

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

Lateralidad y procesamiento fonológico en niños de cuatro años

Trabajo Fin de Máster presentado por:

María Cortés Rodrigo

Línea de investigación:

Motricidad y procesos
de lectura y escritura
(Rama profesional)

Directora:

Eva María Díaz Mesa

Agradecimientos

A mi hijo, Román Moreno Cortés, porque su afán por conocer me precipita cada día hacia lo inexplorado; a su padre, Rubén Moreno por saber cómo demostrarme su confianza a lo largo de este recorrido y a Eva María Díaz Mesa, mi tutora, por su lúcido, minucioso y paciente acompañamiento.

Resumen

Existe todo un campo de estudio que trata de detectar cuales son los predictores en las dificultades de aprendizaje del proceso lectoescritor de cara a poder diseñar programas preventivos que preparen a los alumnos para la adquisición de los aprendizajes formales.

El objetivo de esta investigación es estudiar la relación existente entre lateralidad y nivel de procesamiento fonológico, entendiendo estas dos variables como posibles agentes determinantes del éxito en el proceso de adquisición de la lectoescritura. Para ello se ha diseñado una investigación descriptiva no experimental en la que se ha evaluado la lateralidad mediante el Test de Lateralidad de la Prueba Neuropsicológica (Martín Lobo, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo, 2011) y el nivel de procesamiento fonológico con el Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura (Cuetos, Suárez-Coalla, Molina y Llenderozas, 2015). La muestra la compusieron 30 niños de cuatro años de edad pertenecientes al 2º curso de educación infantil de un colegio público de la Comunidad de Madrid.

Los resultados del estudio muestran que existe una relación entre lateralidad y nivel del procesamiento fonológico, siendo aquellos que muestran una dextralidad homogénea quienes mejores resultados obtuvieron en el Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura, mientras que aquellos con una lateralidad no definida obtuvieron los peores resultados. El objetivo del programa de intervención neuropsicológica va encaminado al afianzamiento de la dominancia lateral al mismo tiempo que pretende asentar la competencia en el procesamiento fonológico.

Palabras clave: lateralidad, procesamiento fonológico, conciencia fonológica, conocimiento prelector.

Abstract

There is a whole field of study that attempts to detect the predictors in the learning difficulties of the reading-writing process, in order to design preventive programs that prepare students for the acquisition of formal learning.

The objective of this research is to study the relationship between laterality and development of phonological processing, understanding these two variables as possible determinants of success in the process of acquisition of literacy. A non-experimental descriptive research has been designed in which laterality has been evaluated through the Laterality Test of the Neuropsychological Test (Martín Lobo, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo, 2011) and the level of development of phonological processing with the Test for Early Learning Difficulties in Reading and Writing Detec-

tion (Cuetos, Suárez-Coalla, Molina and Llenderrozas, 2015). The sample consisted of 30 children of four years of age belonging to the 2nd year of early childhood education at a public school of the Community of Madrid.

The results of the study show that there is a relationship between laterality and development of phonological processing. Those who show a homogeneous dextrality obtained better results in the Test for Early Learning Difficulties in Reading and Writing Detection, while those with an undefined laterality obtained worse results. The objective of this neuropsychological intervention program is aimed both to the consolidation of the lateral dominance and the setting of the level of phonological processing.

Keywords: *Laterality, phonological processing, phonological awareness, preliterate knowledge.*

Índice

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Justificación	8
1.2 Problema y objetivos	10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Lateralización y lateralidad	10
2.1.1 Aproximación neuropsicológica a la lateralización	10
2.1.1 Definición y tipos de lateralidad	12
2.1.3 Aproximación neuropsicológica al desarrollo de la lateralidad	13
2.1.4 Importancia de la lateralidad en el proceso lectoescriptor	14
2.2 Procesamiento fonológico	16
2.2.1 Definición y procesos implicados	16
2.2.1.1 Conciencia fonológica	16
2.2.1.2 Memoria verbal a corto plazo	17
2.2.1.3 Acceso al léxico. Denominación	18
2.2.2. La importancia del procesamiento fonológico para el proceso lectoescriptor	18
2.3 Relación entre lateralidad y procesamiento fonológico	20
3. METODOLOGÍA	21
3.1. Objetivos e hipótesis	21
3.2 Diseño	22
3.3 Población y muestra	22
3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados	22
3.5 Procedimiento	23
3.6 Análisis de datos	23
4. RESULTADOS	24
4.1 Análisis descriptivo	24
4.2 Análisis estadístico correlacional	25

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	30
5.1 Presentación	30
5.2 Objetivos	30
5.3 Metodología	31
5.4 Actividades	32
5.5 Evaluación	37
5.6 Cronograma	37
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	38
6.1 Discusión	38
6.2 Conclusiones	40
6.3 Limitaciones	40
6.4 Prospectiva	40
7. BIBLIOGRAFÍA	41
Referencias bibliográficas	41
ANEXOS	45
Anexo I Test de Lateralidad.	45
Anexo II. Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura	48
Anexo III. Pruebas estadísticas: relación entre la variable género y las variables lateralidad y procesamiento fonológico	49
Anexo IV. Pruebas estadísticas: relación entre tipos de lateralidad y procesamiento fonológico	51
Anexo V. Pruebas estadísticas: relación procesamiento fonológico y tipos de lateralidad agrupando los cruces	52
Anexo VI. Pruebas estadísticas: relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea, no homogénea	53
Anexo VII. Pruebas estadísticas: relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea, cruzada y no definida	54
Anexo VIII. Pruebas estadísticas: relación procesamiento fonológico y preferencia manual	55

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de la lateralidad	12
Tabla 2. Actividades del programa de entrenamiento diario de lateralidad y procesamiento fonológico	33
Tabla 3. Actividades para el entrenamiento de la lateralidad en el aula de psicomotricidad	35
Tabla 4: Actividades para el programa de procesamiento fonológico en el aula.....	36
Tabla 5. Introducción de los diferentes patrones de trabajo lateral a lo largo del programa	37
Tabla 6. Distribución de las actividades de mejora del procesamiento fonológico a lo largo del programa	38

Índice de figuras

Figura 1. Actividad de ambos hemisferios en tareas de lenguaje en individuos diestros.....	11
Figura 2. Áreas cerebrales implicadas en el proceso de lectura.	15
Figura 3. Porcentajes según el tipo de lateralidad.....	24
Figura 4. Porcentajes según el nivel de procesamiento fonológico	25
Figura 5. Porcentajes según el tipo de lateralidad por género.....	26
Figura 6. Porcentajes de los distintos niveles de procesamiento fonológico por género	26
Figura 7. Relación entre los tipos de lateralidad y el nivel de procesamiento fonológico.....	27
Figura 8. Relación entre lateralidad y nivel de procesamiento fonológico agrupando los diferentes cruces ...	28
Figura 9. Relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea/no homogénea	28
Figura 10. Relación entre el nivel de procesamiento fonológico y lateralidad definida/no definida	29
Figura 11. Orden de los ejercicios del programa de entrenamiento diario.....	32

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

Las dificultades en el aprendizaje escolar suelen detectarse una vez puesto en marcha el proceso de lectoescritura. Sin embargo, hay todo un campo de estudio que trata de predecir cuáles son las variables que dificultan la adquisición de la lectura y la escritura como base de otros conocimientos formales. Saber más acerca de los obstáculos que interfieren en la correcta asimilación del lenguaje escrito permitiría trabajar en la prevención de posibles dificultades escolares (Suárez-Coalla, García-de-Castro y Cuetos, 2013).

El habla es un proceso universal y natural mientras que la lectura y la escritura no (Shankweiler y Liberman, 1972). Desde que el niño habla y entiende hasta que comienza el proceso lectoescritor, cabría preguntarse qué barreras impiden la adquisición de este nuevo conocimiento. Al abordar la investigación sobre posibles predictores de las dificultades en la lectoescritura, solemos encontrarnos con diversas corrientes que señalan uno o varios procesos como agentes determinantes en el éxito del futuro aprendizaje lectoescritor obviando o descartando la intervención de otros factores.

Existe una extensa literatura científica acerca de la influencia de la lateralidad en los procesos de aprendizaje. Santiuste Bermejo, Martín-Lobo y Ayala Flores (2006) establecieron una relación entre los problemas de aprendizaje y la mala adquisición de la lateralidad, la mala orientación y la dificultad de discriminación entre derecha e izquierda. Pérez-López (2014), por su parte, encuentra una relación directa entre lateralidad y rendimiento lectoescritor. Para Martín Lobo (2003), lateralidad y lectoescritura están estrechamente vinculadas. Una correcta lateralización permitirá la fácil asimilación de destrezas instrumentales básicas. Por lo que podríamos inferir que un correcto entrenamiento de la lateralidad podría prevenir ciertas dificultades en el aprendizaje escolar.

Asimismo, encontramos diversos estudios que señalan un deficiente procesamiento fonológico como variable determinante en el aprendizaje lectoescritor –especialmente en la escritura (Suárez Coalla et al., 2013)-. Algunos autores como Machuca y Fernández Cano (2002) sostienen incluso, que la hipótesis de la relación entre lateralización y dificultades en la lectoescritura es infundada, siendo el desarrollo del lenguaje oral la variable determinante.

Al tratar de dilucidar qué circunstancias intervienen en esa dificultad de procesamiento fonológico involucrada en los problemas lectoescritores, cabe preguntarse si pudiese existir una implicación de la lateralidad -entendida como una organización jerárquica de las funciones de ambos hemisfe-

rios- en el lenguaje como señalan algunos autores (Bishop, Holt, Whitehouse y Groen, 2014; Liberman, 1971; Forrester, Quaresmini, Leavens, Mareschal y Thomas, 2013).

En esta línea de investigación, Annette Eglington y Smythe (1996) establecen una relación entre preferencia manual y diferentes tipos de dislexia. Según la Right Shift Theory, habría una mayor tendencia a la dislexia superficial entre los diestros mientras los zurdos son más propensos a la dislexia fonológica. Para estas autoras, las diferencias en cuanto a preferencia manual y -posiblemente- en cuanto la utilización de habilidades viso-espaciales, supondrían especializaciones cerebrales particulares y diversas comunicaciones interhemisféricas (Eglington y Annette, 2008).

Esta relación entre lenguaje y lateralidad -más concretamente preferencia manual- podría encontrar una explicación evolutiva en el proceso de reutilización de ciertas zonas homólogas a nuestros antepasados con una función lingüística. Se han encontrado neuronas espejales en primates dirigidas al control manual en las mismas zonas que emplea el hombre para el habla, sugiriendo una etapa de comunicación gestual entre humanos (Corballis, 2002). El sustrato neuronal del lenguaje humano podría compartir un origen común con ciertas tareas motoras en los primates en términos filogenéticos. La lateralización o especialización hemisférica sería una condición indispensable para el desarrollo del lenguaje (Benítez Burraco, 2007). Diversas teorías acerca de cómo se produjo la evolución del lenguaje humano y la lateralización cerebral especulan acerca de cómo esta evolución transcurre paralela al uso sofisticado de herramientas que requerirían la especialización y lateralización manual. El uso de herramientas implica un empleo estructurado de secuencias en las acciones manuales que habría preparado a nuestro cerebro para el lenguaje (Greenfield, 1991).

Toga y Thompson (2003) señalan que existe una gran relación entre las asimetrías de la corteza motora y la preferencia manual, relación que es aún mayor entre la preferencia manual y las asimetrías estructurales y funcionales de procesamiento del lenguaje (mayoritariamente en el plano temporal, y regiones de asociación auditiva que rodean la cisura de Silvio). Tanto individuos con el área del lenguaje lateralizada en el hemisferio derecho como individuos con deficiente procesamiento fonológico presentaron una asimetría reducida en el plano temporal. Asimismo, sugieren que una lateralización homogénea de la preferencia manual sea diestra o zurda correlaciona con una producción típica del lenguaje, mientras que otros estudios en esta línea (Bishop, 2014) encuentran relación entre lateralización atípica y posibles dificultades lingüísticas. Para Forrester et al. (2013), la preferencia manual puede ser un predictor de riesgos en el aprendizaje de la lengua.

Este trabajo pretende ahondar en la relación existente entre lateralización y lenguaje, en concreto procesamiento fonológico, analizando las variables nivel de procesamiento fonológico y lateralidad, tratando de estudiar el tipo de relación que hay entre ambas en una muestra de niños que aún no han iniciado el proceso de aprendizaje de la lectoescritura para poder diseñar un programa de in-

tervención que pueda mejorar sus destrezas en estos ámbitos antes de que se encuentren con las primeras dificultades de aprendizaje escolar.

1.2 Problema y objetivos

¿Existe relación entre lateralidad y procesamiento fonológico en niños de cuatro años de edad?

1.2.1 Objetivo general

- Determinar si existe una relación entre la lateralidad y nivel de procesamiento fonológico en una muestra de 30 niños de cuatro años.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la lateralidad en los niños de la muestra.
- Determinar el nivel de procesamiento fonológico entre los niños de la muestra.
- Analizar la variable lateralidad y la variable procesamiento fonológico en función del género.
- Analizar la relación entre la variable nivel de procesamiento fonológico y lateralidad.
- Diseñar un programa que actúe específicamente sobre estas dos variables de cara a un correcto establecimiento de la lateralidad y a la mejora en el procesamiento fonológico con el fin de preparar a los niños para el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Lateralización y lateralidad

2.1.1 Aproximación neuropsicológica a la lateralización

El cerebro humano se divide en dos hemisferios, uno derecho y otro izquierdo divididos por la cisura interhemisférica. Estos dos hemisferios tienen algunas funciones simétricas, pero otras ciertamente asimétricas en cuanto a su funcionalidad e incluso estructura.

En el estudio de las asimetrías anatómico-funcionales del cerebro siempre se ha prestado especial atención a las funciones lingüísticas como ejemplo paradigmático de la especialización hemisférica. Broca (1865) fue pionero en demostrar la dominancia del hemisferio izquierdo en lo que al lenguaje se refiere al localizar un área en el lóbulo frontal de dicho hemisferio responsable del habla cuya

función no encuentra equivalencia en el área simétrica del hemisferio derecho. Asimismo, estableció la conexión entre las habilidades lingüísticas localizadas en el hemisferio izquierdo en las personas diestras al establecer que el hemisferio que rige la mano preferente domina el lenguaje. Afirmación que más tarde se demostraría solo parcialmente cierta ya que la mayoría de zurdos tienen lateralizado el lenguaje en el hemisferio izquierdo. Mazoyer et al. (2014) realizaron un estudio acerca de la relación entre hemisferio dominante para el lenguaje y uso preferente de mano no encontrando una relación estadísticamente significativa dado que el 90% -tanto de zurdos como de diestros- tenían lateralizado el lenguaje en el hemisferio izquierdo.

Actualmente hay cierto consenso al establecer que en la distribución de funciones entre ambos hemisferios suele haber una mayor implicación del hemisferio izquierdo en el lenguaje mientras que el hemisferio derecho estaría más implicado en tareas de procesamiento visoespacial. Portellano (2005) sostiene que cada hemisferio posee un estilo de procesamiento propio: el hemisferio izquierdo sería más analítico mientras el derecho tendería a ser más sintético.

Conforme avanza la investigación acerca de las funciones de ambos hemisferios, la idea de dominancia ha perdido peso: ambos hemisferios participan de manera conjunta en la mayoría de las tareas de procesamiento. Ferré y Aribau (2002) proponen el término hemisferio referente para expresar la mayor actividad en uno u otro hemisferio dependiendo de la tarea. Se suele, por ejemplo, señalar el hemisferio izquierdo como responsable de tareas relacionadas con el lenguaje, sin embargo, el hemisferio derecho ejerce una importante tarea en la contextualización de los mensajes en cuanto a su aspecto no literal, aportando una decodificación pragmática. En la figura 1 se puede observar la actividad de ambos hemisferios en tareas de lenguaje.

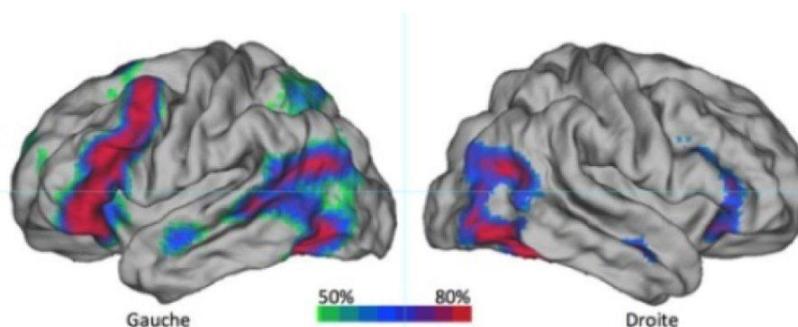


Figura 1. Actividad de ambos hemisferios en tareas de lenguaje en individuos diestros

Una lesión en el hemisferio derecho podría alterar cuatro componentes diferentes del procesamiento lingüístico: la prosodia, el procesamiento léxico-semántico y las habilidades tanto pragmáticas como discursivas (Joanette et al., 2008).

Esta precisión acerca de cómo ambos hemisferios intervienen de manera conjunta en la mayor par-

te de nuestra actividad, sugiere la relevancia del cuerpo caloso para cualquier proceso cognitivo. El cuerpo caloso es una estructura de fibras nerviosas que conecta la actividad de los dos hemisferios permitiendo la integración de la información que llega por ambas vías para, a su vez, permitir que ésta sea utilizada por los dos hemisferios en sus respectivas funciones. Este haz de fibras es crucial en la integración de las coordenadas de espacio y tiempo favoreciendo la ordenación de la información mental, física y emocional que constituye el aprendizaje (Ferré, Catalán, Casaprima y Mombiella, 2000). Una estructura irregular del cuerpo caloso, principal involucrado en el desarrollo de la lateralidad, puede manifestarse en alteraciones cognitivas y en la manera de procesar aquellos estímulos que necesitan de la participación conjunta de ambos hemisferios (Gonçalves, Sousa, Oliverira, Camo, Filipe y Goulao, 2003).

2.1.1 Definición y tipos de lateralidad

El término lateralidad ha sido objeto de numerosas definiciones, desde la tradicional noción de preferencia de la mano (Burt, 1958) a concepciones más globales que extienden el término lateralidad a las diferentes predominancias que se establecen en cada una de las partes simétricas del cuerpo en manos, pies, ojos y oídos (Rigal, 2006). En la tabla 1 se describen los diferentes tipos de lateralidad atendiendo a cómo se distribuyen estas predominancias.

Tabla 1. Clasificación de la lateralidad

Homogénea	Diestro	Usa preferentemente el lado derecho en; mano, pie, oído y ojo, y cuyo hemisferio referente en cuanto a respuesta motora es el izquierdo.
	Zurdo	Emplea preferentemente el lado izquierdo de su cuerpo y la organización de su respuesta motora proviene del hemisferio derecho.
No Homogénea	Zurdo contrariado	Es aquel individuo cuya lateralidad se ha visto alterada por cuestiones del entorno y utilizan la mano derecha pese a que su lado izquierdo sería el dominante.
	Ambidiestro	Utiliza con la misma eficacia ambos lados del cuerpo.
	Lateralidad cruzada	Las dominancias de los diferentes partes simétricas del cuerpo no se sitúan en el mismo lado, pudiéndose producir uno o más cruces.
	No definido	No ha establecido claramente un preferente con respecto a mano, pies, oído y ojos. Utilizan ambos lados del cuerpo sin un patrón fijo.

Elaboración propia sobre la clasificación de Ferré y Aribau (2002)

Para Guardado (2013), esta preferencia de uso -tanto de miembros como de percepciones sensoriales- es la exteriorización de todo un conjunto de dominancias particulares en cada una de las partes simétricas del cuerpo cuya referencia es el hemisferio contralateral. Dichas dominancias son el resultado del desarrollo del sistema nervioso y de la experiencia del individuo y manifiestan todo un

sistema de organización y distribución de funciones entre ambos hemisferios. Según Repila (2013) debemos distinguir entre lateralización: hegemonía de un hemisferio cerebral sobre el otro; y lateralidad: uso preferente de una parte del cuerpo. Es decir, podemos inferir la lateralización, pero la lateralidad es susceptible de ser medida.

2.1.3 Aproximación neuropsicológica al desarrollo de la lateralidad

Si bien parece que existen indicios de una lateralización hemisférica ya desde las primeras semanas de gestación (de Kovel, Lisgo, Fisher y Francks, 2018), hay una enorme controversia acerca de cómo esta especialización hemisférica se manifiesta a través de la dominancia en el uso de las partes simétricas del cuerpo y si esta preferencia de uso se debe a una predisposición genética o es fruto del aprendizaje o el entorno.

Bilbao y Oña (2000) sostienen que la lateralidad motora es adquirida y entrenable, a tenor de la falta de resultados concluyentes de las teorías genetistas, incapaces de explicar fenómenos como el hecho de que gemelos con idéntica carga genética presenten diversas lateralidades.

Para Ferré, Catalán, Casaprima y Mombiola (2006) existe una predisposición genética a una determinada distribución de funciones entre ambos hemisferios, pero su definitiva organización se produce gracias a la interacción del niño con el entorno. Si bien no existe unanimidad en cuanto a las causas por las que se establecen diversos tipos de lateralidad, sí parece existir una progresiva lateralización del ser humano conforme avanza su proceso de maduración cerebral. Las funciones intelectuales irán localizándose paulatinamente en cada uno de los hemisferios en el proceso de desarrollo neurofuncional (Repila, 2013).

Para Ferré y Ferré (2013) la adquisición de la lateralidad se produce en diferentes fases:

- **Etapla prelatelal:** hasta los siete u ocho meses. Los hemisferios funcionan por separado: fase homolateral alterna. Seguidamente comienza la etapa duolateral con el arrastre. Los dos hemisferios se activan contemporáneamente y comienzan a comunicarse. Conforme avanza el proceso de mielinización y maduran las conexiones esta comunicación es cada vez más eficaz.
- **Etapla contralateral:** esta etapa comienza cuando las vías sensomotoras superiores establecen un sistema de conexiones que permiten comunicar ambos lados del sistema nervioso cruzando la línea media. Parte de estas conexiones se dirigirán al hemisferio del mismo lado mientras la mayoría conducirán al hemisferio contrario. Esta fase comienza con el patrón de arrastre contralateral hasta llegar al gateo en un proceso de maduración de las vías cruzadas que facilitará la comunicación entre ambos hemisferio para su acción coordinada en cualquier acción.

- **Etapa de desarrollo de la lateralidad:** las tendencias laterales empiezan a manifestarse a los cuatro años de edad y es a los 7 años cuando quedan establecidas para terminar consolidándose en torno a los 12 años. En esta etapa lateral, los hemisferios cerebrales se especializan, aunque no trabajan de forma aislada.

El niño estará preparado para el aprendizaje escolar cuando su dominancia lateral esté bien definida y haya una comunicación interhemisférica eficiente a través del cuerpo caloso produciéndose una correcta distribución de las funciones. Ferré et al. (2006) sostienen la necesidad de consolidar los mecanismos sensorio-motores base para poder eximir a los circuitos corticales de tareas de orden inferior. Los niños que no han adquirido correctamente esa lateralidad, han de suplir la falta de automatización con un gran esfuerzo a nivel cortical que implica que haya dificultad para incorporar las tareas cognitivas de orden superior.

2.1.4 Importancia de la lateralidad en el proceso lectoescritor

La lectura es una actividad compleja en la que intervienen diversos procesos cognitivos simultáneamente. La lateralidad interviene en diferentes aspectos madurativos y neurofuncionales que están implicados en los procesos lectores (Portellano, 2005; Martín Lobo, 2005, Repila, 2013):

- **Funcionalidad visual:** la organización lateral interviene en la integración de la información captada por ambos ojos y coordinada por el ojo dominante. El establecimiento de una correcta visión binocular es indispensable para que la información llegue a ambos hemisferios y para la ejecución de los movimientos sacádicos que permiten la fijación y rastreo durante la lectura.
- **Funcionalidad auditiva:** para discriminar los sonidos del entorno desde el oído dominante, y poder decodificar correctamente los sonidos propios del idioma como habilidad base para la adquisición de una correcta conciencia fonológica.
- **Funcionalidad táctil:** en la integración sensorial de aquellos estímulos que tocamos.
- **Orientación espacio-temporal:** la interiorización del propio esquema corporal favorecería la ubicación del sujeto en el espacio, la adquisición de coordenadas espacio/temporales y la interiorización de la direccionalidad izquierda/derecha, implicada en la orientación de las letras.

Una incorrecta lateralización interhemisférica puede ocasionar dificultades de direccionalidad y confusiones de orientación (derecha/izquierda) que pueden manifestarse en el proceso de lecto-escritura: omisiones, sustituciones, inversiones, etc. (Mayolas, Villarroya y Reverter, 2010).

- **Coordinación viso-motora:** para leer y escribir con la postura adecuada.

- **Control manual y destreza en el trazo:** en la escritura a través de la mano dominante.

La relación entre lateralidad y aprendizaje ha sido objeto de numerosos estudios: Pinel y Dehaene (2010) señalan la importancia de la lateralización en los procesos lingüísticos y las operaciones con símbolos. Mayolas et al. (2010) encontraron que los niños con cruce a nivel ocular y podal presentaban más dificultades de aprendizaje particularmente en la comprensión lectora realizando mayor inversión de letras.

Tanto la lectura como la escritura implican actividades relativas a diferentes regiones de ambos hemisferios. El cerebro al leer o escribir, percibe, procesa y responde a nivel motor en ambas actividades (con movimientos oculares - en la lectura- y con movimientos oculares coordinados con la mano -en el caso de la escritura-). El cuerpo caloso se erige como integrador entre todas las regiones involucradas en los procesos lectoescritores facilitando la coordinación de funciones a nivel interhemisférico. Farnham-Diggory (1983) explica este proceso en el que intervienen ambos hemisferios: mientras el hemisferio derecho percibe e interpreta las características espaciales de las letras, el hemisferio izquierdo procesa las relaciones secuenciales y seriales. Las deficiencias en este proceso podrían estar en el funcionamiento individual de cada hemisferio en las tareas que ha de realizar o en la comunicación entre ambos. En la figura 2 se puede observar las áreas cerebrales implicadas en el proceso lector.

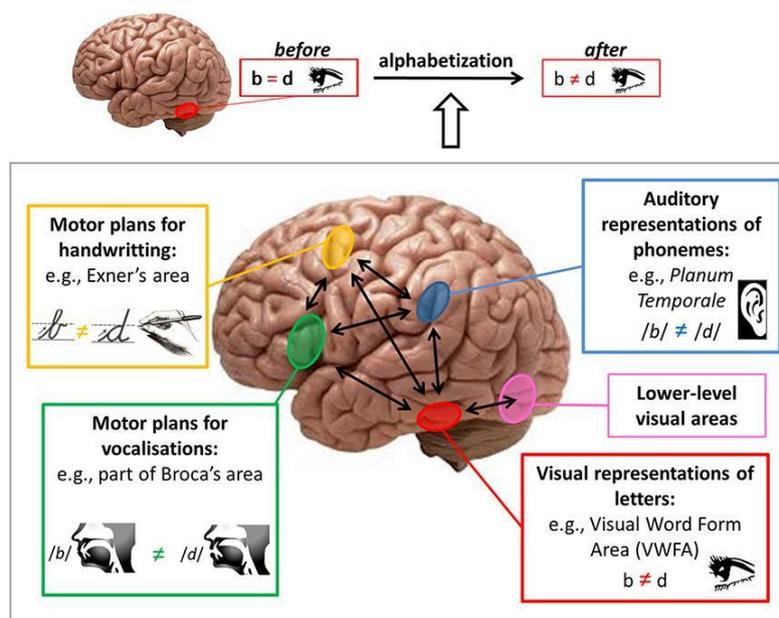


Figura 2. Áreas cerebrales implicadas en el proceso de lectura. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/figure/Brain-pathways-for-mirror-discrimination-learning-during-literacy-acquisition-Upper-The_fig1_264393848

Cuando no existe una correcta distribución de funciones entre hemisferios, estos se interfieren difi-

cultando la elaboración de una respuesta precisa en cuanto a la interpretación del espacio y la direccionalidad del movimiento (Carril e Iglesias, 2000).

2.2 Procesamiento fonológico

2.2.1 Definición y procesos implicados

Entendemos como procesamiento fonológico aquellas operaciones mentales que integran la información tanto fonológica como sonora en el momento de asimilación y elaboración del lenguaje tanto oral como escrito (Defior y Serrano, 2011).

En el procesamiento fonológico como habilidad cognitiva intervienen diferentes tipos de destrezas que están involucradas en la adquisición de habilidades lectoescritoras.

- **La conciencia fonológica:** habilidad para manipular las unidades del habla, su manejo implica tener conciencia de los segmentos léxicos del lenguaje.
- **La memoria fonológica o memoria verbal a corto plazo:** capacidad de retener brevemente secuencias de ítems, con o sin significado para la ejecución de tareas concretas.
- **La recodificación fonológica de acceso al léxico y denominación rápida:** destreza para recuperar la información fonológica almacenada en la memoria a largo plazo. Dentro de la cual señalamos la denominación rápida y automatizada. Los niños pre-lectores con escasa velocidad de denominación tendrían mayores dificultades para las tareas de lectura.

2.2.1.1 Conciencia fonológica

Cuando hablamos, emitimos y percibimos secuencias de sonidos sin ser conscientes de su estructura. Sin embargo, para la lectoescritura es necesario un metaconocimiento de ese lenguaje. Es lo que conocemos como conciencia fonológica, fundamental para la interiorización del principio alfabético del que parten los sistemas de escritura (Defior 1993).

La conciencia fonológica entendida como esa capacidad para reconocer, manipular y segmentar el habla en subunidades sería la manifestación primaria de la conciencia metalingüística. Existe una conciencia metalingüística cuando consideramos el lenguaje como un objeto de conocimiento en sí mismo y somos capaces de reflexionar acerca de los diferentes elementos que intervienen en él y componen su estructura: fonemas, sílabas, palabras, etc.

Para Delgado y Sancho (2014), la conciencia fonológica sería la capacidad para reflexionar sobre los componentes formales del lenguaje oral, segmentarlos en unidades más pequeñas (análisis fo-

nológico) y construir a partir de este conocimiento nuevas unidades (síntesis fonológica).

Podemos a su vez encontrar diferentes niveles de conciencia fonológica:

- **Conciencia silábica:** conocimiento explícito de las unidades mínimas de pronunciación.
- **Conciencia fonética:** capacidad de discriminar rasgos acústicos y articulatorios.
- **Conciencia fonémica:** capacidad de representar las unidades fonológicas, una habilidad indispensable para la conversión grafema/fonema.
- **Conciencia intrasilábica:** capacidad para comprender diferentes partes de la sílaba: consonante inicial, rima y coda (Jiménez González, 1992; Schuele y Boudreau, 2007, citados por Delgado y Santamaría, 2014).

2.2.1.2 Memoria verbal a corto plazo

Para Defior y Serrano (2011), la memoria verbal a corto plazo es la capacidad para almacenar y codificar pequeñas informaciones lingüísticas temporalmente por un corto periodo de tiempo. La codificación de esta información se produciría de manera fonológica y si no se mantiene activamente mediante repetición su duración es de pocos segundos.

La memoria verbal a corto plazo sería uno de los procesos que conocemos como memoria de trabajo, se encargaría de almacenar la información lingüística mientras se analiza la información que estamos percibiendo. Durante esta tarea se produce una codificación fonológica de los estímulos verbales (Baddeley, 1992).

Podemos distinguir dos tipos de memoria verbal:

- **Amplitud de memoria verbal:** proceso de mantenimiento de la información verbal en la memoria por un tiempo limitado.
- **Memoria operativa verbal:** proceso que mantiene y permite manipular temporalmente la información en la memoria a corto plazo. Es decir, mantiene lo ya procesado mientras se procesa nueva información. Esta memoria operativa sería particularmente relevante en el proceso de comprensión lectora (Alloway, 2009).

Esta peculiaridad de la codificación fonológica de la información lingüística, es esencial para entender en qué medida la memoria verbal puede estar implicada en los procesos de lectoescritura y por qué los lectores con dificultades suelen tener una débil memoria verbal.

La codificación fonológica de los estímulos verbales permite la representación de una infinidad de mensajes con muy pocos símbolos, una vez conocemos las normas de conversión grafema/fonema. Es una medida que permite economizar recursos, pero al mismo tiempo implica un alto grado de abstracción. Los lectores pobres presentan mayor dificultad en el recuerdo de la información verbal, sean palabras, números, sílabas o dibujos que han de denominarse (Brady, 1986 citado por Defior y Serrano, 2011). Sin embargo, no se notan diferencias cuando los estímulos se deben reproducir sin necesidad de nombrarlos. Éste déficit de memoria vinculado exclusivamente a los procesos verbales podría estar ocasionado por una dificultad en el uso de las representaciones fonémicas que la memoria de trabajo emplea para codificar la información del entorno.

Otros estudios tratan de encontrar el origen de la debilidad de la memoria verbal en lectores con dificultades en una percepción pobre en cuanto a la comprensión de la estructura fonológica. Dificultades que no aparecían ante otro tipo de estímulos sonoros.

2.2.1.3 Acceso al léxico. Denominación

Las habilidades de denominación permiten la rápida recuperación de los códigos fonológicos del léxico almacenado en la memoria a largo plazo. Entre las distintas capacidades del procesamiento fonológico, la denominación es la variable más vinculada a la velocidad lectora.

Mientras que la conciencia fonológica es un factor predictor importante en las primeras etapas del aprendizaje de la lectoescritura, la velocidad de denominación lo es en etapas posteriores.

Diversos estudios relacionan las dificultades para la denominación rápida con la dislexia. Estas dificultades son especialmente relevantes en la nominación de series alfanuméricas (Norton y Wolf, 2012). Es frecuente que la dificultad en la nominación se presente junto con los problemas de conciencia fonológica, es lo que se conoce como la hipótesis del doble déficit (Wolf y Bowers, 1999; Norton y Wolf, 2012).

Existe en los últimos años un gran interés en el estudio de la velocidad de denominación como elemento predictor de la dislexia para determinar qué función desempeñaría en el aprendizaje de la lectoescritura, así como qué procesos subyacen a esta denominación rápida: atencionales, fonéticos, articulatorios, visuales o de procesamiento de la información.

2.2.2. La importancia del procesamiento fonológico para el proceso lectoescritor

Los primeros problemas de aprendizaje suelen manifestarse relativamente tarde cuando el niño empieza a encontrar las primeras dificultades en el proceso de lectoescritura. Sin embargo, estas

dificultades que se presentan explícitamente en el primer aprendizaje formal pueden ser el síntoma de un déficit previo subyacente (Bishop y Adams, 1990). Para Delgado y Sancho (2014), un apropiado desarrollo del lenguaje oral sería un requisito fundamental para la producción de significados a través de los textos. Bishop y Adams (1990) señalan la estrecha vinculación en desórdenes en el aprendizaje de la lectoescritura con déficits en el lenguaje verbal incluso en niños sin evidencias de trastorno del lenguaje. Estos autores sostienen que aquellos niños que empezaron más tarde a hablar, suelen ser -en proporción- más proclives a presentar problemas en la lectoescritura. Sin embargo, si este retraso en el lenguaje disminuye antes de los cinco años y medio de edad, esta relación se hace más débil. El retraso en el lenguaje verbal sería una variable predictora en niños cuyas dificultades persisten más allá de los cinco años y medio. Un dato a tener en cuenta en relación a plantearnos la edad a la que debe comenzarse el aprendizaje lectoescritor.

Puede decirse que una buena adquisición del lenguaje oral y de las habilidades de procesamiento fonológico -necesarias para su manejo y manipulación- puede convertirse en una variable determinante para el éxito de futuros aprendizaje. Alvarado, Puente, Fernández y Jiménez (2015) hablan de la conciencia de la estructura fonológica como la base de las habilidades relacionadas con el desarrollo de los mecanismos lectores. Pero también existe cierta controversia acerca de si estas habilidades de procesamiento son requisito previo a la lectoescritura o si -como sostienen Alegria y Morais, (1979)- se desarrollan gracias a este aprendizaje.

Las habilidades en el procesamiento fonológico se convierten en predictores de los posibles problemas en lectoescritura con mayor o menor intensidad dependiendo de la etapa escolar, así por ejemplo la conciencia fonológica puede ser una variable importante en la primera etapa de aprendizaje, mientras la denominación rápida es una fuerte variable en etapas posteriores donde se exige una mayor velocidad lectora (Defior y Serrano 2011). La conciencia fonológica estaría más relacionada con la comprensión lectora, mientras la velocidad de denominación lo estaría con la fluidez.

Otro aspecto a considerar acerca de la posible influencia de estas habilidades fonológicas en el proceso lectoescritor es la transparencia del código ortográfico. Así, la conciencia fonológica es un predictor muy importante en lenguas opacas como el inglés, mientras la velocidad de denominación sería más influyente en idiomas más transparentes como el castellano.

Asimismo, destaca la importancia de la memoria verbal a corto plazo, en concreto la memoria operativa como responsable del archivo de los fonemas y partes de palabras ya procesadas de manera temporal mientras se procesa información nueva. Al leer, se almacenan temporalmente las palabras que decodificamos mientras seguimos decodificando nuevas palabras hasta que podemos integrar la totalidad en el plano morfológico, sintáctico y semántico (Gutiérrez, García Madruga, Elosúa, Luque y Garate, 2002). El papel de la memoria operativa como integradora de las relacio-

nes que mantienen entre sí las diferentes partes del texto, es fundamental para la comprensión lectora. Una pobre memoria operativa estaría relacionada con diversas dificultades de aprendizaje: escasa atención, tendencia a la distracción, pobreza en las funciones ejecutivas y poca creatividad en la resolución de problemas (Gathercode, Alloway, Kirkwood, Elliott, Holmes y Hilton, 2008).

La mayor dificultad a la hora de establecer cuáles son las variables predictoras de la lectoescritura en el aspecto del procesamiento fonológico consiste en la variedad de metodologías empleadas, así como en la falta de uniformidad entre los factores estudiados, las características intrínsecas de cada lengua o los distintos momentos evolutivos de los sujetos sometidos a estudio (Suárez-Coalla et al., 2013). Asimismo, existe una gran dificultad a la hora de elaborar métodos fiables de evaluación de estos procesos fonológicos adaptados a las edades en las que todavía no se ha iniciado el proceso de lectoescritura. Es preciso señalar la importancia de una correcta evaluación de los procesamientos fonológicos en edades tempranas para la elaboración de programas de intervención sobre esas habilidades antes de que se produzcan las primeras dificultades en el aprendizaje.

2.3 Relación entre lateralidad y procesamiento fonológico

Durante los primeros años de vida del niño el cerebro es bilateral, el desarrollo del lenguaje oral y su evolución hacia el lenguaje escrito intervienen directamente en la especialización y lateralización cerebral (Ferré y Ferré, 2013). Una correcta adquisición de la lateralidad influye en la organización de las funciones cerebrales y en la comunicación entre ambos hemisferios para el desempeño de cualquier tarea compleja. Esta organización jerárquica de funciones es clave para la adquisición de nuevos aprendizajes, entre ellos el de la lectoescritura.

La lateralización del cerebro humano, y la preferencia de uso manual parecen ir paralelas tanto en una escala filogenética como ontogenética. Para Forrester et al. (2013) existe una estrecha relación entre ciertas acciones manuales y regiones del lenguaje del hemisferio izquierdo. La preferencia de uso manual diestro en la historia del hombre habría evolucionado de manera paralela a la especialización hemisférica en el lado izquierdo para el lenguaje.

Forrester y Rodríguez (2015) encuentran una correlación entre la precisión en tareas manuales y el correcto desarrollo del lenguaje en individuos diestros. Observaron las protusiones de la lengua en operaciones manuales complejas: tanto de precisión motriz como de psicomotricidad gruesa y en tareas no motoras. La cantidad de protusiones linguales resultó ser muy superior en tareas de precisión manual, para estas autoras estos resultados sugieren todo un campo de investigación futura acerca de cómo el lenguaje humano evolucionó del lenguaje gestual al oral. Esta estrecha relación - que por supuesto habría que seguir estudiando- entre habilidades motoras de precisión y desarrollo del lenguaje, abre un gran campo de exploración de cara a la elaboración de programas de neuro-

desarrollo que pretendan incidir sobre el desarrollo de lenguaje y otros aprendizajes.

Kershner y Micallef (1991) encontraron que una débil especialización hemisférica estaba específicamente relacionada con tareas de decodificación de palabras. Se sometió a lectores disléxicos y buenos lectores a una tarea de escucha dicótica. Los lectores normales demostraron mayor audición asimétrica en regiones temporales del hemisferio izquierdo que los lectores disléxicos. Cuanto más simétrica es la activación bilateral, los disléxicos tienen peor procesamiento fonológico.

La relación entre mano dominante para la escritura, lateralización cerebral, desarrollo lingüístico y rendimiento lector es para muchos autores, entre ellos Guardado (2013), una realidad cuya verdadera complejidad requiere de mayor estudio, apoyado -quizá- en nuevas técnicas de observación de la actividad cerebral que permitan mapear cómo se producen estas conexiones interhemisféricas ante tareas específicas.

3. METODOLOGÍA

3.1. Objetivos e hipótesis

El objetivo general es analizar la relación entre el desarrollo de la lateralidad de los niños de la muestra y su desarrollo del procesamiento fonológico.

Objetivos específicos:

- Evaluar la lateralidad de los niños de la muestra.
- Evaluar el desarrollo del procesamiento fonológico en los niños de la muestra.
- Analizar si existe una relación entre la variable lateralidad y la variable género.
- Estudiar si existe una relación entre la variable procesamiento fonológico y la variable género.
- Estudiar la relación entre la variable lateralidad y la variable procesamiento fonológico.

La hipótesis general de este trabajo es que lateralidad y procesamiento fonológico se relacionan y que pueden existir diversos grados de procesamiento fonológico dependiendo de si la lateralidad está o no definida o bien si es o no homogénea.

- La hipótesis nula (H₀) es que no hay correlación entre lateralidad y procesamiento fonológico.
- La hipótesis alternativa (H₁) es que existe una correlación entre el establecimiento de la lateralidad y el buen desarrollo del procesamiento fonológico.

Hipótesis secundarias:

- Existe una relación entre lateralidad no homogénea y bajo procesamiento fonológico.

- Existe una relación entre lateralidad no definida y bajo procesamiento fonológico.
- Existe una relación entre zurdería manual y bajo procesamiento fonológico.

3.2 Diseño

Se ha empleado una metodología descriptiva, cuantitativa, correlacional. Las variables independientes han sido estudiadas ex post-facto, sin que haya mediado intervención o manipulación sobre las mismas. Asimismo se ha desempeñado un estudio de correlación tratando de dilucidar la existencia de una relación entre las variables así como la intensidad de la misma (Kerlinger, 2002).

3.3 Población y muestra

La muestra la componen 30 niños de cuatro años de edad que cursan 2º de Educación Infantil. El criterio de inclusión es pertenecer al colegio donde ha sido realizada la muestra y tener el consentimiento paterno firmado. Se excluyeron de la muestra aquellos niños que, estando en el mismo curso, no tuviesen cumplidos los cuatro años.

El centro escolar donde se han recogido los datos de la muestra es un colegio público de la localidad de Villaviciosa de Odón, al suroeste de Madrid. La localidad de Villaviciosa de Odón según la encuesta de indicadores urbanos (INE2018) estaría entre los ocho municipios más ricos de España. En el centro hay tres clases de 2º de Educación Infantil con 25 niños en cada una de ellas. Aceptaron participar en el estudio dos de las tres tutoras: 18 niños provienen de un aula y 12 de otra.

3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados

3.4.1 Variable lateralidad

La variable lateralidad fue medida con el Test de Lateralidad de la Prueba Neuropsicológica (Martín-Lobo et al. 2011). Los resultados de este test se recogen en una escala nominal que consta de los siguientes niveles:

- Homogéneo diestro, homogéneo zurdo, diestro con cruce visual, diestro con cruce auditivo, diestro con cruce manual, diestro con cruce podal, zurdo con cruce visual, zurdo con cruce podal, lateralidad no definida, lateralidad cruzada (cuando el cruce es de dos segmentos o un segmento cruzado y otro no definido).

En el anexo I se detalla el procedimiento de aplicación el test así como los materiales empleados para la prueba.

3.4.2 Variable procesamiento fonológico

Para evaluar el nivel de procesamiento fonológico se ha empleado el Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura (Cuetos et al., 2015). Los resultados del test se recogen en una escala ordinal que consta de los siguientes niveles:

- Buen rendimiento
- Rendimiento normal
- Dificultades leves
- Dificultades severas.

El test se compone de seis tareas que se recogen detalladamente en el anexo II: discriminación de fonemas, segmentación de sílabas, identificación de fonemas y repetición de pseudopalabras.

3.5 Procedimiento

Se contactó con la dirección del centro para proponer la participación en el estudio. Fueron necesarias diversas reuniones con el jefe de estudios quien se encargó de informar a las familias y recoger el consentimiento informado una vez fueron aclaradas todas las dudas de las familias acerca de la participación en el estudio. La aplicación de las pruebas se realizó a lo largo de tres jornadas en horario escolar, acordando con la dirección del centro y las profesoras del curso interferir lo mínimo posible en la rutina habitual de la jornada. Las pruebas se aplicaron individualmente en un aula separada en un tiempo aproximado de 20 minutos por cada niño evaluado.

Se comenzó por el test de procesamiento fonológico presentando cada una de las subtareas con ejemplos en el siguiente orden: discriminación de fonemas, segmentación de sílabas, identificación de fonemas, pseudopalabras, memoria verbal a corto plazo, fluidez verbal. A continuación se procedió a aplicar el test de lateralidad ejecutando cada una de las 40 tareas que componen la prueba.

3.6 Análisis de datos

Para el estudio de los datos se ha empleado estadística descriptiva de correlación. Al tratarse de una variable nominal (lateralidad) y una variable ordinal (procesamiento fonológico) se ha aplicado chi-cuadrado independiente, tomando como nivel de significación $p < 0,05$. En cuanto a la intensidad de la relación: si el coeficiente de contingencia toma valores entre 0,1 y 0,3 se considerará débil, entre 0,31 y 0,69 se interpretará como moderada, y entre 0,7 y 0,99 se interpretará como fuerte. Para el tratamiento estadístico de los datos se ha utilizado la aplicación informática SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) de IBM, versión 25.0.

4. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

La distribución de la muestra en cuanto a la variable género es homogénea: 50% niños y 50% niñas.

En lo concerniente a la distribución de la lateralidad dentro de la muestra, tal y como se observa en la figura 3, el 30% de la muestra lo representan quienes tienen lateralidad cruzada, seguidos por los diestros (16,67%) y los diestros con cruce podal (13,33%). Cabe destacar la presencia en la muestra de tres sujetos (10% de la muestra) que, teniendo la lateralidad definida a la derecha para el resto de los ítems, tienen lateralidad manual zurda. Por último, resulta más frecuente el cruce auditivo (6,67% de la muestra) que el cruce visual (3,33% de la muestra).

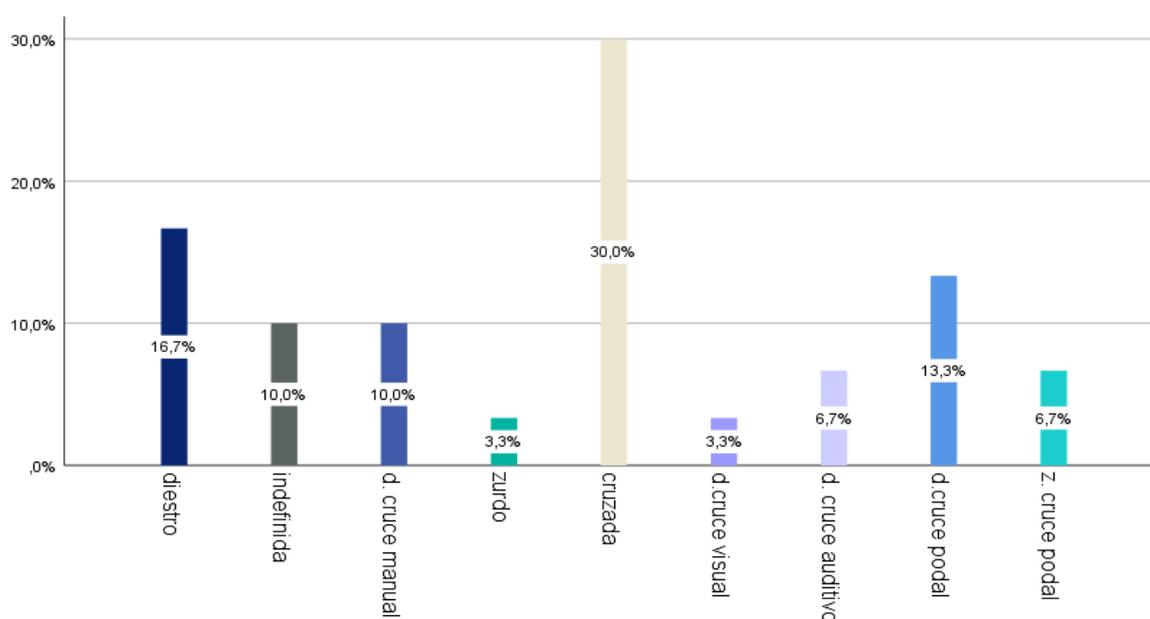


Figura 3. Porcentajes según el tipo de lateralidad

En lo referente a la distribución de la lateralidad manual en la muestra, se aprecia un mayor porcentaje de diestros (66,67%), mientras que el porcentaje es igual entre zurdos y quienes aún no han definido su lateralidad en este ítem (16,67% respectivamente).

Al observar la variable procesamiento fonológico tal y como muestra la figura 4, el 60% de los alumnos presenta un rendimiento normal (con una puntuación media de 21,633 puntos en el test siendo la desviación típica 4,429), seguido de un 20% de niños que presentan dificultades leves. Finalmente el porcentaje de niños con dificultades severas es igual al de quienes presentan buen rendimiento (10% respectivamente).

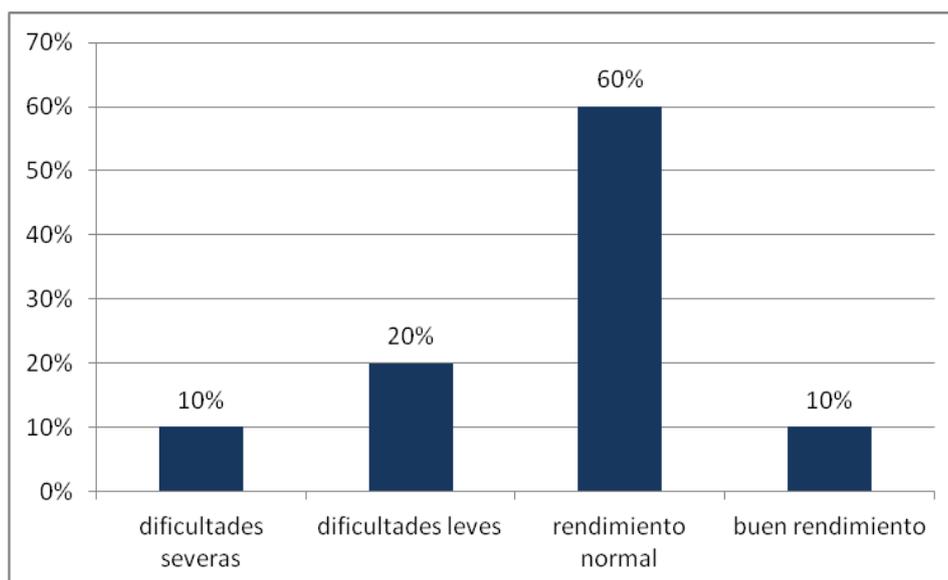


Figura 4. Porcentajes según el nivel de procesamiento fonológico

4.2 Análisis estadístico correlacional

Relación entre lateralidad, procesamiento fonológico y género

Como muestra la figura 5 el porcentaje entre niños y niñas es idéntico para lateralidad tanto diestra como zurda con cruce podal (13,3% y 6,7% respectivamente) y para diestra con cruce auditivo (6,7%). El porcentaje de niños es superior en las lateralidades diestra (20% niños y 13,3% niñas) y no definida (13,3% niños y 6,7% niñas), mientras que el porcentaje de niñas es superior para la lateralidad cruzada (33,3% niñas y 26,7% niños), siendo los individuos con lateralidad homogénea zurda exclusivamente niñas (6,7%).

Sin embargo, no se aprecia una relación estadísticamente significativa entre el tipo de lateralidad y el género siendo el valor de chi-cuadrado 2,978 y el valor de p para chi-cuadrado 0,936 ($p > \alpha$) (anexo III).

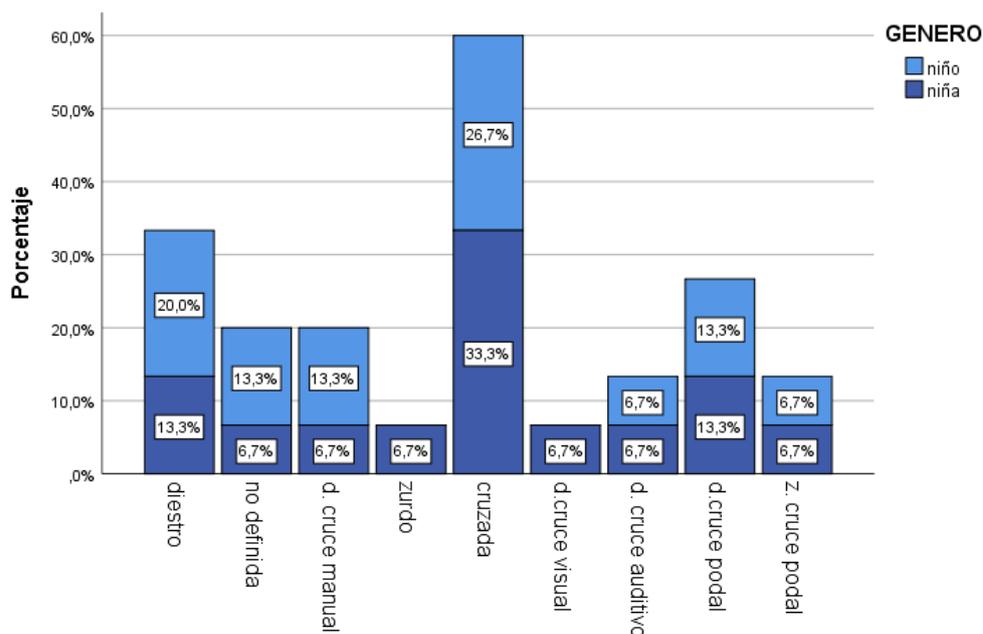


Figura 5. Porcentajes según el tipo de lateralidad por género

En cuanto a la relación entre la variable género y la variable procesamiento fonológico (figura 6) no se aprecia que ésta sea estadísticamente significativa siendo el valor total de chi-cuadrado 1,156 y el valor de p para chi-cuadrado 0,670 ($p > \alpha$). El porcentaje de niñas fue superior en el rango de buen rendimiento del procesamiento fonológico (13,3% niñas/6,7% niños) y de dificultades leves (26,7% niñas/13,3% niños); mientras que el porcentaje de niños fue superior en dificultades severas (13,3% niños/6,7% niñas) y rendimiento normal (66,7% niños/53,3% niñas).

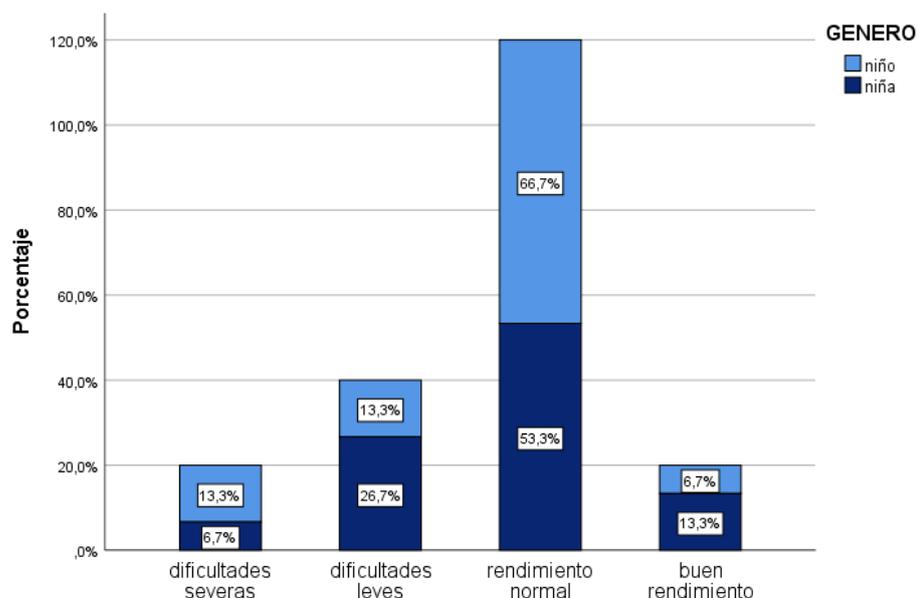


Figura 6. Porcentajes de los distintos niveles de procesamiento fonológico por género

Lateralidad y procesamiento fonológico

En lo relativo a la relación entre lateralidad y nivel de procesamiento fonológico, en la figura 7 se recoge el porcentaje de casos para cada una de las combinaciones entre ambas variables.

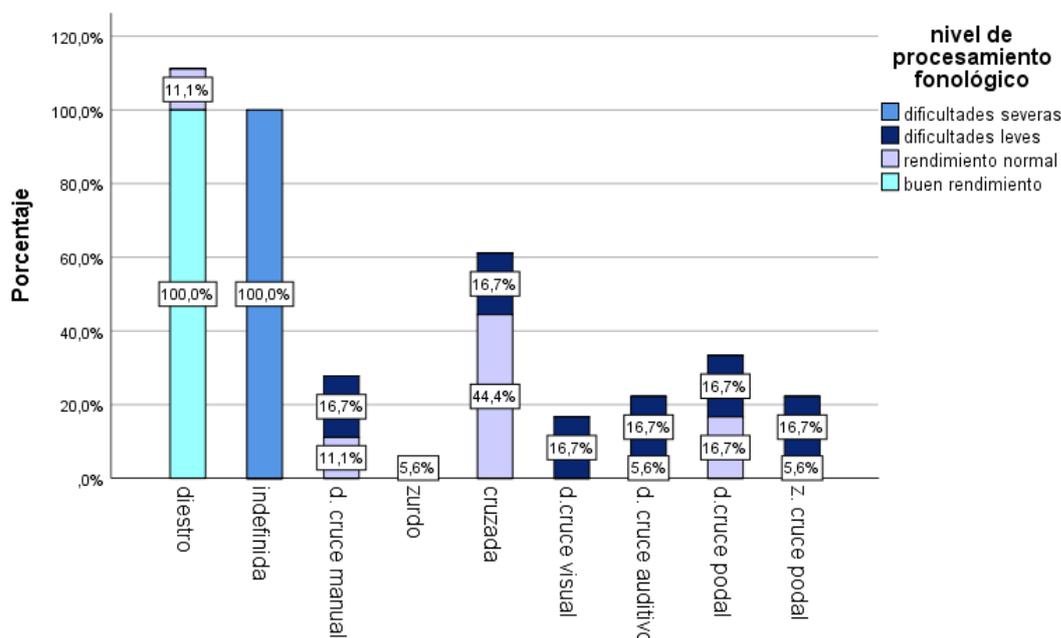


Figura 7. Relación entre los tipos de lateralidad y el nivel de procesamiento fonológico

Como se observa, únicamente los alumnos con una lateralidad definida en su lado diestro obtuvieron una clasificación de desarrollo fonológico de buen rendimiento, mientras que solo presentaron dificultades severas los niños con una lateralidad no definida. En cuanto a los diestros con cruce de pie, se sitúan exclusivamente dentro del rendimiento normal, mientras que encontramos presencia de otros cruces en el nivel de dificultades leves.

Al analizar los datos de ambas variables con el estadístico chi-cuadrado se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas siendo el valor de chi-cuadrado 53,963 y $p=0$ ($p < \alpha$) (tabla 14 anexo IV). Para analizar la intensidad de esta relación se recurrió al coeficiente de contingencia, cuyo valor absoluto es (0,802) es decir la intensidad se interpreta como fuerte (tabla 15 anexo IV).

Al agrupar los diferentes cruces tanto en diestros como en zurdos en las categorías: diestro con cruces y zurdo con cruces (figura 8). Los resultados estadísticos de la prueba chi-cuadrado revelan una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables donde el valor de chi-cuadrado es 50,741 y $p=0'00$ ($p < \alpha$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que no existe relación entre la variable lateralidad y la variable nivel de procesamiento fonológico. El coeficiente de contingencia es (0,793), por lo que podemos considerar la relación como fuerte (anexo V, tablas 16 y 17).

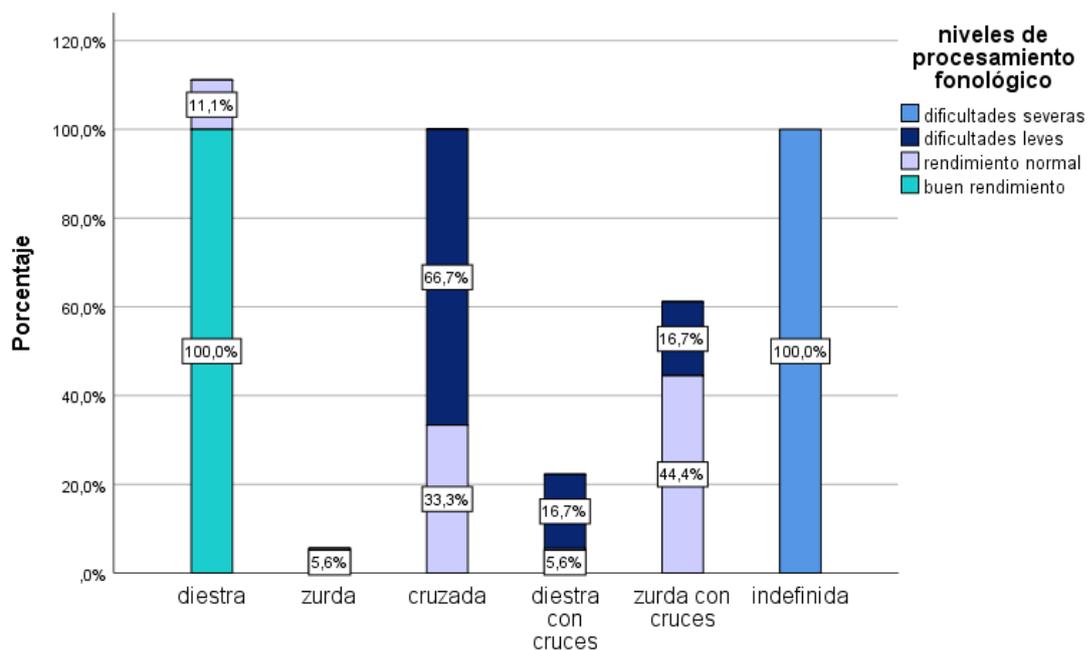


Figura 8. Relación entre lateralidad y nivel de procesamiento fonológico agrupando los diferentes cruces

Lateralidad homogénea/no homogénea y procesamiento fonológico

En la figura 9 se muestra cómo se distribuyen los niveles de procesamiento fonológico en función de la homogeneidad/no homogeneidad de la lateralidad.

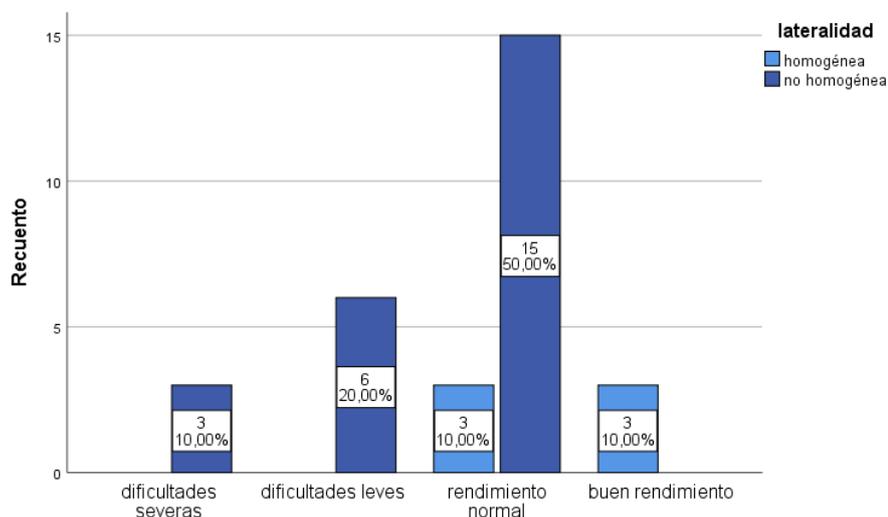


Figura 9. Relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea/no homogénea

Para analizar la significación de esta relación y su intensidad se recurrió al estadístico chi-cuadrado de Pearson resultando el valor de chi-cuadrado 14,375 y el valor de $p=0,002$ ($p<\alpha$). En cuanto al coeficiente de contingencia, su valor resultó ser (0,569) - marcando una intensidad moderada (ta-

blas 18 y 19, anexo VI)-. Se rechaza por tanto la hipótesis nula de que no existe una relación entre lateralidad homogénea/no homogénea y procesamiento fonológico.

Como muestra el gráfico, en el nivel de rendimiento normal se sitúa un 50% de niños con lateralidad no homogénea y un 10% de niños con lateralidad homogénea. En el nivel de buen rendimiento se encuentran exclusivamente niños con lateralidad homogénea (siendo estos diestros homogéneos). En el nivel de dificultades leves encontramos únicamente individuos con lateralidad no homogénea (20% de la muestra) seguido del nivel de dificultades severas, donde también encontramos exclusivamente individuos con lateralidad no homogénea (10%).

Lateralidad homogénea, cruzada o no definida y procesamiento fonológico

Al diferenciar entre lateralidad cruzada y lateralidad no definida, se encuentran mayores dificultades fonológicas para aquellos con una lateralidad no definida que para quienes muestran una lateralidad cruzada (figura 10). Al aplicar la prueba chi-cuadrado el valor de chi-cuadrado resultó ser 43,929 mientras que el valor de $p = 0,0$ ($p < \alpha$) y el coeficiente de contingencia es (0,771), por lo que la intensidad de la relación se interpreta como fuerte.

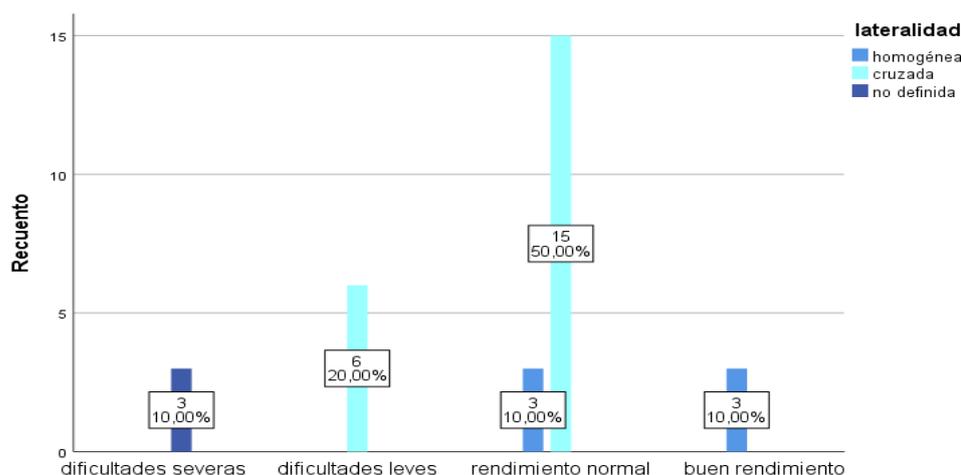


Figura 10. Relación entre el nivel de procesamiento fonológico y lateralidad definida/no definida

Lateralidad manual y procesamiento fonológico

En cuanto a la relación entre la lateralidad manual y el nivel de procesamiento fonológico, al realizar la prueba de chi-cuadrado resultó el valor de chi-cuadrado 10,00 siendo $p = 0,125$ ($p > \alpha$), luego no se encuentra una relación estadísticamente significativa entre ambas variables (anexo VIII).

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1 Presentación

De acuerdo con Franke (2008), una correcta estimulación motora puede ayudar a mejorar las conexiones entre la actividad cerebelar y la cerebral teniendo en cuenta la implicación del cerebelo no sólo en tareas motoras, sino también de automatización y procesamiento fonológico.

Aunque se espera que la adquisición de una buena lateralidad contribuya a incidir positivamente en el desarrollo del proceso fonológico (Franke, 2008), estas dos variables van a trabajarse de manera tanto independiente como conjunta. Los datos de este estudio sitúan el nivel de desarrollo fonológico medio en un rendimiento normal mientras que los resultados obtenidos en lateralidad demuestran que el 10% de la muestra aún no tienen definida su lateralidad y el 70% de la muestra presenta al menos un cruce que, dada su edad, puede ser objeto de variaciones dentro de su proceso de desarrollo. Trabajar sobre el afianzamiento de lateralidad se convierte en un objetivo prioritario dentro del programa.

En base a la literatura científica sobre programas psicomotores que buscan la definición de la lateralidad (Prado y Montilla, 2010; Brito y Cumandá, 2012; Bilbao y Oña, 2000). Se estima que para garantizar la eficacia del programa se extenderá a la duración de un trimestre escolar.

5.2 Objetivos

El objetivo general es desarrollar un programa de intervención que actúe sobre las dos variables que han sido medidas: lateralidad y procesamiento fonológico.

5.2.1 Objetivos específicos del programa en cuanto a un correcto establecimiento de la lateralidad

- Ayudar a la adquisición de un buen esquema corporal y a la interiorización del eje de simetría.
- Afianzar los patrones homolaterales como paso previo a lo contralateral.
- Favorecer la activación del cuerpo caloso a través de la interiorización de automatismos contralaterales.
- Estimular la preferencia funcional de: ojo, oído, mano, pie.

5.2.2 Objetivos específicos del programa de mejora del nivel de procesamiento fonológico

- Ayudar al desarrollo del procesamiento fonológico en cada una de las principales habilidades:
 - Discriminación e identificación de fonemas.
 - Segmentación de palabras.
 - Memoria verbal a corto plazo.
 - Fluidez y denominación rápida.

5.3 Metodología

Se desarrolla un programa de entrenamiento dividido en tres ámbitos: entrenaremos **lateralidad y procesamiento fonológico** conjuntamente en un programa diario y trabajaremos por separado tanto la **lateralidad** como el **procesamiento fonológico** dentro de las asignaturas correspondientes.

Programa diario para la lateralidad y procesamiento fonológico

Se establece una batería de ejercicios diarios de una duración aproximada inferior a los 15 minutos donde los ejercicios motores se acompañan con ejercicios fonológicos. Su eficacia va a depender de la repetición y automatización. La progresión del programa de lateralidad es la misma que la del programa de lateralidad en el aula de psicomotricidad.

Programa de lateralidad en el aula de psicomotricidad

Se realizará un programa motor de entrenamiento que parte del afianzamiento de los patrones más básicos hasta llegar progresivamente a los más complejos siguiendo el esquema: homolateralidad (y tono muscular), contralateralidad y preferencia. Constará de dos sesiones semanales en el aula de psicomotricidad.

Programa de procesamiento fonológico en el aula ordinaria

Se abordarán cuatro aspectos: discriminación e identificación de fonemas, segmentación de palabras, memoria verbal a corto plazo y fluidez o denominación rápida.

Según Domínguez y Clemente (1993), el nivel lingüístico con menor carga cognitiva sería la rima, el siguiente el silábico y, por último, el fonológico dado que para su adquisición es necesaria una instrucción. Por lo cual, el proceso que seguiremos irá secuencialmente de la rima al fonema en la tarea de dotar al niño de una conciencia sobre la estructura del idioma.

5.4 Actividades

5.4.1 Programa diario de lateralidad y procesamiento fonológico

Se trata de un programa diario de ejercicios destinados a practicarse en el aula ordinaria. En la medida de lo posible sería conveniente introducir esta batería de actividades al inicio de la jornada escolar como rutina de llegada.

Cada ejercicio de motricidad va asociado a una actividad orientada a trabajar un aspecto concreto del procesamiento fonológico. En algunos ejercicios la parte oral contribuirá a marcar el ritmo de las repeticiones de los ejercicios, mientras que en otros (como las marchas) será parte del propio juego.

En la figura 11 se recoge el esquema de la sesión, marcando el orden de los diferentes ejercicios que se detallan en la tabla 2.

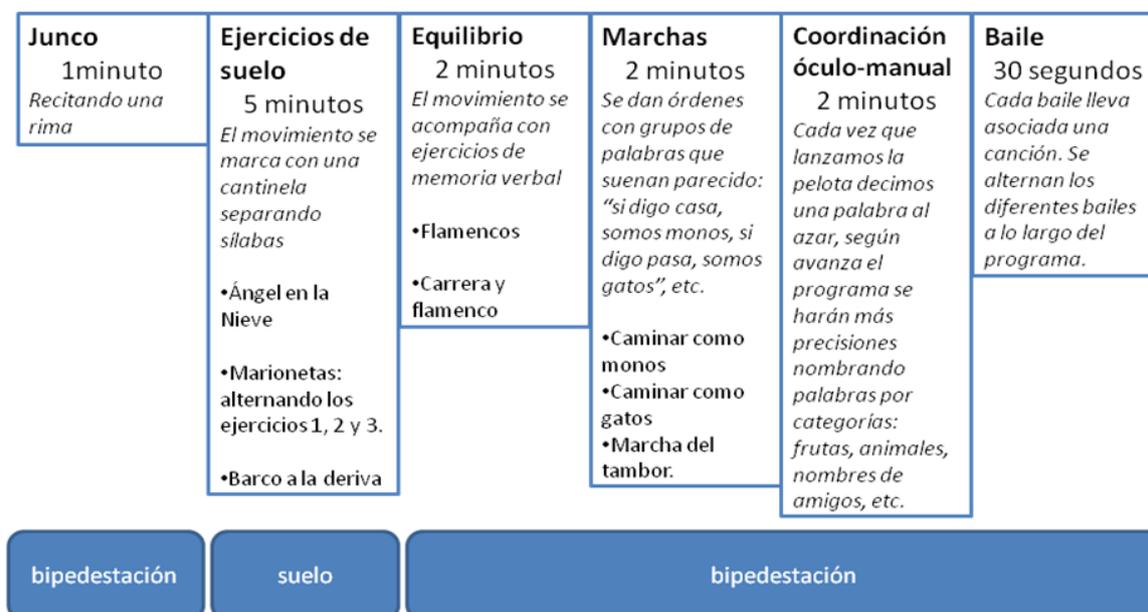


Figura 11. Orden de los ejercicios del programa de entrenamiento diario

Al iniciar la sesión cada niño dispone de los siguientes materiales:

- **Esterilla** o colchoneta
- **Pelota de malabares**

Tabla 2. Actividades del programa de entrenamiento diario de lateralidad y procesamiento fonológico

	Nombre	Objetivos	Descripción
1	El junco	Equilibrio Control postural Esquema corporal	Se indica a los niños que se pongan de pie, brazos a ambos lados del cuerpo, piernas juntas. Han de cerrar los ojos e imaginar que son un junco, el profesor les pide que imaginen que el aire les mece hacia delante, hacia atrás, izquierda, derecha (si aún no dominan el concepto derecha/izquierda, se usan referencias espaciales para apoyar la explicación). A continuación se recita la rima y una vez acabada, Poco a poco los juncos toman vida y primero mueven la mano derecha..., después la izquierda, después el pie izquierdo, etc. Este ejercicio se hará con ojos abiertos y con ojos cerrados.
	1 minuto		
Ejercicio fonológico asociado			
Rima: Doña Pito Piturra (Gloria Fuentes, 1987).			
2	Ángel en la nieve	Tonicidad muscular Esquema corporal	Tumbados boca arriba, abrimos simultáneamente piernas y brazos de ambos lados del cuerpo. El movimiento se hace lentamente hasta abrir, y lentamente hasta cerrar. Primero con los ojos abiertos, luego con los ojos cerrados.
	1 minuto		
	Marionetas 1. Flexiones brazos y piernas	Tonicidad muscular Esquema corporal Afianzamiento de la lateralidad	Los niños se transforman en marionetas, como si un hilo tirara de las diferentes partes del cuerpo, al mover la cabeza, se mueven automáticamente el brazo y la pierna. Tumbados boca arriba con los ojos abiertos se gira la cabeza hacia un lado y se flexionan el brazo y la pierna de ese mismo lado. El ejercicio se hace lentamente, de manera sincronizada mirando la mano que se flexiona (coordinación óculo-manual). Lentamente volvemos a la posición de reposo y cambiamos de lado. Primeras dos semanas homolateral, contralateral a partir de la tercera semana
	1 minuto		
	Marionetas 2 Tocar pie con mano	Tonicidad muscular Esquema corporal Afianzamiento de la lateralidad	Tumbados boca arriba lentamente intentamos cogernos la pierna. Primero realizaremos un patrón homolateral y una vez dominado el ejercicio se realizará de manera contralateral (aproximadamente a la tercera semana).
	1 minuto		
	Marionetas3 Elevación de extremidades inferiores	Tonicidad muscular Esquema corporal Eje simétrico horizontal	Lentamente elevamos las piernas hasta flexionarlas, después volvemos a extenderlas. Una vez dominado el ejercicio introducimos el pedaleo.
1 minuto			
Barco a la deriva	Esquema corporal Equilibrio Lateralidad	Tumbados boca arriba, el cuerpo se transforma en un barco que va a la deriva... las olas vienen por la derecha y tenemos que mecer nuestro cuerpo hacia el lado contrario. Permanecemos unos segundos tumbados de un lado del cuerpo, volvemos a la posición de reposo y nos movemos hacia el otro lado (2 repeticiones por cada lado).	
30 segundos			
Ejercicio fonológico asociado			
Cantinela: El chamariz en el chopo (Juan Ramón Jiménez, 1936). Se recita la cantinela separando las sílabas, cada sílaba corresponde a un movimiento.			

	Nombre	Objetivos	Descripción
3	El flamenco	Equilibrio Tonicidad muscular Lateralidad Esquema corporal	<p>Consiste en aguantar el equilibrio con una sola pierna, se realizarán las siguientes variaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Flamenco alternando los dos pies. Manos en cruz. Flamenco homolateral, en cruz brazo del lado que esté en alto. Flamenco contralateral, en cruz brazo contrario al que está en alto.
	1 minuto		
<p>Ejercicio fonológico asociado</p> <p>Memoria verbal: <i>me voy de viaje y me voy a llevar...</i> Los niños van diciendo cosas que se van a llevar de viaje, en cada turno a quien le toque debe de enumerar todo lo que ya se ha dicho más lo que propone él: <i>me voy a llevar una pelota/me voy a llevar una pelota y una sombrilla/ me voy a llevar una pelota, una sombrilla y un gorro, etc.</i></p>			
4	Marchas	Esquema corporal Eje de simetría Contralateralidad Preferencia podal Equilibrio	<p>Los niños irán moviéndose siguiendo las indicaciones del profesor que previamente habrá introducido cada uno de los patrones de movimiento: <i>caminamos como... monitos, gatos, etc.</i> Como variación se puede dividir la clase en dos grupos, cada grupo avanza desde un extremo del aula. Unos serán monitos, otros serán gatitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Monitos: homolateral, pierna y pie del mismo lado. Gateo: contralateral, avanzan brazo y pierna contraria. Marcha del tambor: contralateral, de pie, tocamos rodilla contraria. Carrera y flamenco Los niños corretean por el aula (puede ser en el propio sitio sin desplazarnos) y a la palmada, tienen que hacer <i>el flamenco</i> (equilibrio sobre un pie).
	2 minutos		
<p>Ejercicio fonológico asociado</p> <p>Discriminación fonética: se dan órdenes con palabras que suenan parecidas hay que distinguir la palabra para saber qué hacer. <i>Si digo casa somos monos, pero si digo pasa, somos gatos.</i></p>			
5	Pelotas de malabares	Coordinación óculo-manual Preferencia manual	<p>Se lanza la pelota de malabares y se recoge, durante las primeras semanas se hará alternando ambas manos, a partir de la cuarta semana dejamos que lo hagan con su mano preferente. Finalizamos los ejercicios lanzando la pelota a un aro de aproximadamente un metro de diámetro que situamos en mitad de la clase. Quien falla tiene la oportunidad de lanzar de nuevo tantas veces como sea posible.</p>
	1 minuto 30 segundos		
<p>Ejercicio fonológico asociado</p> <p>Nominación rápida: se enumeran todas las palabras posibles dentro de cada categoría, el profesor va nombrando a los niños que han de decir una palabra nueva cuando llega su turno sin repetir ninguna de las que ha dicho su compañero.</p>			
6	Baile de cierre	Coordinación de las diferentes partes del cuerpo Distensión cierre	<p>Suit suit</p> <p>La cadera se mueve en dirección contraria a los brazos. El movimiento de los brazos va de derecha a izquierda, alternando la posición del cuerpo con respecto a los brazos, primero los brazos quedan delante del cuerpo, después el cuerpo queda entre ambos brazos (fuera, dentro, fuera).</p> <p>Charlestón</p> <p>La pierna izquierda se adelanta junto con la mano derecha, volvemos a posición central, la pierna derecha se lleva hacia atrás acompañada también de la mano derecha hacia adelante.</p>
	30 segundos		
<p>Ejercicio fonológico asociado</p> <p>Canciones: cada baile se acompaña de una canción, el charlestón iría asociado a <i>mami, cómprame unas botas...</i>, pero pueden utilizarse canciones que se aprenden durante el curso.</p>			

5.4.2 Ejercicios de lateralidad en el aula de psicomotricidad

Tabla 3. Actividades para el entrenamiento de la lateralidad en el aula de psicomotricidad

Actividades para la primera sesión semanal de psicomotricidad		
Actividad	Objetivos	Descripción
Volteo	Esquema corporal Visión periférica, Ejercicio vestibular	En el suelo, se voltea alternativamente sobre ambos lados. Es importante corregir las posibles desviaciones de trayectoria tratando de mantener puntos de referencia. A medida que su visión periférica se ejercite, irán perfeccionando el ejercicio.
5 minutos		
		Para incentivar la ejecución del ejercicio se introducen variaciones rítmicas en un patrón de activación-inhibición, también abriendo y cerrando los ojos.
Estatuas	Esquema corporal Simetrías Tono muscular Equilibrio Lateralidad	Los alumnos realizan un circuito con los siguientes ejercicios:
10 minutos		
Materiales: barra de equilibrio o similar, conos.		<ul style="list-style-type: none"> Recorrer la barra de equilibrio Desplazarse a lo largo del aula siguiendo puntos de referencia entre un extremo y otro utilizando el patrón homolateral de movimiento, introduciendo paulatinamente alternancias con movimientos contralaterales. Desplazarse a la pata coja, incrementando paulatinamente la dificultad introduciendo ritmos, trayectorias, zig zags con conos, etc. <p>Ante la señal del profesor, deben quedarse parados como estatuas siguiendo la indicación postural del profesor: brazos en cruz, piernas abiertas, pierna izquierda en el aire. Desde la simetría hasta la contralateralidad.</p>
Actividades segunda sesión semanal de psicomotricidad		
Actividad	Objetivos	Descripción
La inundación	Equilibrio postural Esquema corporal	Los niños imitan los movimientos del profesor, y cuando dé una palmada, han de subirse a los escalones para evitar que la inundación les moje los pies. El profesor, indica los movimientos que los alumnos han de imitar moviéndose libremente por el aula: <i>somos pájaros que vuelan</i> , y los alumnos batirán los brazos en cruz a modo de alas (movimiento simétrico de ambos brazos), <i>somos detectives que miran con lupa</i> (preferencia de mano y ojo), <i>nadadores que nadan a crol</i> , <i>somos un tiovivo que gira y gira</i> , etc.
5 minutos		
Materiales: escalones		Se comenzará incidiendo en movimientos simétricos, al principio del programa, para ir introduciendo los diferentes patrones como se indica en la tabla
Pelotas y aros	Lateralidad Esquema corporal Uso del segmento preferente (mano/pie) Coordinación óculo-manual y óculo-podal.	Sentados con una pelota o aro, ante la señal del profesor los niños deberán levantarse y desplazarse hacia la derecha o la izquierda, se trata de no perder nunca la pelota o el aro mientras se siguen las indicaciones del profesor. En este ejercicio se van introduciendo variaciones: desplazamientos a diferentes lados con la pelota en la mano, desplazamientos lanzando la pelota con las manos, desplazamientos conduciendo la pelota con los pies (primero alternando con el pie que indica el profesor, más tarde con la pierna preferente). Tirar la pelota hacia arriba, primero una mano, luego otra, luego la preferente.
10 minutos		
Materiales: una pelota por niño, escalones o bancos donde subirse/ un aro por niño		Con los aros se introducen giros: de brazos o de piernas: han de hacer girar los aros primero alternando tanto brazos y piernas siguiendo las indicaciones del profesor, para luego hacer desplazamientos con el órgano preferente.

5.4.3 Actividades encaminadas a mejorar el procesamiento fonológico

Estas actividades se introducen por parte de la tutora dentro de la jornada escolar. Cada semana se realizará una de las actividades que será repetida a lo largo de cinco días tal y como se indica en el cronograma.

Tabla 4: Actividades para el programa de procesamiento fonológico en el aula

Actividad	Objetivos	Descripción
Rimas	Discriminación fonética y conciencia de sílaba	Los niños han de emparejar pictogramas que representan palabras que riman entre sí.
5 minutos		Este ejercicio puede realizarse sin pictogramas, los niños tratan de buscar una palabra que rime con otra que propone la profesora o un compañero.
Materiales: pictogramas	Participación: Grupos o parejas	
Frases con ritmo	Segmentación silábica, conciencia de sílaba	Los niños componen frases cortas separando las sílabas con palmas. El profesor pide a un alumno que diga una frase y el grupo la repite haciendo el ejercicio: <i>hoy/ es/ lu/nes. Me/lla/mo/Pe/dro.</i>
5 minutos	Participación: Toda la clase	
Comparación de sílabas	Conciencia de sílaba, conciencia de palabra	Se trata de ubicar las sílabas dentro de las diferentes palabras respondiendo a preguntas simples:
5 minutos	Participación: Toda la clase	<i>¿Dónde está <u>pa</u> dentro de la palabra mapa? ¿Al principio, en medio o al final? / ¿Qué palabra es más larga? ¿Mariposa o rosa?</i>
Inversiones de bisílabas	Discriminación fonética, conciencia de sílaba	El profesor pone varios ejemplos de palabras que al repetir varias veces seguidas acaban formando una nueva palabra gracias a la inversión de sílabas. Invita a los alumnos a encontrar sus propias palabras: <i>árbol/volar, jamón/monja, cosa/saco, paso/sopa.</i>
5 minutos	Participación: Toda la clase	
Adiciones al principio y al final	Discriminación fonética, conciencia de sílaba, conciencia de fonema	Se añaden fonemas al principio y al final de una palabra formando así una nueva palabra con significado: <i>Si a <u>eso</u> le pongo <u>b</u> ¿qué queda?</i>
5 minutos	Participación: Toda la clase	
Identificar sonidos en las palabras	Discriminación fonética, conciencia de sílaba, conciencia de fonema	Se puede comenzar con poemas o pequeños versos que contengan un fonema concreto.
5 minutos	Participación: Toda la clase	<i>Tres <u>tr</u>istes <u>ti</u>gres comen <u>tri</u>go en un <u>tri</u>gal.</i> <i>¿Oyes el sonido [t]?</i>
Palabras encadenadas	Conciencia de sílaba e identificación, segmentación de palabra, discriminación fonética.	Palabras encadenadas. Un niño dice una palabra, y el siguiente tiene que buscar una palabra que empiece por la última sílaba. Este juego se puede utilizar para reforzar la memoria verbal incluyendo la memorización de secuencias de palabras: <i>toma-te, tequila/ tomate, tequi-la, la-do/ tomate, tequila, la-do, dominó/.</i>
5 minutos	Participación: Toda la clase	

5.5 Evaluación

El programa se evaluará a su fin tras tres meses de aplicación. Para ello se repetirán las dos pruebas que los niños realizaron antes de comenzar el programa:

- Test de Lateralidad de la Prueba Neuropsicológica (Martín Lobo et al., 2011)
- Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la lectura y escritura (Cuetos et al., 2015).

Se espera encontrar cambios significativos en aquellos niños cuya lateralidad aún no estaba bien definida y una mejora en el nivel de procesamiento fonológico.

5.6 Cronograma

Programa de entrenamiento diario de lateralidad y procesamiento fonológico

Se realiza diariamente en el aula ordinaria en un tiempo estimado de 15 minutos. La progresión de los ejercicios de lateralidad es la misma que para el programa de lateralidad en el aula de psicomotricidad (tabla5).

Programa de mejora de la lateralidad en el aula de psicomotricidad

Se dedicarán 15 minutos de la clase de psicomotricidad a ejercicios de afianzamiento de la lateralidad dos veces por semana durante los tres meses que dura el programa. Los ejercicios se distribuyen según está estipulado en el apartado de actividades, es decir, dos por sesión.

En la tabla 5 se especifica cómo se introducen los diferentes patrones a lo largo de los tres meses.

Tabla 5. Introducción de los diferentes patrones de trabajo lateral a lo largo de los tres meses del programa

MES I	SEMANA I	Introducción de las actividades y ejercicios simétricos
	SEMANA II	Ejercicios simétricos y homolaterales
	SEMANAS III y IV	Ejercicios homolaterales
MES II	SEMANAS V y VI	Ejercicios homolaterales y contralaterales
	SEMANAS VII y VIII	Ejercicios contralaterales
MES III	SEMANAS IX y X	Ejercicios contralaterales y de preferencias
	SEMANAS X y XI	Ejercicios contralaterales y de preferencias

Programa de mejora del procesamiento fonológico

Introducimos semanalmente una actividad que se trabaja a diario a lo largo de toda la semana.

Tabla 6. Distribución de las actividades de mejora del procesamiento fonológico a lo largo del programa

MES I	SEMANA I	Rimas
	SEMANA II	Segmentación silábica
	SEMANAS III y IV	Identificación de sílabas
MES II	SEMANAS V y VI	Comparación de sílabas
	SEMANAS VII y VIII	Omisiones
MES III	SEMANAS IX y X	Inversiones y Adiciones
	SEMANAS X y XI	Identificar si hay un sonido

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión

Una vez analizados los datos resultantes del presente estudio, se puede afirmar que se ha encontrado una relación significativa para la muestra analizada entre las variables nivel de procesamiento fonológico y lateralidad; siendo los niños con lateralidad homogénea en el lado diestro los únicos que obtuvieron una puntuación de buen rendimiento en su nivel de procesamiento fonológico y los niños con lateralidad no definida quienes de manera exclusiva presentaron dificultades severas. Asimismo, los niños con lateralidad cruzada fueron los únicos que presentaron dificultades leves en el nivel de procesamiento fonológico. Mientras que aquellos niños con lateralidad homogénea se situaron exclusivamente en los niveles de rendimiento normal y buen rendimiento.

Los resultados obtenidos van en la línea del trabajo de Shakenweiler y Liberman (1972) o Bishop y Adams (1990) que al analizar la relación entre el lenguaje oral y el escrito para identificar diferentes predictores de las dificultades en el aprendizaje lectoescritor, señalaron la lateralidad cruzada como un factor de riesgo para la adquisición de la lectoescritura.

El análisis correlacional de ambas variables no permite establecer una relación causal; el hecho de que aquellos niños con una lateralidad no definida obtengan peores resultados en la evaluación de su procesamiento fonológico puede ser debido a una cuestión de orden madurativo en la línea de lo planteado por otros autores como Ayala Flores (2006), Mayolas, Villarroja y Reverter (2010)

Martín Lobo (2003) que señalan la relación entre problemas de aprendizaje y una mala adquisición de la lateralidad. Es necesario tener en cuenta que a la edad de la muestra (4 años) es cuando comienza a afianzarse la lateralidad, esta quedaría establecida a los 7 años y consolidada a los 12 (Ferré y Ferre, 2013). De hecho, el 10% de los niños de la muestra presentaron una lateralidad no definida, el 30% cruzada en dos ítems (dentro de esta categoría se incluyeron también aquellos que mostraban un segmento cruzado y otro no definido), y el 40% presentaron cruce en uno de los segmentos (solo el 20% de la muestra presentó una lateralidad homogénea, diestra o zurda). Esta falta de definición lateral propia de la edad de los sujetos de la muestra conduce a analizar los resultados con cautela, teniendo en cuenta que probablemente algunos de los cruces laterales evaluados pueden desaparecer conforme se vaya desarrollando el proceso de lateralización, tal es el caso de aquellos individuos de la muestra que teniendo todos los ítems lateralizados en el lado derecho mostraban preferencia manual zurda o los individuos con cruce podal, entendiendo que el pie es el ítem que se lateraliza más tarde (Peters, 1988).

En cuanto al análisis correlacional entre las variables lateralidad y procesamiento fonológico y la variable género, no se encontró una relación estadísticamente significativa para ninguna de las dos. Sin embargo, podemos destacar que el porcentaje de niñas en el nivel de buen rendimiento del procesamiento fonológico fue superior al de niños (13,3% de niños frente al 6,7% de niñas) mientras que en el nivel de dificultades severas el porcentaje de niños fue superior (13,3% frente al 6,7%).

Por otro lado, los resultados obtenidos del análisis de los datos no parecen confirmar la tesis de Annette (1998, 2001) sobre la relación entre lateralidad manual y procesamiento fonológico según la cual los individuos zurdos son más proclives a presentar dislexia fonológica. El escaso número de niños zurdos de la muestra junto con el alto número de individuos con lateralidad no definida, no permiten arrojar resultados significativos en cuanto a esta relación.

Tomando como punto de partida esta posible relación entre lateralidad y nivel de procesamiento fonológico, y más extensamente entre desarrollo psicomotriz y desarrollo fonológico como sostienen Ramus, Pidgeon, y Frith (2003). Indagando en la influencia que el desarrollo psicomotor del niño puede ejercer en su correcta organización neurofuncional de cara a establecer programas neuropsicológicos efectivos que entrenen las habilidades necesarias para preparar a los niños para el aprendizaje académico. A tal propósito, y una vez estudiados los datos obtenidos de la muestra analizada, encontramos que la falta de definición lateral de los niños que la componen parece indicar que es necesario un trabajo psicomotriz encaminado a su progresivo afianzamiento.

6.2 Conclusiones

En el presente estudio se ha establecido una relación significativa entre la variable lateralidad y la variable nivel de procesamiento fonológico de una muestra de 30 niños de cuatro años de un colegio público de la Comunidad de Madrid. Estos resultados confirman la hipótesis general de partida planteada en el marco metodológico.

La mayoría obtuvo un nivel normal de rendimiento fonológico, mientras que en la variable lateralidad, la mayoría de niños presentó una lateralidad no homogénea. Los niños que peores resultados obtuvieron en el test de evaluación del procesamiento fonológico se encontraron entre el grupo de niños con lateralidad no definida, mientras que los niños con mejores resultados se encontraron en el grupo de lateralidad homogénea diestra.

En cuanto a las hipótesis secundarias se encontró una relación estadísticamente significativa entre lateralidad homogénea/no homogénea y nivel de procesamiento fonológico; y entre lateralidad definida/no definida y nivel de procesamiento fonológico.

Respecto a la hipótesis que relacionaba la preferencia manual con el procesamiento fonológico, no se encontró una relación estadísticamente significativa dentro de la muestra.

6.3 Limitaciones

Teniendo en cuenta la edad de la muestra – en proceso de definición lateral- es preciso ser cautos a la hora de interpretar los resultados obtenidos: las tendencias y preferencias laterales aún están en proceso de establecimiento y es probable que algunos de los cruces manifestados acaben desapareciendo con el desarrollo. Ha sido preciso establecer numerosas categorías dentro de la variable lateralidad para poder reflejar de la forma más fidedigna posible la gran variedad de preferencias manifestadas dentro de la muestra por lo que el número de casos por cada relación entre las variables es pequeño teniendo en cuenta que sólo han sido evaluados 30 niños.

6.4 Prospectiva

Para establecer conclusiones más significativas sería necesario obtener una muestra mayor teniendo en cuenta la multitud de tipos de lateralidad que presentan los niños con la edad estudiada. Asimismo, de cara a analizar la naturaleza de la relación entre la variable nivel de procesamiento fonológico y la variable lateralidad, sería necesario repetir con posterioridad el estudio para estudiar la evolución de ambas variables con el paso del tiempo.

7. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Alegria, J., Morais, J., Cary, L. y Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7(4), 323-331.
- Alloway, T. P., Rajendran, G. y Archibald, L. M. (2009). Working memory in children with developmental disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 372-382.
- Alvarado, J. M., Puente, A., Fernández, M. P. y Jiménez, V. (2015). *Análisis de los componentes en la adquisición de la lectura en castellano: Una aplicación del modelo logístico lineal* Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2015.05.006>
- Annett, M., Eglinton, E. y Smythe, P. (1996). Types of dyslexia and the shift to dextrality. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(2), 167-180.
- Annette, M. (1998). Handedness and cerebral dominance: The right shift theory. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 10(4), 459-469.
- Annette, M. (2011). Dyslexia and handedness: Developmental phonological and surface dyslexias are associated with different biases for handedness. *Perceptual and Motor Skills*, 112(2), 417-425.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science (New York, N.Y.)*, 255 (5044), 556-559.
- Benítez Burraco, A. (2007). La lateralización cerebral y el origen del lenguaje. *Elua. Estudios de Lingüística*, (21), 35-52. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/9931>
- Bilbao, A. y Oña, A. (2000). La lateralidad motora como habilidad entrenable: Efectos del aprendizaje sobre el cambio de tendencia lateral. *European Journal of Human Movement*, (6), 7-27.
- Bishop, D. V. y Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(7), 1027-1050.
- Bishop, D. V. (2014). *Uncommon understanding (classic edition): Development and disorders of language comprehension in children*. London: Psychology Press.
- Bishop DVM, Holt G, Whitehouse AJO, Groen M. (2014) No population bias to left-hemisphere language in 4-year-olds with language impairment. *PeerJ* 2:e507 <https://doi.org/10.7717/peerj.507>
- Brito, C. y Cumandá, M. (2012). Influencia del programa de lateralidad en la eliminación de los errores específicos de aprendizaje en escritura. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/746>
- Broca, P. (1865). Sur le siège de la faculté du langage articulé (15 juin). *Bulletins De La Société Anthropologique De Paris*, 6, 377-393.
- Burt, C. (1958). *The backward child*. London: University of London Press

- Carril, I. e Iglesias, R. M. (2000). El aprendizaje lectoescriptor desde la óptica de la educación temprana. *Quaderns digitals*. Recuperado de:
http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_10/nr_176/a_2164/2164.htm
- Corballis, M. C., (2002). *From hand to mouth: The origins of language*. Princeton: Princeton University Press.
- Cuetos, F., Suárez-Coalla, P., Molina, M. y Llenderozas, M. (2015). Test para la detección temprana de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura. *Pediatría Atención Primaria*, 17 (66), 99-107.
- de Kovel, C., Lisgo, S. N., Fisher, S. E. y Francks, C. (2018). Subtle left-right asymmetry of gene expression profiles in embryonic and foetal human brains. *Scientific reports*, 8(1), 12606. Recuperado de:10.1038/s41598-018-29496-2
- Defior, S. (1993). Las dificultades de lectura: Papel que juegan las deficiencias de lenguaje. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 5(17), 3-14.
- Defior, S. y Serrano, F. (2011). La conciencia fonémica, aliada de la adquisición del lenguaje escrito. *Revista De Logopedia, Foniatría y Audiología*, 31(1), 2-13.
- Delgado, M. P. N. y Sancho, M. S. (2014). Prerrequisitos para el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura: Conciencia fonológica y destrezas orales de la lengua. *Lengua y Habla*, (18), 72-92.
- Domínguez, A. B. y Clemente, M. (1993). ¿Cómo desarrollar secuencialmente el conocimiento fonológico? *Comunicación, lenguaje y educación*, 5 (19-20), 171-181.
- Eglinton, E. y Annette, M. (2008). Good phonetic errors in poor spellers are associated with right-handedness and possible weak utilisation of visuospatial abilities. *Cortex*, 44(6), 737-745.
- Farnham-Diggory, S. (1983). *Dificultades de aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.
- 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. (2006). *El Desarrollo De La Lateralidad Infantil. Niño Diestro-Niño Zurdo*. Barcelona: Lebón
- Ferré, Ferré, J. y Ferré, m. (2013). Neuro-psico-pedagogía infantil. Bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional. Barcelona: Lebón.
- Forrester, G. S.m Quaresmini, C., Leavens, D. A., Mareschal, D. y Thomas, M. S. (2013). Human handedness: An inherited evolutionary trait. *Behavioural Brain Research*, 237, 200-206.
- Forrester, G. S. y Rodriguez, A. (2015). Slip of the tongue: Implications for evolution and language development. *Cognition*, 141, 103-111.
- Franke, M. J. (2008). *The relationship between the cerebellar mediated functions of motor activity and phonological processing in reading*. Missouri: University of Missouri-Saint Louis. Recuperado de:
<https://search.proquest.com/openview/cb6cbf29a6671dee5e8bd615253d1ae3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Fuertes, G. y Rius, R. (1987). *Doña Pito Piturra:(jugando a leer)*. Madrid: Editorial Susaeta.

- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Kirkwood, H. J., Elliott, J. G., Holmes, J. y Hilton, K. A. (2008). Attentional and executive function behaviours in children with poor working memory. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 214-223.
- Gonçalves Ferreira, T., Sousa Guarda, C., Oliveira Monteiro, J., Carmo Fonseca, M., Filipe Saraiva, P. y Goulão Constâncio, A. (2003). Agnesia del cuerpo caloso. *Rev Neurol*, 36(8), 701-706.
- Greenfield, P. M. (1991). Language, tools and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior. *Behavioral and Brain Sciences*, 14(4), 531-551. Recuperado de: [10.1017/S0140525X00071235](https://doi.org/10.1017/S0140525X00071235)
- Guardado, B. G. (2013). *Lateralidad cerebral Y zurdería: Desarrollo Y neuro-rehabilitación*. Bloomington: Palibrio LLC.
- Gutiérrez, F., García-Madruga, J. A., Elosúa, R., Luque, J. L. y Gárate, M. (2002). Memoria operativa y comprensión lectora: Algunas cuestiones básicas [working memory and reading comprehension: Some basic questions]. *Acción Psicológica*, 1(1), 45-68. Recuperado de: <https://doi.org/10.5944/ap.1.1.541>
- Ine (2018). Encuesta de indicadores urbanos. Recuperado de: https://www.ine.es/prensa/ua_2018.pdf.
- Joanette, Y., Ansaldo, A. I., Kahlaoui, K., Côté, H., Abusamra, V., Ferreres, A. y Roch-Lecours, A. (2008). Impacto de las lesiones del hemisferio derecho sobre las habilidades lingüísticas: perspectivas teórica y clínica. *Revista de neurología*, 46(8), 481-488.
- Jiménez, J. R. (1964). *Antología para niños y adolescentes*. Buenos Aires: Editorial Losada.
- Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2002), *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*, México, McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Kershner, J. y Micallef, J. (1991). Cerebral laterality in dyslexic children: Implications for phonological word decoding deficits. *Reading and Writing*, 3(3-4), 395-411.
- Liberman, I. Y. (1971). Basic research in speech and lateralization of language: Some implications for reading disability. *Bulletin of the Orton Society*, 21(1), 71-87.
- Machuca, M. y Fernández Cano, A. F. (2002). La hipótesis de Orton sobre lateralización hemisférica y desempeño en lecto-escritura revisada: Un estudio ex post facto en un contexto español. *Relieve: Revista Electrónica De Investigación y Evaluación Educativa*, 8(1), 2. Recuperado de: https://www.uv.es/RELIEVE/v8n1/RELIEVEv8n1_1con%20ficha-original.pdf
- Martín-Lobo, M. P. (2003). *La lectura: Procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebrón.
- Martín-Lobo, M. P., García-Castellón, C., Rodríguez, I. y Vallejo, C. (2011). Test de lateralidad de la prueba neuropsicológica. Instituto de Neuropsicología y Educación. Madrid: Fomento.
- Mayolas P., Villarroya Aparicio, A. y Reverter Masià, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apuntes de Educación Física y Deportes*, 2010, Núm.101, 32-42.
- Mazoyer, B., Zago, L., Jobard, G., Crivello, F., Joliot, M., Perchey, G., Mellet, E., Petit, L. y Tzourio-Mazoyer, N. (2014). Gaussian mixture modeling of hemispheric lateralization for language in a large sample of healthy individuals balanced for handedness. *PloS One*, 9(6), e101165. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101165>

- Norton, E. S., y Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63, 427-452.
- Pérez -López, A. (2014). *Lateralidad y Rendimiento Lectoescritor en niños de 6 años* (trabajo fin de máster). Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2997>
- Peters, M., (1988). Footedness: asymmetries in foot preference and skill and neuro-psychological assessment of foot movement. *Psychology Bulletin*, 103(2), 179-192.
- Pinel, P. y Dehaene, S. (2010). Beyond hemispheric dominance: Brain regions underlying the joint lateralization of language and arithmetic to the left hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(1), 48-66.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill España.
- Prado, J. y Montilla, R. (2010). Aplicación de un programa psicomotor para niñas y niños del nivel inicial. *Efdeportes. com Revista Digital*, 142. Recuperado de: <https://www.efdeportes.com/efd142/programa-psicomotor-nivel-inicial.htm>
- Ramus, F., Pidgeon, E. y Frith, U. (2003). The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(5), 712-722.
- Repila-Ronderos, A. M. (2013). Lateralidad y rendimiento académico, su relación. *Paideia, Revista de Educación*, (53). Recuperado de: <http://revistapaideia.cl/index.php/PAIDEIA/article/view/2>
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. Barcelona: Inde Publicaciones.
- Santiuste Bermejo, V. y Martín Lobo, P. y Ayala Flores, C. (2006). *Bases Neuropsicológicas Del Fracaso Escolar*. Madrid: Fugaz.
- Shankweiler, D. y Liberman, I. Y. (1972). Misreading: A search for causes. J. F. Kavanagh y I. G. Mattingly (eds.), *Language by ear and by eye: The relationship between speech and reading* (292-397). Oxford, England: Massachusetts inst. of Technology P.
- Smythe, P. y Annette, M. (2006). Phonology and handedness in primary school: Predictions of the right shift theory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(2), 205-212.
- Suárez-Coalla, P., García de-Castro, M. y Cuetos, F. (2013). Variables predictoras de la lectura y la escritura en castellano. *Infancia y Aprendizaje*, 36(1), 77-89. Recuperado de: [10.1174/021037013804826537](https://doi.org/10.1174/021037013804826537)
- Toga, A. W. y Thompson, P. M. (2003). Mapping brain asymmetry. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(1), 37-48
- Wolf, M. y Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415.

Anexos

Anexo I. Test de Lateralidad

Para la variable lateralidad se utilizó el Test de Lateralidad de la Prueba Neuropsicológica (Martín-Lobo et al. 2011). Este test puede aplicarse a partir de los 4 años de edad, se compone de diez pruebas por cada uno de los aspectos a analizar: lateralidad manual, lateralidad visual, lateralidad auditiva, lateralidad podal. El alumno realiza 10 tareas por cada ítem a evaluar y se anota con qué lado del cuerpo desempeña la actividad propuesta.

Si el alumno realiza 7 ó más de los 10 ítems establecidos para cada lado del cuerpo se considera lateralidad definida para el segmento en cuestión. Si el número es inferior se considera no definida.

De acuerdo con el test establecemos los siguientes tipos de lateralidad:

- **Homogénea:** cuatro segmentos están en el mismo lado del cuerpo.
- **Cruzada:** uno o dos segmentos están en el lado contrario.
- **No definida:** si dos o más segmentos han obtenido una puntuación inferior a 7.

Los resultados de este test vienen se recogieron en una **escala nominal**. Estableciéndose las siguientes categorías:

- Homogénea:
 - Diestra
 - Zurda
- No homogénea:
 - Diestro con cruce visual
 - Diestro con cruce auditivo
 - Diestro con cruce manual
 - Diestro con cruce podal.
 - Zurdo con cruce visual.
 - Zurdo con cruce podal
 - Cruzada (cruce de dos segmentos o un segmento cruzado y otro no definido).
 - Lateralidad no definida.

En la tabla 7 se detallan cada una de las actividades que componen el test.

Tabla 7. Actividades del test de lateralidad

Pruebas de lateralidad			
Visión	Audición	Mano	Pie
Mirar por un caleidoscopio	Escuchar el sonido de un reloj	Escribir	Golpear una pelota
Mirar por un tubo pequeño	Escuchar a través de la pared	Repartir cartas	Dar una patada al aire
Apuntar con el dedo	Escuchar ruidos en el piso	Limpiar zapatos	Cruzar la pierna
Mirar de cerca por el orificio de un papel	Acercar un oído a la puerta para escuchar	Abrir y cerrar botes	Escribir con el pie
Mirar de cerca tapándose un ojo	Hablar por teléfono	Pasar canicas de un bote a otro bote	Andar a la pata coja
Mirar de lejos tapándose un ojo	Hablar desde atrás para que se dé la vuelta	Borrar con goma de borrar	Mantener equilibrio a la pata coja
Acercarse un papel que le damos a una cierta distancia para ver qué hay dibujado	Escuchar unos botes con semillas para ver cual está más lleno	Limpiar la mesa con un borrador de pizarra	Hacer recorridos y subirse a un escalón
Mirar por una lupa	Escuchar varias caracolas de mar	Puntear con un punzón	Empujar un borrador con el pie para cambiarlo de sitio
Imitar el tiro con una escopeta	Adivinar qué hay en un bote que contiene canicas	Manejar una marioneta	Andar con un pie siguiendo la línea de las baldosas del suelo
Mirar por un tubo grande	Escuchar por el cristal de la ventana el sonido externo	Coger una cuchara	De pie con ambos pies juntos, manos a los lados, se le da un pequeño empujón por sorpresa para ver qué pie usa

Materiales

Prueba de lateralidad manual

- Papel, pinturas y bolígrafos para escribir.
- Punzón escolar
- Baraja de cartas
- Goma de borrar
- Botes para abrir con canicas para pasar de un bote a otro
- Cepillo de zapatos
- Cuchara
- Cuchillo y tenedor
- Marionetas

Prueba lateralidad auditiva

- Caracolas de mar
- Reloj analógico
- Semillas con sonido
- Bote con canicas
- Teléfono de juguete

Prueba de lateralidad visual

- Caleidoscopio
- Catalejo
- Papel con agujero en el centro
- Lupa

Prueba de lateralidad podal

- Una pelota blanda

Escalón portátil

Anexo II. Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura

Para evaluar el nivel de procesamiento fonológico se ha empleado el Test para la Detección Temprana de las Dificultades en el Aprendizaje de la Lectura y Escritura (Cuetos, Suárez-Coalla, Molina y Llenderrozas, 2015).

Se compone de seis tareas de cinco ítems cada una destinadas a evaluar los principales componentes del procesamiento fonológico. La puntuación total viene de la suma de los diferentes subíndices (máximo 30, es decir, 5 puntos por cada subíndice):

- **Discriminación de fonemas:** cinco pares de palabras iguales o diferentes, se da un punto por cada par bien realizado.
- **Segmentación de sílabas:** ha de separar las sílabas de cinco palabras, se puntúa con uno cada palabra bien separada.
- **Identificación de fonemas:** ha de precisar si el sonido "r" se encuentra en la palabra que se le ha presentado, se proponen 5 palabras y se puntúa con 1 por cada acierto.
- **Repetición de pseudopalabras:** ha de repetir una serie de cinco pseudopalabras, se otorga un punto por cada repetición acertada.
- **Memoria verbal a corto plazo:** repetición de series dígitos de dificultad hasta 5 dígitos. Se apunta la serie de mayor dificultad (5 dígitos máximo) que ha sido capaz de repetir.
- **Fluidez verbal** (denominación rápida): se propone que nombre todos los animales que conoce. Se barema por rangos, máximo 5 a partir de 10.

Los resultados se clasifican en una **escala ordinal** de la siguiente forma:

- Entre 27 y 30 puntos: **buen rendimiento.**
- Entre 18 y 27 puntos: **rendimiento normal.**
- Entre 16 y 18 puntos: **dificultades leves.**
- Menos de 16 puntos: **dificultades severas.**

Anexo III. Pruebas estadísticas: relación entre la variable género y las variables lateralidad y procesamiento fonológico

Género y lateralidad

Tabla 8. Tabla de contingencia para las variables género y lateralidad

		tipos lateralidad								Total	
		diestro	indefinida	d. cruce manual	zurdo	cruzada	d. cruce visual	d. cruce auditivo	d. cruce podal		z. cruce podal
GÉNERO	niño	3	2	2	0	4	0	1	2	1	15
	niña	2	1	1	1	5	1	1	2	1	15
Total		5	3	3	1	9	1	2	4	2	30

Tabla 9. Chi-cuadrado para las variables género y lateralidad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,978	8	0,936
Razón de verosimilitud	3,765	8	0,878
N de casos válidos	30		

Tabla 10. Medidas simétricas para las variables género y lateralidad

	Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coficiente de contingencia	,300
N de casos válidos	30	0,936

Género y procesamiento fonológico*Tabla 11. Tabla de contingencia para las variables género y procesamiento fonológico*

		Procesamiento fonológico				Total
		dificultades		rendimiento		
		severas	dificultades leves	normal	buen rendimiento	
Género	niño	2	2	10	1	15
	niña	1	4	8	2	15
Total		3	6	18	3	30

Tabla 12. Chi-cuadrado para las variables género y procesamiento fonológico

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,556	3	,670
Razón de verosimilitud	1,582	3	,664
N de casos válidos	30		

Tabla 13. Medidas simétricas para las variables género y procesamiento fonológico

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coficiente de contingencia	0,222	0,670
N de casos válidos		30	

Anexo IV. Pruebas estadísticas: relación entre tipos de lateralidad y procesamiento fonológico

Tabla 14. Chi-cuadrado para la variable procesamiento fonológico y tipos de lateralidad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	53,963	24	0,000
Razón de verosimilitud	38,462	24	0,031
Asociación lineal por lineal	10,232	1	0,001
N de casos válidos	30		

Tabla 15. Medidas Simétricas para establecer la intensidad de la relación entre la variable procesamiento fonológico y tipos de lateralidad

	Valor	Significación aproximada
Coefficiente de contingencia	0,802	0,000
N de casos válidos	30	

Anexo V. Pruebas estadísticas: relación procesamiento fonológico y tipos de lateralidad agrupando los cruces

Tabla 16. Chi-cuadrado para procesamiento fonológico y tipos de lateralidad agrupando los cruces

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,741	15	0,000
Razón de verosimilitud	36,092	15	0,002
N de casos válidos	30		

Tabla 17. Medidas simétricas para procesamiento fonológico y tipos de lateralidad agrupando los cruces

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coficiente de contingencia	0,793	0,000
N de casos válidos		30	

Anexo VI. Pruebas estadísticas: relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea, no homogénea

Tabla 18. Chi-cuadrado para procesamiento y lateralidad homogénea, no homogénea

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,375	3	0,002
Razón de verosimilitud	13,804	3	0,003
N de casos válidos	30		

Tabla 19. Medidas simétricas para procesamiento y lateralidad homogénea, no homogénea

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	0,569	0,002
N de casos válidos		30	

Anexo VII. Pruebas estadísticas: relación entre nivel de procesamiento fonológico y lateralidad homogénea, cruzada y no definida

Tabla 20. Chi-cuadrado para procesamiento y lateralidad homogénea, cruzada y no definida

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,929	6	0,000
Razón de verosimilitud	31,889	6	0,000
N de casos válidos	30		

Tabla 21. Medidas simétricas para procesamiento y lateralidad homogénea, cruzada y no definida

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	0,771	0,000
N de casos válidos		30	

Anexo VIII. Pruebas estadísticas: relación procesamiento fonológico y preferencia manual

Tabla 22. Chi-cuadrado para procesamiento y preferencia manual

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,000	6	0,125
Razón de verosimilitud	9,824	6	0,132
N de casos válidos	30		

Tabla 23 Medidas simétricas para procesamiento y preferencia manual

	Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	0,500	0,125
N de casos válidos	30	