es trabajar la discriminación auditiva, la memoria de trabajo así como establecer una lateralidad homogénea de aquellos niños que presentan una

dificultad en este aspecto para mejorar las habilidades en lectoescritura. Para ello, se deben conseguir los siguientes **objetivos específicos**:

1. Conseguir la correcta lateralización de los procesos neuropsicológicos, tan importantes para el buen desarrollo cognitivo, motriz y de aprendizaje del niño.
2. Mejorar la coordinación visomotora y las habilidades visoperceptivas.
3. Potenciar la percepción auditiva, incluyendo fundamentalmente la discriminación auditiva.
4. Asegurar un buen desarrollo motriz, que tiene que ver sobretodo con la laterización interhemisférica.
5. Estimular las habilidades cognitivas que intervienen en la lectura y en la escritura.
6. Colaborar y participar en las diferentes actividades propuestas de forma activa.
7. Mostrar una actitud positiva y de respeto hacia los demás compañeros y hacia las actividades que se proponen.

### ***5.2.1.3. Metodología***

Para la elaboración del presente programa de intervención nos hemos basado en diferentes fuentes bibliográficas como Bizama et al. (2013), Martín-Lobo (2005) y Martín-Lobo (2014). Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos metodológicos.

#### **Actividades**

- Las actividades se dividen en seis bloques, que constituyen los seis programas de intervención: programa visual, auditivo, motriz, espaciotemporal, memoria de trabajo y lectoescritura. Se deben trabajar las actividades de los bloques durante la temporización establecida.
- El entrenador debe adaptar el nivel de las actividades a las necesidades de cada niño.

#### **Recursos**

- Es importante realizar los ejercicios motrices en una sala grande de psicomotricidad y con el material necesario para cada actividad.
- Es de relevante importancia que el aula disponga de un ordenador y conexión a Internet.

#### **Sesiones y personas implicadas**

- Las sesiones se deben realizar en el centro educativo, están dirigidas y supervisadas por un entrenador, profesional especialista en neuropsicología de la educación. En ámbito familiar también se pueden realizar sesiones, con la ayuda de los padres.

### 5.2.1.4. Actividades

#### 1. Programa visual: Aplicar 10 minutos diarios.

a) Desarrollo de las actividades para trabajar los movimientos oculares:

#### ACTIVIDAD 1. Círculos

<b>Descripción</b>	Mover los ojos en círculos primero hacia la derecha durante 10 segundos y después hacia la izquierda.
<b>Temporalización</b>	5 minutos.
<b>Material</b>	Ninguno.

#### EJERCICIO 2. Alternar

<b>Descripción</b>	Coger dos lápices y estirar los brazos a la altura de los hombros. Ir alternando la vista, primero mirando un lápiz y luego al otro.
<b>Temporalización</b>	1 minuto.
<b>Material</b>	Dos lápices.

#### EJERCICIO 3. Seguir un objeto

<b>Descripción</b>	Coger un lápiz con una mano y con la otra taparse un ojo. Ir moviendo el brazo horizontalmente hasta la altura de la oreja, mientras se sigue con la mirada. Después, cambiar de mano y hacer movimientos verticales. Todo esto se debe hacer sin mover la cabeza, sólo los ojos.
<b>Temporalización</b>	Se repite dos veces.
<b>Material</b>	Un lápiz.

#### EJERCICIO 4. Seguir linterna

<b>Descripción</b>	Situar a una distancia de 40 cm de la cara una linterna encendida, ir moviendo la linterna y con los ojos seguir la luz. Sin mover ninguna parte del cuerpo.
<b>Temporalización</b>	3 minutos.
<b>Material</b>	Linterna.

#### EJERCICIO 5. Pelota con letras

<b>Descripción</b>	Golpear una pelota que está colgada del techo y contiene unas letras dibujadas. Debe tocar una letra y decir que letra es. Cuando la pelota se ralentice deberá tocar otra letra.
<b>Temporalización</b>	Durante 5 minutos.
<b>Material</b>	Pelota con letras dibujadas, de fabricación propia.

b) Desarrollo de las actividades para trabajar la acomodación visual:

#### ACTIVIDAD 6. Cerca y lejos

<b>Descripción</b>	Coger un lápiz y estirar el brazo. Lentamente ir acercando y alejando el lápiz de la cara. Debe seguir con la mirada.
<b>Temporalización</b>	2 minutos.
<b>Material</b>	Un lápiz.

### ACTIVIDAD 7. Mirar por la ventana

<b>Descripción</b>	Mirar por la ventana y escoger un objeto para mirar, fijando la mirada durante 5 segundos. Después mirar a un objeto que tenemos cerca (p.e. ratón del ordenador).
<b>Temporalización</b>	Se repite cuatro veces.
<b>Material</b>	Ninguno.

c) *Desarrollo de las actividades para trabajar la percepción visual:*

### ACTIVIDAD 8. Discriminación de imágenes

<b>Descripción</b>	Mostrar una serie de dibujos y seleccionar aquellos dibujos igual al modelo.
<b>Temporalización</b>	Tiempo necesario para que el niño acabe la actividad.
<b>Material</b>	Un ordenador y conexión a internet. Dirección web: <a href="http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=2481">http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=2481</a>

### ACTIVIDAD 9. Laberintos

<b>Descripción</b>	Completar un laberinto hasta conseguir salir del entramado de líneas.
<b>Temporalización</b>	Tiempo necesario para que el niño acabe la actividad.
<b>Material</b>	Lápiz, goma y ficha de la actividad.

### ACTIVIDAD 10. Buscar diferencias

<b>Descripción</b>	Buscar las diferencias entre dos imágenes muy parecidas.
<b>Temporalización</b>	Tiempo necesario para que el niño acabe la actividad.
<b>Material</b>	Ficha de la actividad y colores.

**2. Programa auditivo:** El correcto diseño y aplicación de un programa de entrenamiento auditivo favorece el desarrollo de las habilidades auditivas del niño, necesarias para conseguir unas buenas habilidades fonológicas. Por tanto, cuando se trabajan las habilidades auditivas disminuyen los errores en la escritura, debido a una mejora de la capacidad fonológica y en consecuencia de las representaciones fonológicas de las palabras. Además, la aplicación de un programa de intervención a nivel auditivo permite un mayor provecho del rendimiento intelectual. Pues si se oye mal, el proceso lingüístico requiere de mayor esfuerzo y tiempo, que influye negativamente al rendimiento cognitivo y académico del niño.

Podemos decir que, el programa de entrenamiento auditivo incide de forma positiva en el proceso de lectoescritura, mejorando la capacidad auditiva, fonológica y comprensiva de las palabras, y por tanto, del lenguaje.

a) *Desarrollo de las actividades para trabajar la discriminación auditiva:*

### ACTIVIDAD 1. Juego sonidos del medio

<b>Descripción</b>	El juego contiene diferentes imágenes y diferentes sonidos. Se deben relacionar cada sonido a la imagen correspondiente.
--------------------	--

	Enlaces web :
	- <a href="http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-los-animales">http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-los-animales</a>
	- <a href="http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-la-ciudad">http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-la-ciudad</a>
<b>Temporalización</b>	10-15 min.
<b>Material</b>	Ordenador y acceso a internet.

### ACTIVIDAD 2. “Pictionary” de sonidos

<b>Descripción</b>	Se juega en parejas. El objetivo del juego es adivinar el objeto dibujado en la tarjeta a partir de sonidos. Un miembro de la pareja reproduce el sonido y el otro miembro debe adivinar de qué se trata. Si lo acierta sigue jugando y avanza en el tablero. La pareja ganadora será la primera que llegue al final del tablero.
<b>Temporalización</b>	30 min.
<b>Material</b>	Tablero, fichas y tarjetas.

### ACTIVIDAD 3. Palabras iguales/diferentes

<b>Descripción</b>	Leer un par de palabras que pueden ser iguales o con pequeños matices que la diferencian a nivel auditivo. El niño debe decir si son diferentes o iguales. Por ejemplo: rama-rana; roca-ropa.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Listas con palabras iguales o diferentes.

#### b) Desarrollo de las actividades para trabajar la percepción auditiva:

### ACTIVIDAD 4. Imitación de sonidos

<b>Descripción</b>	Escuchar los sonidos del CD y reproducir los sonidos escuchados. Se puede acompañar la reproducción para ajustar el sonido escuchado con el sonido emitido. La dificultad del tipo de sonidos dependerá del nivel auditivo del niño.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	CD con diferentes sonidos.

### ACTIVIDAD 5. El juego de las sillas

<b>Descripción</b>	El juego consiste en sentarse cuando se oiga una palabras en concreto a lo largo de la canción (p.e. una palabra del estribillo). Si se juega con más niños es recomendable que haya sillas para todos. De este modo el niño con dificultades auditivas no se queda al margen del juego. Si se juega de forma individual, es necesario motivarlo con una recompensa. Se puede crear un ranquin de puntos por casa recompensa. El número de puntos obtenidos al final del juego dependerá de las veces que se haya sentado al oír la palabra. El tipo de recompensas dependerá de las preferencias del niño. Algunos ejemplos serían: hacer una actividad que le guste, comer una gominola, ir al parque, etc.
<b>Temporalización</b>	10 min.
<b>Material</b>	CD musical.

c) *Desarrollo de las actividades para trabajar la localización de sonidos:*

#### ACTIVIDAD 6. Pilla-pilla con los ojos vendados

<b>Descripción</b>	Se puede jugar a partir de dos personas, cuántas más personas jueguen, más difícil es el juego. Se trata de vendar los ojos al niño y que mediante los sonidos que emiten los jugadores debe adivinar donde están y atraparlos. Los jugadores no pueden moverse del sitio y debe de hacerse en un espacio limitado. El tipo de sonido puede variar. Es mejor empezar por sonidos fáciles de percibir como una palabra en voz alta. Se puede incrementar la dificultad con sonidos más sutiles como un silbato, una palmada, etc. Dependerá de las habilidades auditivas del niño.
<b>Temporalización</b>	10 min.
<b>Material</b>	Una venda.

d) *Desarrollo de las actividades para trabajar el ritmo:*

#### ACTIVIDAD 7. Aprender secuencias musicales

<b>Descripción</b>	Se trata de reproducir una secuencia musical con un instrumento o simulador musical. Se debe de aumentar la dificultad y la duración de las secuencias a medida que se mejora.
<b>Temporalización</b>	10-15 min.
<b>Material</b>	Instrumento musical o simulador de instrumento musical.

#### ACTIVIDAD 8. Sigue el ritmo

<b>Descripción</b>	Se debe de seguir un ritmo marcado por el entrenador de forma auditiva o marcar el ritmo a partir de visualizar un esquema rítmico. Se puede hacer con palmadas, con cualquier instrumento de percusión o en diferentes superficies.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Hoja con esquemas rítmicos.

#### ACTIVIDAD 9. Palmadas con las sílabas

<b>Descripción</b>	Se trata de hacer una palmada en cada sílaba de las palabras que se dicen o se leen. Marcar con más fuerza la sílaba donde recae el acento. También se puede adivinar la palabra mediante las palmadas. Por ejemplo, dar 3 opciones de palabras y realizar las palmadas. Deben asociar el número de palmadas con el número de sílabas.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

Además de este programa de entrenamiento auditivo, se recomienda a los padres:

- Escuchar música en casa durante 30 minutos diarios, preferiblemente música clásica, para estimular la audición.
- Clases de música para aprender a tocar un instrumento musical.

- Vigilar la audición de su hijo: taponos en los oídos, malentendidos, no escuchar bien, preguntar ¿qué? En estos casos, se debe llevar a un especialista para que evalúe la audición.

### **3. Programa motriz:**

a) *Desarrollo de las actividades para trabajar los patrones básicos de movimiento:*

#### **ACTIVIDAD 1. Carrera de gusanos**

<b>Descripción</b>	Imitar a un gusano. Arrastrar el cuerpo e ir desplazándose con la ayuda de los brazos y las piernas. Indicar una zona de salida y otra de meta. Gana el niño que llegue antes a la meta.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

#### **ACTIVIDAD 2. Perros y gatos**

<b>Descripción</b>	Imitar a un perro y/o a un gato. La postura debe ser con las palmas de las manos y las rodillas en el suelo. Primero con movimientos homolaterales y después contralaterales. Pretende estimular el desarrollo del ganeo.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

#### **ACTIVIDAD 3. Caminar con música**

<b>Descripción</b>	Para favorecer el movimiento de la marcha, caminar al ritmo de la marcha, utilizando diferentes estilos de música con diferentes ritmos: música relax, música clásica, latina, rock, pop, etc.
<b>Temporalización</b>	10 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

#### **ACTIVIDAD 4. Saltar en aros**

<b>Descripción</b>	Para facilitar el desarrollo del triscado, colocar aros a diferentes distancias (cada vez más lejos). Debe saltar dentro de los aros. Gana el que consiga saltar a más distancia.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Aros.

b) *Desarrollo de las actividades para trabajar la motricidad fina:*

#### **ACTIVIDAD 5. Apretar una pelota**

<b>Descripción</b>	Los niños deben apretar una pelota blanda, del tamaño de la mano, tantas veces como indique el número que escuche. Primero se empieza con la mano dominante y luego se hace con la mano no dominante. Se utilizan los mismos números para ambas manos.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Pelota blanda.

#### ACTIVIDAD 6. Destreza de dedos

<b>Descripción</b>	Tocar cada dedo de la mano con el resto de dedos de uno en uno. Seguir este orden: dedo índice, dedo medio, dedo anular y meñique. Después, volver a hacer el mismo ejercicio haciendo este orden a la inversa: meñique, dedo anular, dedo medio y dedo índice. Primero, hacerlo con la mano dominante y luego con la mano no dominante.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

#### ACTIVIDAD 7. Destreza de dedos con un lápiz

<b>Descripción</b>	Coger un lápiz y colocarlo entre el dedo índice y el dedo corazón. Hacer girar el lápiz entre los dedos. Se pueden ayudar con los otros dedos, pero no pueden usar el dedo gordo. Hay que hacerlo en ambos sentidos.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

c) *Desarrollo de las actividades para trabajar la coordinación visomanual:*

#### ACTIVIDAD 8. Manualidades

<b>Descripción</b>	Elaborar diferentes manualidades con el uso de diversos materiales que se deben manipular.
<b>Temporalización</b>	10-15 min.
<b>Material</b>	Recortables, tijeras, pegamento, cartulina, pegatinas, diferentes materiales, colores, lápiz, etc.

#### ACTIVIDAD 9. Juego del cordón

<b>Descripción</b>	Coger un cordón con el dedo gordo y el dedo índice y pasarlo por objetos con agujeros.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	Cordón y objetos con agujeros.

#### ACTIVIDAD 10. Formar un dibujo

<b>Descripción</b>	Unir puntos que forman un dibujo.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	Ficha con dibujos punteados.

### 3. Programa espacio-temporal:

a) *Desarrollo de las actividades para trabajar la orientación espacial:*

#### ACTIVIDAD 1. Indicaciones

<b>Descripción</b>	Pedir que los niños den un salto hacia dónde indica el entrenador: delante, detrás, izquierda, derecha.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

### ACTIVIDAD 2. Instrucciones del compañero

<b>Descripción</b>	Se juega por parejas. Uno de los niños debe guiar a un compañero para que no se choque en una sala con diferentes objetos.
<b>Temporalización</b>	10-15 min.
<b>Material</b>	Diferentes objetos.

b) Desarrollo de las actividades para trabajar la orientación temporal:

### ACTIVIDAD 3. Ordenar una secuencia

<b>Descripción</b>	Ordenar secuencias de fotografías que describen acciones o acontecimientos. Por ejemplo, una receta de cocina.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Fotografías.

## 5. Programa de memoria:

### ACTIVIDAD 1. Repetir

<b>Descripción</b>	Dictar números, letras o palabras y pedir al niño que las repita en el mismo orden.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

### ACTIVIDAD 2. Repetir en orden inverso

<b>Descripción</b>	Dictar números, letras o palabras y pedir al niño que las repita en orden inverso.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

### ACTIVIDAD 4. Imágenes en orden

<b>Descripción</b>	Presentar al niño una secuencia de fotografías y pedirle que las ordene en el mismo orden sin tener el estímulo visual delante.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Fotografías.

### ACTIVIDAD 5. Ordenar una secuencia

<b>Descripción</b>	Ordenar secuencias de fotografías y pedirle que diga la posición sin tener el estímulo visual delante.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Fotografías.

### ACTIVIDAD 6. Imágenes por categorías

<b>Descripción</b>	Presentar una serie de imágenes de diferentes categorías, por ejemplo: frutas, transportes, ropa, etc. Pedir al niño que diga las imágenes por categorías cambiando el orden de las mismas.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Imágenes con objetos.

## **6. Programa para la lectura:**

### **ACTIVIDAD 1. Las grafías**

<b>Descripción</b>	Enseñar la imagen con las diferentes grafías que forman el abecedario. El niño las debe denominar las letras correctamente.
<b>Temporalización</b>	5 min.
<b>Material</b>	Imagen de cada grafía.

### **ACTIVIDAD 2. Deletrear palabras**

<b>Descripción</b>	Se le dice al niño una palabra y debe deletrearla correctamente. Ir aumentando la complejidad de las palabras.
<b>Temporalización</b>	10 min.
<b>Material</b>	Ninguno.

### **ACTIVIDAD 3. Formar palabras**

<b>Descripción</b>	Mostrarle al niño unas letras desordenadas, debe ordenarlas que forman la palabra. Después debe realizar el dibujo de la palabra.
<b>Temporalización</b>	15 min.
<b>Material</b>	Letras, lápices y folios.

### **ACTIVIDAD 4. Rimas**

<b>Descripción</b>	Para trabajar la conciencia fonológica, buscar palabras que rimen con las que aparecen en una ficha.
<b>Temporalización</b>	5-10 min.
<b>Material</b>	Ficha con palabras.

### ***5.2.1.5. Evaluación y cronograma***

Para realizar algunas de las actividades descritas anteriormente, los niños necesitan la ayuda de una tercera persona (padres, profesores, etc.). No obstante, es imprescindible el refuerzo positivo para motivarles y mostrarles sus puntos fuertes.

Las actividades de los programas descritos anteriormente, se deben realizar diariamente aproximadamente 20 minutos o como mínimo tres veces por semana en sesiones de 30 minutos. Se deben ir alternando las actividades, teniendo en cuenta el nivel y los avances de cada alumno. Sería recomendable que cada tres meses se realizara una revaloración de las habilidades trabajadas, para ir adaptando el programa a las necesidades reales del alumno. Por lo que las actividades y el cronograma variarán según el niño al que se le aplica. Este aspecto debe ser valorado por el especialista.

La intervención se debe aplicar al menos durante seis meses.

## 7. Bibliografía

- Alegria, J. y Mousty, P. (2005). Les troubles phonologiques et métaphonologiques chez l'enfant dyslexique. *Enfance*, 56, 259-271.
- Ardila, A., Rosselli, M. y Matute, E. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. Guadalajara (México): El Manual Moderno.
- Baddeley, A.D. y Hitch G. (1974). Working memory. Recent advances in learning and motivation. *Academic Press*, 8, 47-90.
- Baqués, J. y Sáiz, D. (1999). Medidas simples y compuestas de memoria de trabajo y su relación con el aprendizaje de la lectura. *Psicothema*, 11(4), 737-745.
- Bizama, M., Arancibia, B. y Sáez, K. (2013). Intervención Psicopedagógica Temprana en Conciencia Fonológica como Proceso Metalingüístico a la base de la Lectura en niños de 5 a 6 años socialmente vulnerables. *Estudios Pedagógicos XXXIX*, 2, 25-39.
- Bravo L., Villalón M., Orellana E. (2002). La conciencia fonológica y la lectura inicial en niños que ingresan a primer año básico. *PSYKHE*, 11-1, 175-182.
- Cobos, P. (2007). *El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: Manual práctico para evaluarlo i favorecerlo*. Madrid: Pirámide.
- Coll, C. (2001). *Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje*. En C. COLL, J. PALACIOS Y A. MARCHESI (comps.), *Desarrollo psicológico y educación*. 2. Psicología de la educación escolar (pp. 157-186). Madrid: Alianza Editorial.
- Conde, J.L. y Viciano, V. (1997). *Fundamentos para el desarrollo de la motricidad en edades tempranas*. Málaga: Aljibe.
- Defior, S. (1994). La conciencia fonológica y la adquisición de la lectoescritura. En *Infancia y Aprendizaje*, 67-68, 91-113.
- Dehaene, S. (2014). *El Cerebro Lector: Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- DSM-5. (2013). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Espinosa, C. (1998). *Lectura y escritura*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Etchepareborda, M.C. y Adad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40, 79-83.

Expósito, F.J., Martín-Loeches, M. y Rubia, F.J. (2013). Cartografía cerebral en niños disléxicos en reposo y durante discriminación auditiva de fonemas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 44(2), 183-191.

Ferré, J. y Aribau, E. (2002). *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Barcelona: Lebón.

Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V. y Mombiela, J.V. (2004). *El desarrollo de la lateralidad infantil: niño diestro – niño zurdo*. Barcelona: Lebón.

Fisher, B. (2009). *Looking for Learning: Auditory, Visual and Optomotor Processing of Children with Learning Problems*. Alemania: Blicklabor.

Gómez, L.A., Duarte, A.M., Merchán, V., Camilo, D. y Pineda, D.A. (2007). Conciencia fonológica y comportamiento verbal en niños con dificultades de aprendizaje. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 44, 183-191.

Jiménez, J.E., Rodríguez, C., Guzmán, R. y García, E. (2010). Desarrollo de los procesos cognitivos de la lectura en alumnos normolectores y alumnos con dificultades específicas de aprendizaje. *Revista de Educación*, 353, 361-386.

Kandel, E. (2007). *En busca de la memoria*. Argentina: Katz.

Lázaro, M., Schreuder, R. y Aceituno, V. (2011). The processing of morphology in children with and without Reading disabilities. *Revista de investigación de Logopedia*, 1 (76), 76-86.

López-Escribano, C. (2009). Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje y tratamiento educativo de la lectura. *Aula*, 15, 45-78.

Martín Domínguez, D. (2008). *Psicomotricidad e intervención educativa*. Madrid: Pirámide.

Martín Lobo, M.P. (2005). *Lateralidad y rendimiento escolar*. Madrid, Máster en Neuropsicología y Educación, Centro Universitario Villanueva.

Martín Lobo, M.P. (2014). *La lectura: Procesos neuropsicológicos del aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebón.

Martín Lobo, M.P., García- Castellón, C., Rodríguez, I. y Vallejo, C. (2011). *Test de lateralidad de las pruebas neuropsicológicas*. Instituto de Neuropsicología y Educación. Madrid: Fomento.

Mayolas, M.C., Reverter, J. y Villarolla, A. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apuntes de Educación física y Deportes*, 101, 32-42.

Navarra, J., Vallès, E. y Roig, J. (2000). Lateralidad cruzada y rendimiento escolar. *FMC. Form Med Contin Aten Prim*, 7, 275-282.

Perfetti, C. A. y Bolger, D. J. (2004). The brain might read that way. *Scientific Studies of Reading*, 8(3), 293-304.

Portellano, J.A., Mateos, R., Martínez Arias, R., Granados, M.J. y Tapia, A. (2000). *CUMANIN. Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.

Rueda, M.I. (2003). *La lectura: adquisición, dificultades e intervención*. Salamanca: Amarú Ediciones.

Sally, E. y Shaywitz, B.A. (2005). Dyslexia (Specific Reading Disability). *Biological Psychiatry*, 57, 131-139.

Saygin, Z., Norton E., Osher D., Beach, S., Cyr, A., Ozernov-Palchik, O., Yendiki, A., Fisch, B., Gaab, N. y Gabrieli, J.D. (2013). Tracking the Roots of Reading Ability: White Matter Volume and Integrity Correlate with Phonological Awareness in Prereading and Early-Reading Kindergarten Children. *The Journal of Neuroscience*, 33(33), 13251-13258.

Solé, I. (1999). *Psicopedagogia de la lectura i l'escriptura*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Sulzbacher, S., Thomson, J., Farwellb, J., Temkinb, N. y Holubkovb, A. (2009) Crossed dominance and its relationship to intelligence and academic achievement. *Developmental Neuropsychology*, 10(4), 473-479.

Vallés, A. (1990). *Prueba de Articulación de Fonemas, PAF*. Madrid: CEPE.

Wang, S. y Gathercole, S. (2013). Working memory deficits in children with reading difficulties: Memory span and dual task coordination. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 188-197.

Wechsler, D. (2003). *WISC-IV. Escala intelectual de Wechsler para niños*. Adaptación española: Departamento I+D+i. Madrid: TEA Ediciones, S.A.

### **Fuentes electrónicas**

Asociación Juventudes Musicales (s.f.). *Musicaeduca*. Recuperado el 10 de agosto de 2014 de <http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-los-animales>

Asociación Juventudes Musicales (s.f.). *Musicaeduca*. Recuperado el 10 de agosto de 2014 de <http://www.musicaeduca.es/recursos-aula/juegos/890-jugamos-a-descubrir-los-sonidos#los-sonidos-de-la-ciudad>

Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya (s.f.). *ZonaClic*. Recuperado el 16 de agosto de 2014 de [http://clic.xtec.cat/db/act\\_es.jsp?id=2481](http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=2481).

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### HOJA DE ANOTACIÓN DE LA SUBPRUEBA DE LECTURA Y ESCRITURA DEL TEST DE CUMANIN

11 LECTURA (Anexo 4)			12 ESCRITURA (Anexo 5)		
	Elemento	Punt.		Elemento	Punt.
1	Mula	0 1	1	Mula	0 1
2	Loba	0 1	2	Loba	0 1
3	Zapato	0 1	3	Zapato	0 1
4	Sol	0 1	4	Sol	0 1
5	Pinza	0 1	5	Pinza	0 1
6	Cajón	0 1	6	Cajón	0 1
7	Globo	0 1	7	Globo	0 1
8	Fruta	0 1	8	Fruta	0 1
9	Prisa	0 1	9	Prisa	0 1
10	Truco	0 1	10	Truco	0 1
11	La luna sale de noche	0 1	11	La luna sale de noche	0 1
12	La espiga es de trigo	0 1	12	La espiga es de trigo	0 1
PD <input type="text"/>			PD <input type="text"/>		
			Mano usada (M7) <input type="text"/> D <input type="text"/> I <input type="text"/>		

### ANEXO 2

#### HOJA DE ANOTACIÓN DE LA PRUEBA PAF DE DISCRIMINACIÓN AUDITIVA

ad-ab		pila-pila		llueve-nueve	
ed-ep		lecho-techo		tomo-como	
is-iz		pito-mito		tanta-canta	
er-el		limo-rimo		gato-cato	
om-on		milla-pilla		ceso-seso	
es-ez		mulo-bulo		vabr-calor	
fi-ci		maza-baza		arde-arte	
ac-ag		piña-villa		dicho-bicho	
tino-fino		mana-nana		nueve-nueve	
torre-corre					

## ANEXO 3

### HOJA DE ANOTACIÓN DE LA SUBPRUEBA DE DÍGITOS DE LA ESCALA WISC-IV

## 3 Dígitos

**COMIENZO**

6 a 16 años:  
Orden directo: Elemento 1  
Orden inverso: Ejemplo y elemento 1

**TERMINACIÓN**  
Orden directo:  
Puntuación 0 en los dos intentos de cualquier elemento.  
Orden inverso:  
Puntuación 0 en los dos intentos de cualquier elemento.

**PUNTUACIÓN**  
En cada intento: 0 ó 1 punto en cada respuesta  
Puntuación del elemento: Intento 1+ Intento 2  
DD+ y DI+  
Serie de números más larga recordada en el último intento que haya obtenido 1 punto en DD (DD+) o DI (DI+).

ORDEN DIRECTO		Punt. intento	Punt. elemento
Elemento/Intento			
6-16 → 1	2 - 9	0 1	0 1 2
	4 - 6	0 1	
2	3 - 8 - 6	0 1	0 1 2
	6 - 1 - 2	0 1	
3	3 - 4 - 1 - 7	0 1	0 1 2
	6 - 1 - 5 - 8	0 1	
4	8 - 4 - 2 - 3 - 9	0 1	0 1 2
	5 - 2 - 1 - 8 - 6	0 1	
5	3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 4	0 1	0 1 2
	7 - 9 - 6 - 4 - 8 - 3	0 1	
6	5 - 1 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8	0 1	0 1 2
	9 - 8 - 5 - 2 - 1 - 6 - 3	0 1	
7	1 - 8 - 4 - 5 - 9 - 7 - 6 - 3	0 1	0 1 2
	2 - 9 - 7 - 6 - 3 - 1 - 5 - 4	0 1	
8	5 - 3 - 8 - 7 - 1 - 2 - 4 - 6 - 9	0 1	0 1 2
	4 - 2 - 6 - 9 - 1 - 7 - 8 - 3 - 5	0 1	

ORDEN INVERSO		Punt. intento	Punt. elemento
Elemento/Intento			
6-16 → E	8 - 2		
	5 - 6		
1	2 - 1	0 1	0 1 2
	1 - 3	0 1	
2	3 - 5	0 1	0 1 2
	6 - 4	0 1	
3	5 - 7 - 4	0 1	0 1 2
	2 - 5 - 9	0 1	
4	7 - 2 - 9 - 6	0 1	0 1 2
	8 - 4 - 9 - 3	0 1	
5	4 - 1 - 3 - 5 - 7	0 1	0 1 2
	9 - 7 - 8 - 5 - 2	0 1	
6	1 - 6 - 5 - 2 - 9 - 8	0 1	0 1 2
	3 - 6 - 7 - 1 - 9 - 4	0 1	
7	8 - 5 - 9 - 2 - 3 - 4 - 6	0 1	0 1 2
	4 - 5 - 7 - 9 - 2 - 8 - 1	0 1	
8	6 - 9 - 1 - 7 - 3 - 2 - 5 - 8	0 1	0 1 2
	3 - 1 - 7 - 9 - 5 - 4 - 8 - 2	0 1	

**DD+**

Puntuación Orden directo

(máxima=9)

Puntuación Orden directo + Puntuación Orden inverso =

(máxima=32)

Puntuación Orden inverso

(máxima=16)

**DI+**

(máxima=8)

5